Manual do Usuário

Versão 2025

© 2025 Nova Macrodados Sistemas Gerenciais

Todos os direitos reservados

website : https://desktop.macrodados.com/

e-mail : suporte@macrodados.com.br

Sumário

1. Instalando o Macrodados..... 6

1.1 Baixando o instalador 6

1.2 Instalando o Macrodados 8

2. Noções Básicas 9

2.1 Navegando no Banco de Dados 9

2.2 Abrindo Séries no Macrodados 10

2.3 Acessando Arquivos 13

2.4 Abrindo séries no Excel 13

2.5 Localizando Séries 14

3. O Ambiente do Macrodados..... 15

3.1 Planilhas 15

3.2 Fórmulas 20

3.3 Área de Trabalho 23

3.3.1 Seleção de séries 23

3.3.2 Alteração dos títulos e nomes 24

3.3.3 Menu de opções adicionais 24

3.4 Formatando 26

3.5 Calculando 27

3.6 Exemplo de Cálculo 28

3.7 Econometria 32

3.8 Gráficos 33

3.8.1 Gráfico Temporal 33

3.8.2 Gráfico de dispersão 60

3.8.3 Gráficos *cross-section* 61

3.9 Atualizando o Banco de Dados 69

3.9.1 Atualizador automático 69

3.9.2 Atualização via programa 73

3.10 Configurando o Macrodados 74

3.10.1 Configurar a atualização 74

3.10.2 Preferências 75

3.11 Imprimindo 78

3.12 Exportando e Importando 78

3.12.1 Exportando 78
3.12.2 Importando 79

4. Ferramentas de Cálculo 82

4.1 Variação 83
4.2 Acumulado 84
4.3 Taxa Composta 84
4.4 Converter Variações em Índices 85
4.5 Atualização Financeira 85
4.6 Converter para Moeda da Época 86
4.7 Mudar de Base 86
4.8 Deflacionar 86
4.9 Aplicar Constante 86
4.10 Combinar Séries 87
4.11 Mudar a Periodicidade 87
4.12 Ajustamento Sazonal 87
4.13 Média Móvel 88
4.14 Logaritmo 88
4.15 Exponencial 89
4.16 Defasagem 89
4.17 Adiantamento 89
4.18 Taxa pró-rata die 89
4.19 Taxa Over/Efetiva 89
4.20 Dummies 90
4.20.1 Dummies Sazonais 90
4.20.2 Dummies Não Sazonais 90
4.21 Somar grupo de séries 91

5. Ferramentas de Econometria 91

5.1 Estatísticas descritivas 91
5.2 Filtro de Hodrick-Prescott 93
5.3 Correlograma 95
5.4 Correlograma cruzado 97
5.5 Regressão 99
5.5.1 Estimando uma regressão 99
5.5.2 Opções adicionais 100

5.5.3 Interpretando a regressão 103
5.6 Testes de regressão 107
5.6.1 Testes de coeficientes 107
5.6.1.1 Variável Omitida 107
5.6.1.2 Variável Redundante 110
5.6.1.3 Wald 112
5.6.2 Testes de resíduos 114
5.6.2.1 Normalidade 114
5.6.2.2 Correlograma do resíduo 116
5.6.2.3 Correlograma do resíduo quadrado 116
5.6.2.4 White Heteroscedasticidade 117
5.6.2.5 White sem Termos Cruzados 118
5.6.2.6 ARCH 119
5.6.2.7 Breusch-Godfrey Correlação Serial 120
5.6.3 Testes de estabilidade 122
5.6.3.1 Teste Chow 122
5.6.3.2 Teste Chow Projeção 124
5.6.3.3 Teste de estabilidade- Ramsey RESET 125
5.7 Regressão com erros AR 126
5.8 Série ajustada ex-ante 131
5.9 Raiz unitária - ADF 134
5.10 Teste Granger causalidade 137
5.11 X13 ARIMA-SEATS 139
5.10.1 Opções do ajustamento sazonal 141
5.10.2 Opções do ARIMA 142
5.10.3 Ajustes para dias úteis e/ou feriados 144
5.10.4 Ajustes para outliers 145
5.10.5 Diagnósticos 146
5.10.6 Relatório de saída 146

6. Projeções 149

6.1 Projeção Univariada 149
6.1.1 Método de Médias Móveis 150
6.1.2 Método de Amortecimento Exponencial 151
6.1.3 Método de Holt-Winters 153

6.2 Projeção Multivariada 154
6.3 Preenchimento automático 156
6.3.1 Progressão Aritmética 157
6.3.2 Progressão Geométrica 158
6.3.3 Valor constante 159
6.3.4 Variação N períodos 159
6.3.5 Variação de outra série 161
6.3.6 Média móvel de outra série 161
6.4 Simulação 162

7. Utilizando dados do usuário 166
7.1 Criando um arquivo de dados próprios 166
7.2 Criando um banco de dados próprio 169
7.3 Acessando o novo banco de dados 172
7.4 Alterando um banco de dados próprio 173
7.5 Adicionando um banco de dados próprio 173
7.6 Atualizando o banco de dados próprio 174
7.7 Alterando a lista dos bancos disponíveis 174

8. Link com o Excel 175
8.1 Instruções para instalação 176
8.2 Instruções de utilização 181
8.3 Mensagens de erro 184

9. Bibliografia..... 185

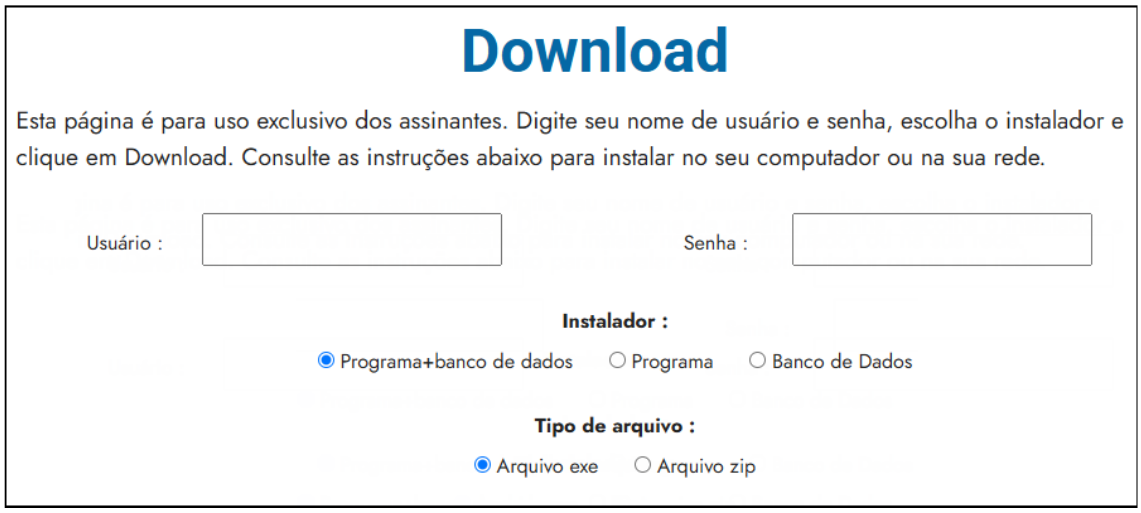
1. Instalando o Macrodados

1.1 Baixando o instalador

Para instalar o Macrodados é preciso primeiramente baixar a partir do endereço :

macrodados.com/site/download.html

Será aberta uma página que solicita seu Username e sua Senha. Informe esses dados nos campos correspondentes, respeitando maiúsculas e minúsculas.



O Macrodados pode ser instalado em apenas um computador, para uso individual, ou em rede, para uso por vários usuários simultâneos.

Selecione o instalador e o tipo de arquivo conforme as informações abaixo :

Instalador :

- Programa + Banco de dados

  Selecione para instalar todo o Macrodados em uma pasta do seu computador, para uso individual. Para instalação em rede, essa pasta precisa ter permissão para leitura e gravação.

- Programa

  Selecione para instalar separadamente o programa, em uma pasta do seu computador, ou da sua rede.

- Banco de Dados

  Selecione essa opção para instalar somente o banco de dados, em uma pasta do seu computador, ou da sua rede. Para instalação em rede, essa pasta precisa ter permissão para leitura e gravação.

Tipo de arquivo :

- Arquivo exe

  Selecione para baixar o instalador como um arquivo executável, de forma que basta executar o instalador para iniciar a instalação.

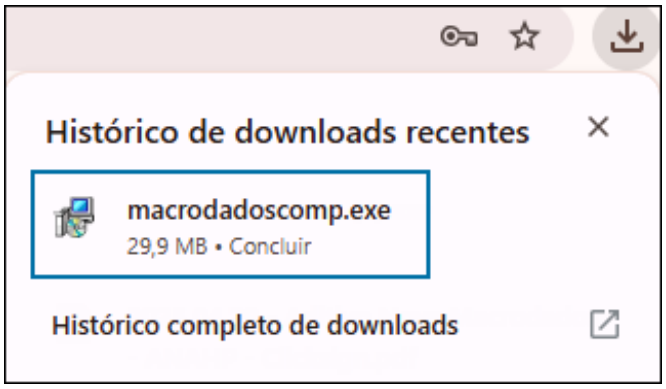
- Arquivo zip

  Selecione para baixar o instalador como arquivo compactado. Nesse caso é preciso primeiro extrair o seu conteúdo para depois executar.

Instalação individual

Selecione Programa + Banco de dados e o tipo de arquivo como Arquivo exe ou, caso queira transferir o instalador instalador em uma pasta compactada altere para Arquivo zip.

Clique em **Download** para baixar o instalador do Macrodados. O arquivo **macrodadoscomp.exe** irá aparecer no canto superior direito do navegador.



Para iniciar dê um **clique duplo** no instalador, ou clique no botão direito e a seguir clique em **Abrir**.

Será então iniciada a instalação do Macrodados no seu computador. Siga as orientações e clique em Próximo para seguir as etapas da instalação. Ao final do processo será criado um ícone no seu desktop para acesso ao programa.

Instalação em rede

Existem duas maneiras de instalar o Macrodados em rede, de forma que ele possa ser acessado por vários usuários simultaneamente.

- Usar o mesmo procedimento da instalação individual descrita no item anterior e instalar tudo em uma mesma pasta da rede compartilhada.

- Baixar separadamente o instalador do programa e o instalador do banco de dados, instalar o programa nas estações dos usuários e o banco de dados em uma pasta da rede compartilhada.

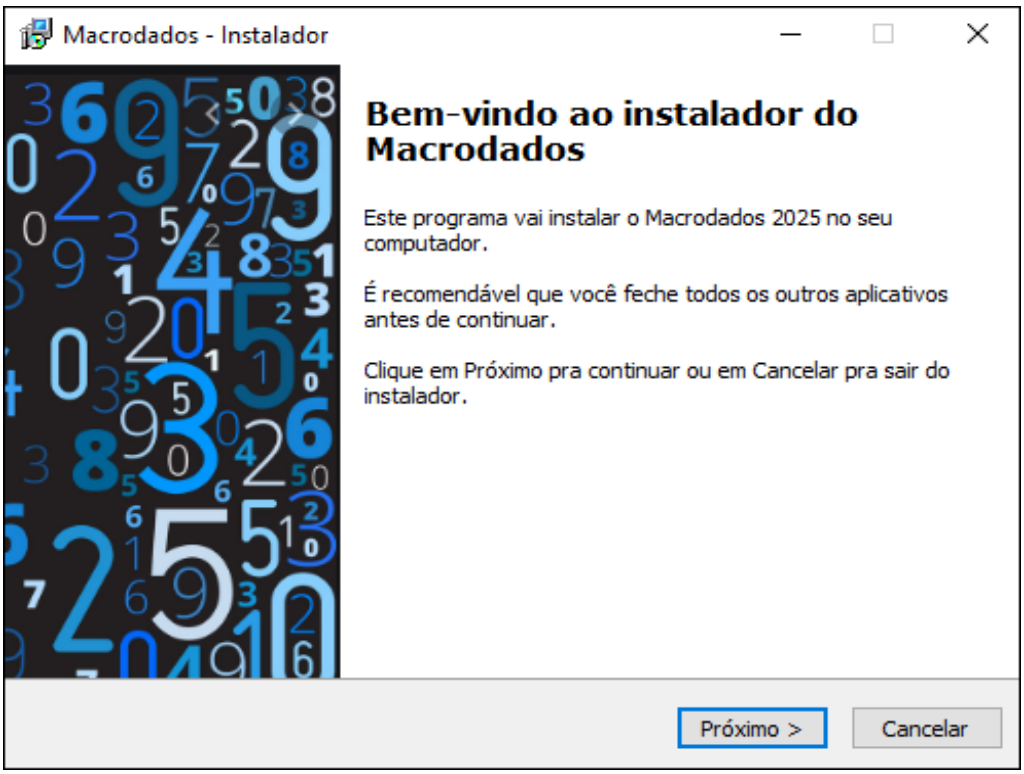
Recomendamos a segunda opção e instalar o programa nas máquinas dos usuários e para isso siga as instruções abaixo :

1. Selecione instalador Banco de dados e o tipo de arquivo como Arquivo exe. Clique em **Download** para baixar o instalador **bancodedados.exe** e abra para instalar os dados em uma pasta compartilhada da rede, com permissão para leitura e gravação.

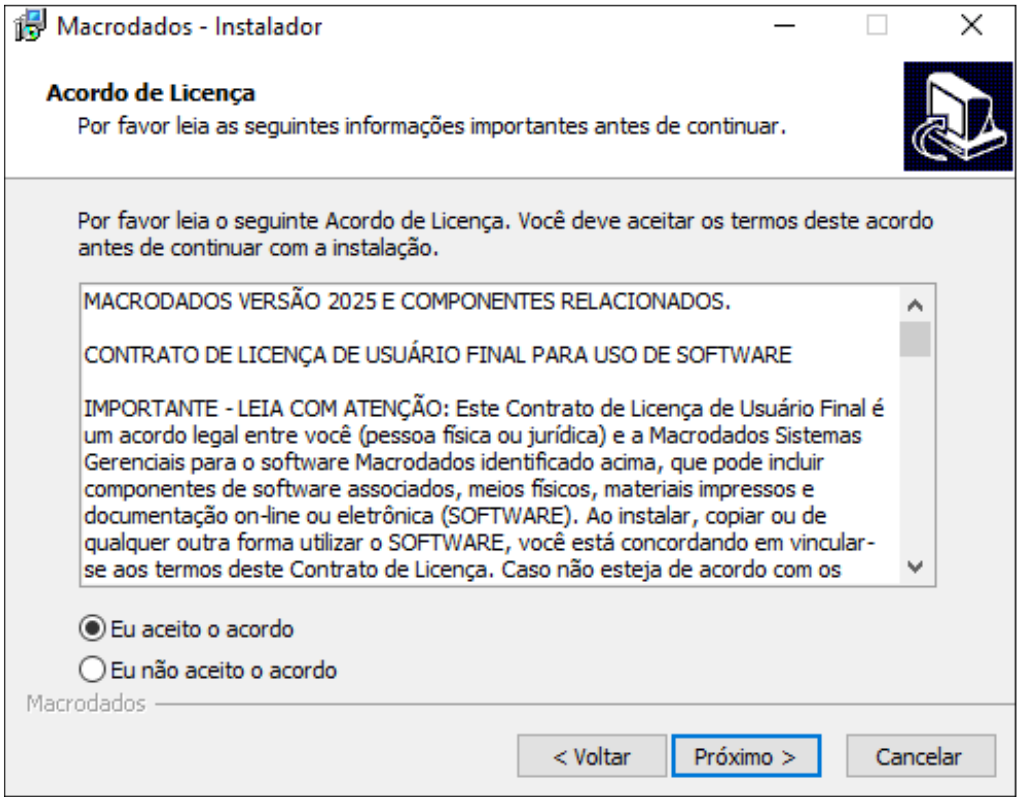
2. Selecione instalador Programa e o tipo de arquivo como Arquivo exe. Clique em **Download** para baixar o instalador **macrodados.exe** e abra para instalar o programa nas estações dos usuários.

1.2 Instalando o Macrodados

Uma vez aberto o instalador, será mostrada a janela da figura abaixo :



Será então mostrado o Acordo de Licença para uso do programa. Leia o acordo e caso concorde com seus termos selecione Eu aceito o acordo e clique em Próximo.



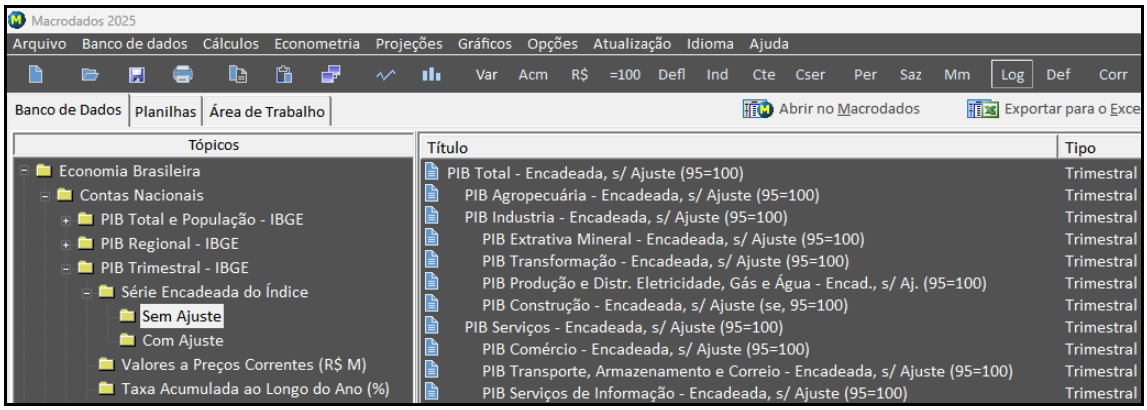
A seguir selecione a pasta de destino. Clique em Procurar para escolher uma pasta diferente da pasta sugerida ou clique em Próximo para instalar em **C:\Macrodados**

Selecione Criar um ícone na área de trabalho para adicionar o ícone do Macrodados no seu desktop, para que você possa abrir o programa clicando neste ícone. Ao final da instalação selecione Executar o Macrodados para abrir o programa.

2. Noções Básicas

2.1 Navegando no Banco de Dados

Os tópicos do banco de dados são mostrados na guia Banco de Dados, na abertura inicial do programa. Clique nos tópicos da janela esquerda para visualizar as séries (ou subtópicos) na janela direita, como mostrado na figura abaixo :



O banco de dados possui uma estrutura hierárquica : dê um clique duplo no nome de um tópico (ou clique no símbolo +), para expandir seus itens. Para voltar ao estado original, dê um clique duplo novamente (ou clique no símbolo -).

As séries históricas do banco de dados são mostradas na janela direita. Os seus títulos estão em branco e cada linha corresponde a uma série. Para cada série é indicado o seu tipo (periodicidade) e o seu intervalo (data inicial e final).

Dica:

Para ver a documentação de uma série, que inclui a fonte dos dados e um link para a página da fonte na internet, clique no ícone à esquerda do título da série.

A figura abaixo mostra uma janela de documentação :

Para abrir a página da fonte oficial dos dados desta série, clique no link em azul, que fica na parte inferior dessa janela.

2.2 Abrindo Séries no Macrodados

Para usar as ferramentas de cálculo, gráficos e outros recursos do programa, é preciso primeiramente abrir as séries de interesse na guia Banco de Dados ou, no caso de dados próprios, importar as séries de uma planilha Excel.

Veja mais detalhes sobre como importar dados próprios de uma planilha Excel no tópico Importando (item 3.1.12). Aqui neste tópico veremos como trazer séries do banco de dados para o ambiente do Macrodados.

Para selecionar as séries, clique nos seus títulos. Ao passo em que elas vão sendo selecionadas, o programa informa na barra de status, que fica na parte inferior da tela, o número de séries selecionadas.

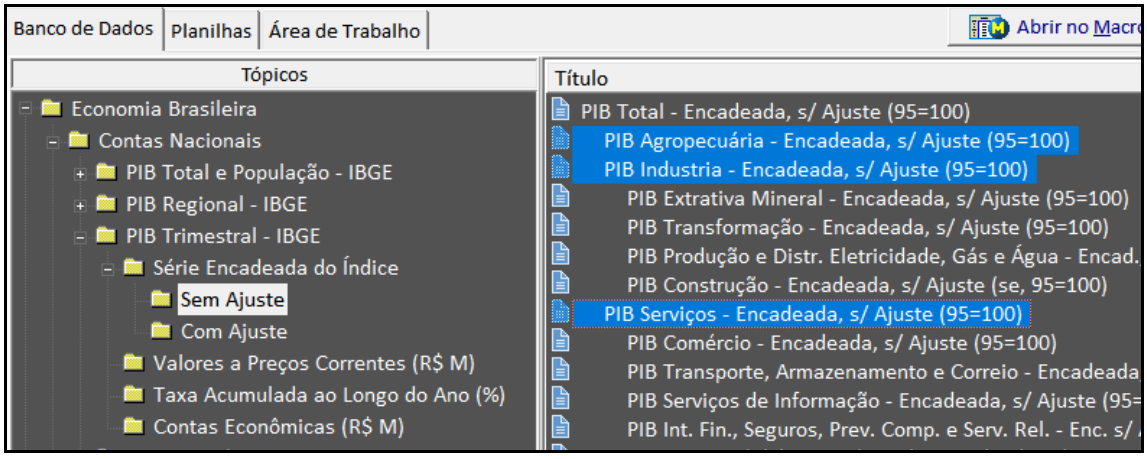
Dicas:

Para ler somente uma série, dê um clique duplo no seu título.

Se as séries estiverem em sequência, mantenha a tecla Shift pressionada e clique no título da primeira série. A seguir posicione-se na última série, pressione a tecla Shift novamente e clique no seu título.

Para selecionar múltiplas séries que não estejam em sequência, clique nos seus títulos mantendo a tecla **Ctrl** pressionada.

A figura abaixo mostra a seleção de três séries do tópico PIB Trimestral :



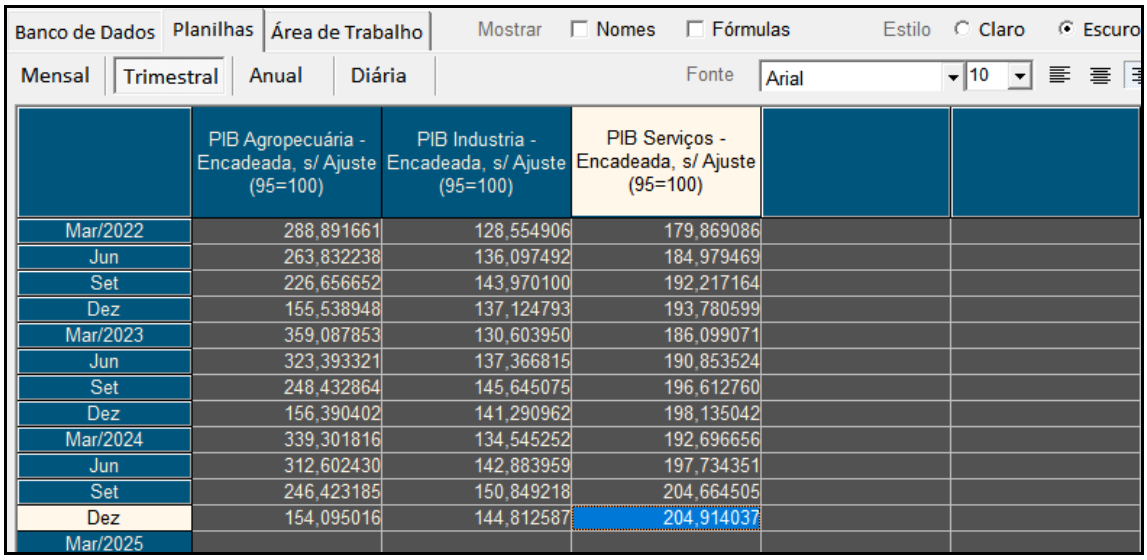
Com as séries selecionadas, clique em

para abrir. As séries que você seleciona são lidas do banco de dados para o programa, onde poderão ser visualizadas em tabelas ou gráficos e transformadas por cálculos.

Dica:

Para selecionar séries de diversos tópicos, não é preciso repetir este procedimento : simplesmente selecione as séries em todos os tópicos de interesse e somente no final clique no botão Abrir no Macrodados para acessar as séries selecionadas.

A figura abaixo mostra séries lidas do banco de dados na guia Planilhas. No caso do exemplo, as séries são trimestrais e por isso abertas em uma planilha trimestral.



	PIB Agropecuária - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Industria - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Serviços - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)		
Mar/2022	288,891661	128,554906	179,869086		
Jun	263,832238	136,097492	184,979469		
Set	226,656652	143,970100	192,217164		
Dez	155,538948	137,124793	193,780599		
Mar/2023	359,087853	130,603950	186,099071		
Jun	323,393321	137,366815	190,853524		
Set	248,432864	145,645075	196,612760		
Dez	156,390402	141,290962	198,135042		
Mar/2024	339,301816	134,545252	192,696656		
Jun	312,602430	142,883959	197,734351		
Set	246,423185	150,849218	204,664505		
Dez	154,095016	144,812587	204,914037		
Mar/2025					

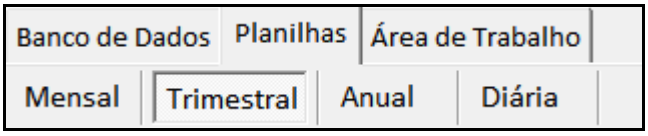
Como veremos no tópico Planilhas, o item **Nomes** quando marcado mostra os nomes das séries, que podem ser usados em fórmulas, em uma nova linha.

O item **Fórmulas** quando marcado faz com que sejam mostradas as fórmulas ao invés dos títulos, para as séries que são calculadas por fórmulas.

É possível alterar o tipo de letra (fonte), o alinhamento e a cor das células da planilha. No caso do exemplo é usada a fonte Arial no tamanho 10.

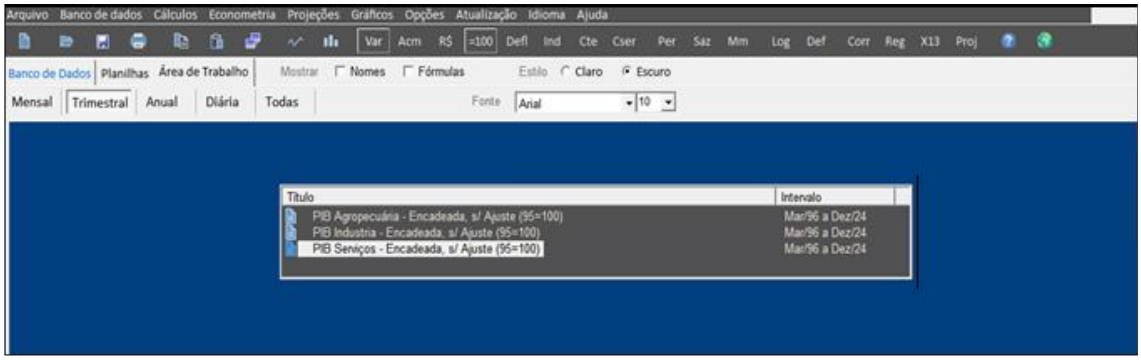
Também no menu em Opções - Preferências é possível personalizar o tipo de letra.

Para mudar de periodicidade, clique no rótulo da periodicidade desejada : mensal, trimestral, anual, diária.



Também é possível mudar a periodicidade de séries, de mensal para trimestral por exemplo, segundo vários critérios, como veremos mais adiante na opção de menu Cálculos - Mudar a periodicidade.

A guia Área de Trabalho, que fica ao lado da guia Planilhas, lista os títulos das séries disponíveis, também de acordo com a sua periodicidade :

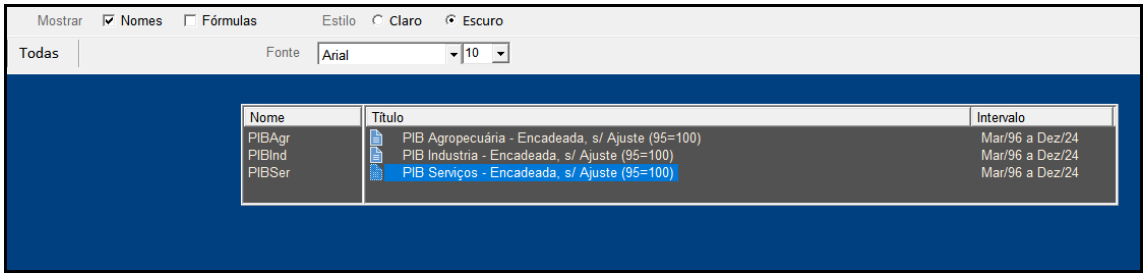


Nesta guia também é possível selecionar séries que não estejam em sequência, mantendo-se a tecla **Ctrl** pressionada.

Os títulos das séries podem ser alterados diretamente na Área de Trabalho, para isso tecle **F2**. As alterações não afetam os títulos das séries no banco de dados, somente na área de trabalho do usuário.

Clique no ícone que precede o título da série, para visualizar a sua documentação, que inclui um link para a página da fonte dos dados na internet.

O item **Nomes** quando selecionado abre uma nova coluna com os nomes das séries, que podem ser usados em fórmulas.

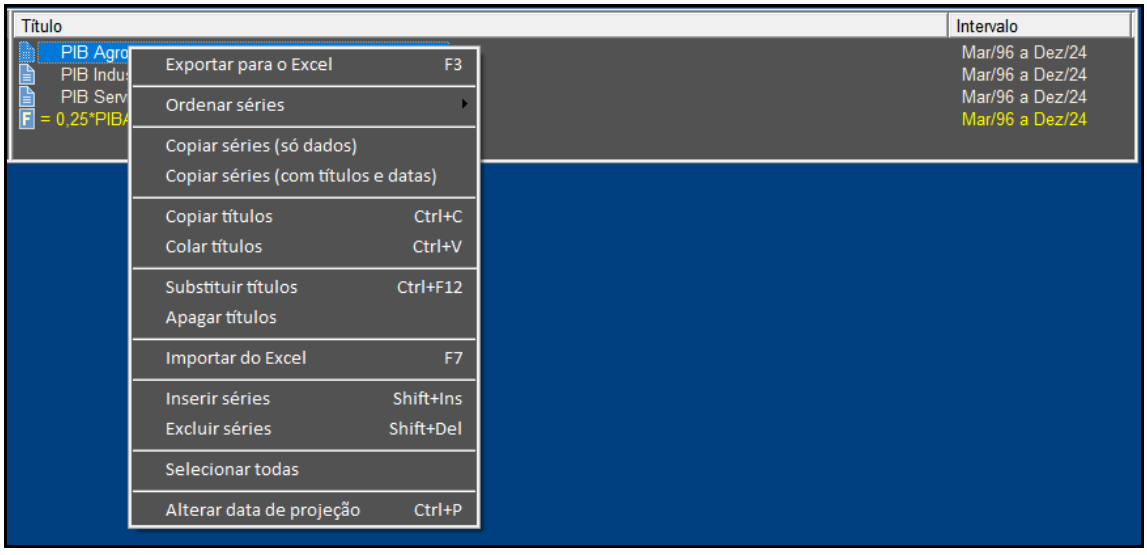


Tecle **F2** na coluna de nomes para alterar um nome. Caso alguma fórmula faça referência a este nome, ela será automaticamente atualizada.

O item **Fórmulas** quando marcado faz com que sejam mostradas as fórmulas ao invés dos títulos, para as séries que são calculadas por fórmulas.

Para visualizar todas as séries de todas as periodicidades, use a guia Todas.

Para acessar um menu adicional, com diversas opções úteis, clique com o botão direito do mouse na área de trabalho, como mostrado a seguir :

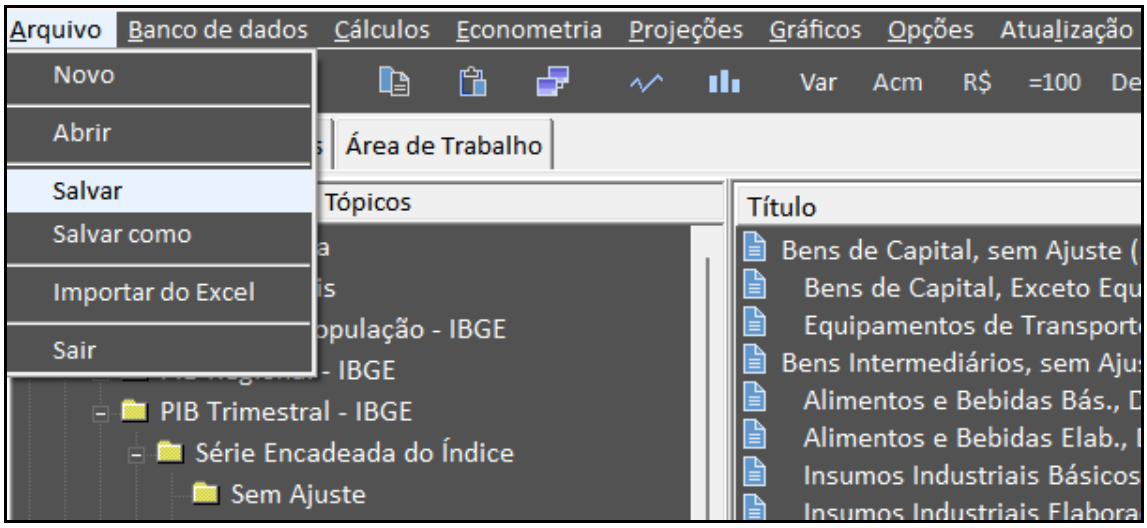


2.3 Acessando Arquivos

As séries lidas do banco de dados, os gráficos e as operações de cálculo realizadas no Macrodados podem ser guardadas em arquivos, de forma que não seja preciso repetir os mesmos procedimentos a cada vez.

Na leitura do arquivo, as séries produzidas por cálculos ou por fórmulas são recalculadas considerando as atualizações mais recentes dos dados.

Para usar este recurso selecione as opções Arquivo-Abrir ou Arquivo-Salvar.



Após ter lido as séries de interesse e processado as transformações desejadas, use as opções Arquivo-Salvar para salvar o seu trabalho em arquivo do Macrodados.

O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone da barra de ferramentas.

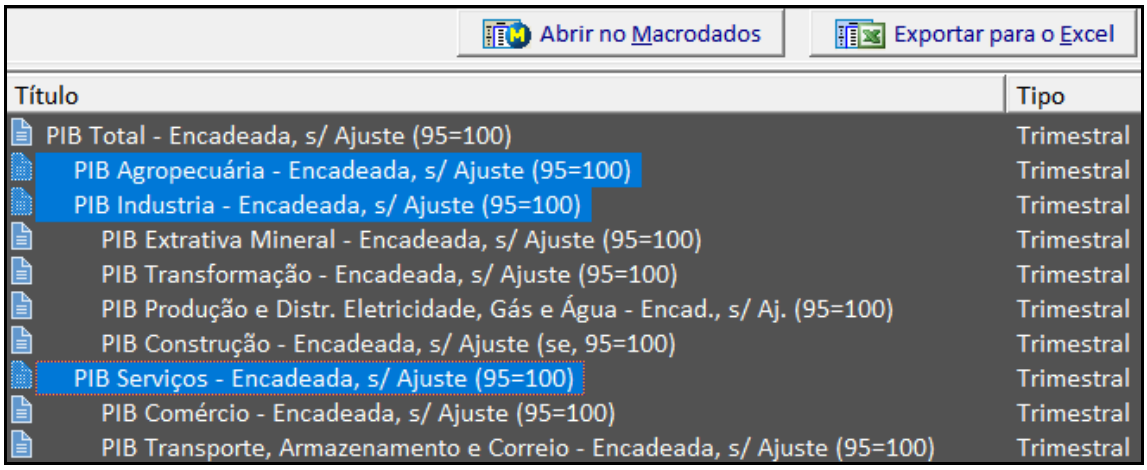
Da próxima vez que precisar acessar as mesmas séries e os mesmos cálculos, basta clicar em Arquivo-Abrir e selecionar o arquivo.

O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone da barra de ferramentas.

A opção Arquivo-Novo apaga todas as séries ativas e todos os gráficos.

2.4 Abrindo séries no Excel

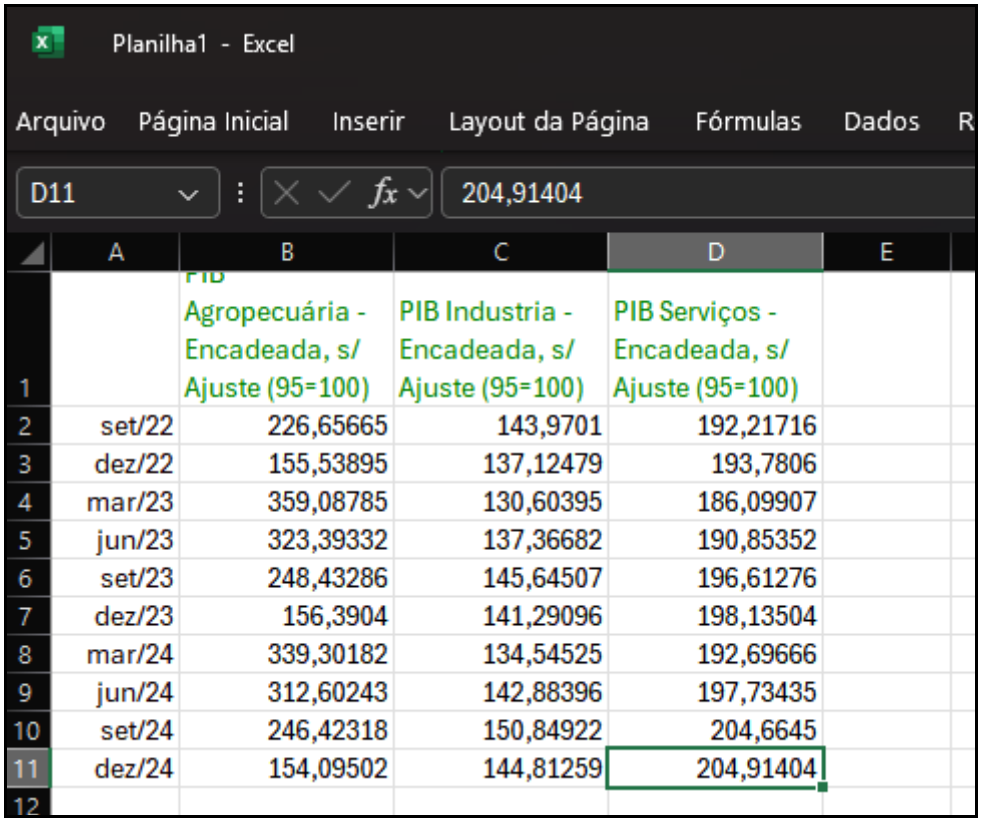
Para abrir uma nova planilha Excel com séries do Macrodados, selecione as séries desejadas na guia Banco de Dados e clique em **Exportar para o Excel**.



Será solicitado o intervalo a ser exportado e as séries serão inseridas em colunas de uma nova planilha Excel automaticamente.

A exportação insere os valores das séries nas células da planilha Excel como números, que podem ser transformados por cálculos.

Também são inseridos os títulos das séries e as datas, como mostrado na figura :



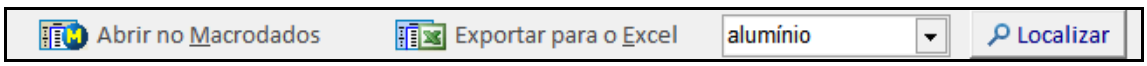
	A	B	C	D	E
1		PIB Agropecuária - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Industria - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Serviços - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	
2	set/22	226,65665	143,9701	192,21716	
3	dez/22	155,53895	137,12479	193,7806	
4	mar/23	359,08785	130,60395	186,09907	
5	jun/23	323,39332	137,36682	190,85352	
6	set/23	248,43286	145,64507	196,61276	
7	dez/23	156,3904	141,29096	198,13504	
8	mar/24	339,30182	134,54525	192,69666	
9	jun/24	312,60243	142,88396	197,73435	
10	set/24	246,42318	150,84922	204,6645	
11	dez/24	154,09502	144,81259	204,91404	
12					

Também é possível exportar usando as opções copiar-colar , para levar apenas os valores das séries para o Excel. Veja mais detalhes sobre a exportação de dados no tópico Exportando e Importando.

2.5 Localizando Séries

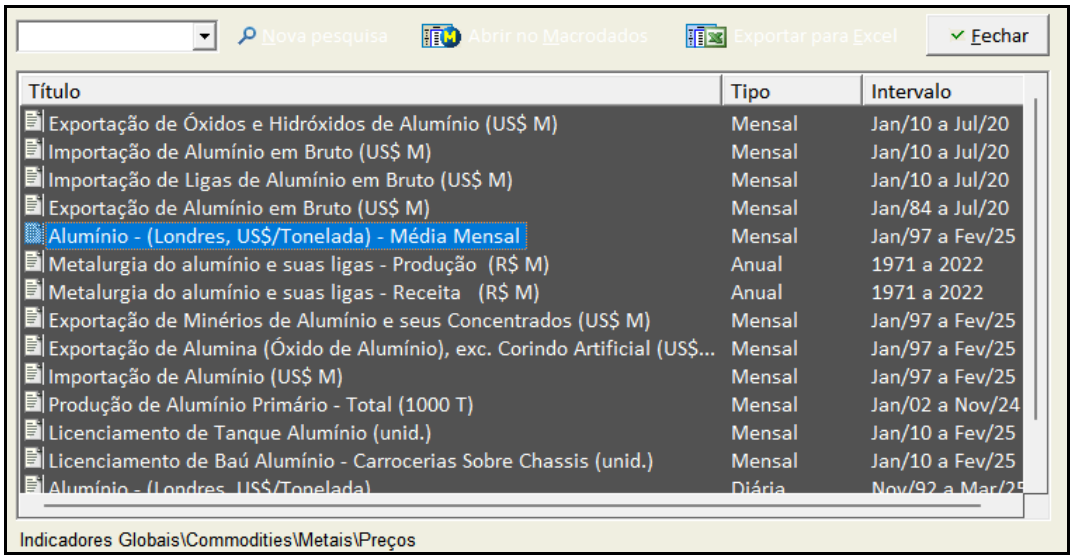
O Macrodados pode efetuar uma busca para localizar séries no banco de dados a partir de uma palavra-chave digitada pelo usuário. Esta é uma maneira alternativa e rápida para se encontrar as séries de interesse sem precisar navegar nos tópicos do banco de dados.

Para usar esta opção, primeiro digite uma palavra (ou parte) no campo que fica à esquerda do botão **Localizar** e depois clique neste botão.



O programa irá mostrar todos os títulos de séries que contenham a palavra-chave digitada. Para saber o tópico associados a uma série, clique no título da série e observe a indicação que aparece abaixo da lista.

A figura abaixo mostra o resultado de uma busca com o uso da palavra “alumínio” :



Para ler as séries selecione clicando nos seus títulos. Para selecionar várias séries pressione as teclas **Ctrl** ou **Shift** enquanto seleciona os títulos com o mouse.

Com as séries selecionadas, clique em Abrir no Macrodados para abrir as séries no ambiente do Macrodados ou clique em Exportar para Excel para abrir no Excel.

3. O Ambiente do Macrodados

O aplicativo Macrodados possui uma interface voltada para o tratamento de séries temporais, com ferramentas poderosas para analisar dados, fazer simulações, gráficos ou econometria.

Para acessar esses recursos é preciso abrir as séries de interesse no banco de dados do Macrodados ou importar séries próprias de uma planilha Excel.

As séries lidas ou importadas ficam disponíveis para visualização numérica ou gráfica, transformações por cálculos, estatísticas e recursos de econometria.

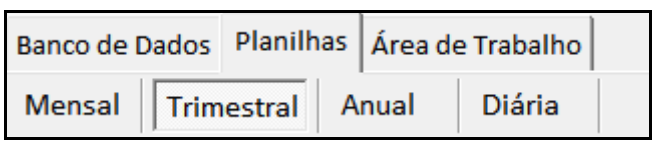
Para mais detalhes sobre como abrir séries do banco de dados, consulte o item 2 - Noções Básicas e para saber mais sobre a importação de dados próprios a partir de planilhas Excel, consulte o tópico Importando (item 3.12.2).

3.1 Planilhas

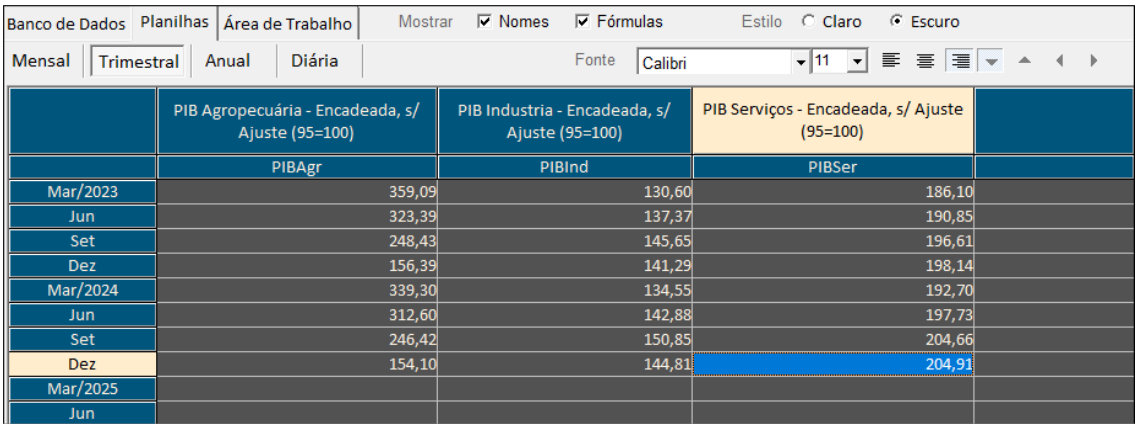
Os valores numéricos das séries são mostrados na guia Planilhas.

A cada coluna corresponde uma série histórica. Os títulos das séries são mostrados na primeira linha. As séries são inseridas nas planilhas de acordo com as suas periodicidades, como também ocorre na guia Área de Trabalho.

Para trocar de planilha (periodicidade) clique no rótulo da periodicidade desejada : mensal, trimestral, anual ou diária.



A figura abaixo mostra uma planilha trimestral com três séries do tópico Economia Brasileira - Contas Nacionais - PIB Trimestral IBGE :

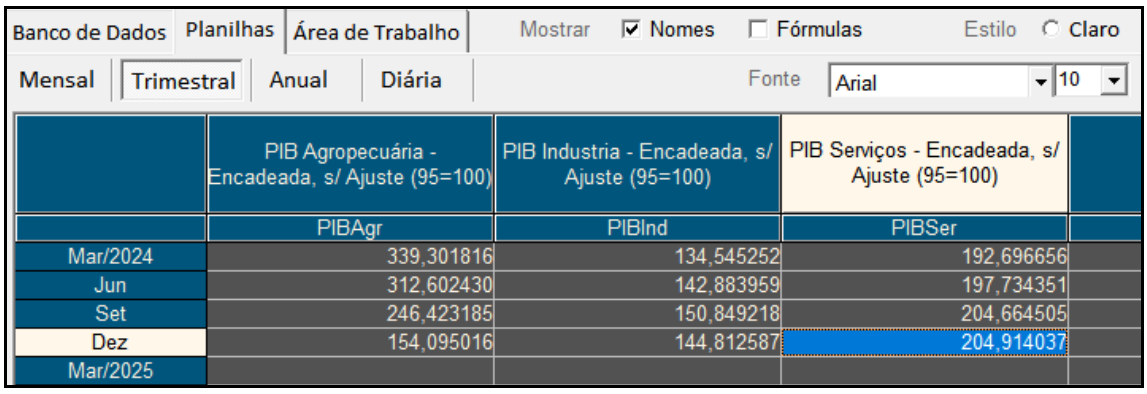


	PIB Agropecuária - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Industria - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Serviços - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)
	PIBAgr	PIBInd	PIBSer
Mar/2023	359,09	130,60	186,10
Jun	323,39	137,37	190,85
Set	248,43	145,65	196,61
Dez	156,39	141,29	198,14
Mar/2024	339,30	134,55	192,70
Jun	312,60	142,88	197,73
Set	246,42	150,85	204,66
Dez	154,10	144,81	204,91
Mar/2025			
Jun			

Dica: Para alterar o título de uma série, posicione-se na coluna e tecle **Ctrl-F2**.

As séries são sempre lidas em toda sua extensão. Use a barra de rolagem vertical, localizada à direita na planilha, para visualizar outras datas. As alterações nas planilhas não são afetam o conteúdo do banco de dados.

A opção **Nomes** quando marcada faz com que sejam mostrados os nomes das séries na segunda linha da planilha. Esses nomes servem para especificar fórmulas com as séries, como veremos no item Fórmulas.



	PIB Agropecuária - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Industria - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Serviços - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)
	PIBAgr	PIBInd	PIBSer
Mar/2024	339,301816	134,545252	192,696656
Jun	312,602430	142,883959	197,734351
Set	246,423185	150,849218	204,664505
Dez	154,095016	144,812587	204,914037
Mar/2025			

No exemplo da figura, os nomes PIBAgr, PIBInd e PIBSer podem ser usados para especificar uma nova série calculada por fórmula, como por exemplo :

MeuIndice = 0,25*PIBAgro + 0,35*PIBIndu + 0,4*PIBServ

	PIB Agropecuária - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Industria - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	PIB Serviços - Encadeada, s/ Ajuste (95=100)	0,25*PibAgr + 0,35*PibInd + 0,4*PibSer
	PIBAgr	PIBInd	PIBSer	MeuIndice
Mar/2023	359,09	130,60	186,10	209,92
Jun	323,39	137,37	190,85	205,27
Set	248,43	145,65	196,61	191,73
Dez	156,39	141,29	198,14	167,80
Mar/2024	339,30	134,55	192,70	208,99
Jun	312,60	142,88	197,73	207,25
Set	246,42	150,85	204,66	196,27
Dez	154,10	144,81	204,91	171,17
Mar/2025				

Dica:

Para alterar o nome de uma série, posicione o cursor na coluna da série e tecle **F6**.

Na Área de Trabalho para cada série tecle F2 e faça a alteração desejada.

Para mudar a exibição dos nomes, títulos e fórmulas, alternando entre as opções disponíveis, tecle **F5**.

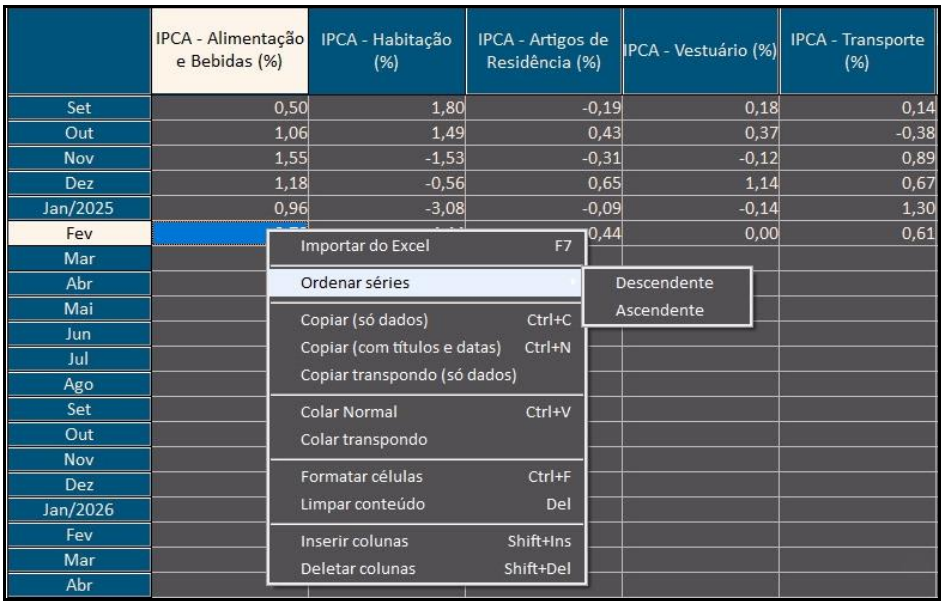
Para remover uma fórmula, selecione a série, clique com o botão direito do mouse e escolha **Remover fórmula**. Serão mantidos os valores calculados.

Clicando com o botão direito do mouse na planilha, é mostrado um menu com algumas opções adicionais, como na figura :

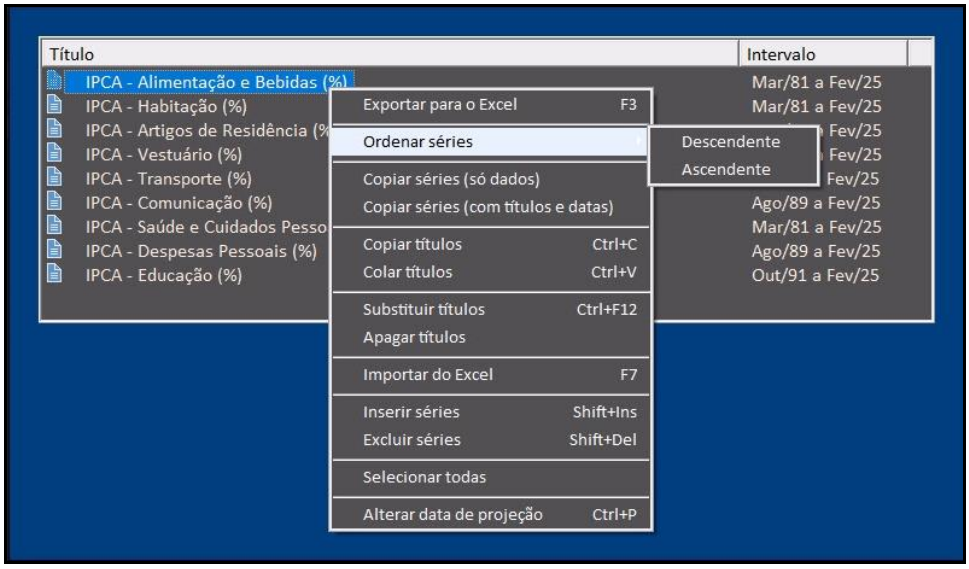
Importar do Excel : importa séries de dados do usuário em planilha Excel. Veja mais detalhes no item Importando.

Ordenar Séries: Na nova versão é possível ordenar séries para uma determinada data, em ordem crescente ou decrescente, na planilha e na área de trabalho.

Para ordenar as séries na planilha, selecione uma célula na data desejada e clique com o botão direito do mouse para obter o menu pop-up da planilha. Selecione o tipo de ordenação desejado para que as séries apareçam ordenadas na planilha e na área de trabalho.



Para ordenar as séries na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse para obter o menu pop-up e selecione o tipo de ordenação desejado.



A seguir informe a data a ser considerada na ordenação e a partir daí as séries irão aparecer ordenadas na área de trabalho e na planilha.

Copiar (só dados) : copia para a área de transferência os valores da região.

Copiar (com títulos e datas) : copia as datas e os valores da região.

Copiar transpondo (só dados) : copia os valores da região transpondo colunas.

Colar normal : cola nas células da planilha valores que foram copiados.

Colar transpondo : cola nas células da planilha valores que foram copiados para a área de transferência, transpondo as linhas para colunas.

Formatar células : permite alterar o número de decimais e o alinhamento dos valores. Veja em Opções - Preferências e em Formatando mais detalhes.

Limpar conteúdo : apaga o conteúdo da célula ou região selecionada.

Inserir colunas : insere colunas antes da posição corrente do cursor.

Deletar colunas : remove as colunas selecionadas.

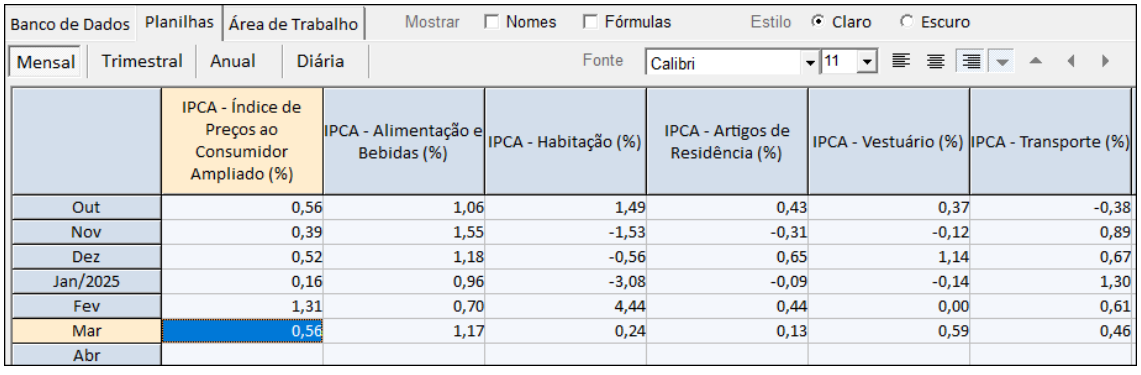
É possível mover colunas na planilha : clique no título da série no topo da coluna correspondente e com o botão esquerdo pressionado mova o mouse (arraste) para a coluna após a qual ela deverá ser inserida.O mesmo procedimento pode ser feito deslocando as séries na Área de Trabalho.

Estilo: Claro ou Escuro

A nova versão oferece opção de alterar o padrão de cores (estilo), de forma que a guia Banco de dados, as planilhas, a área de trabalho e outras janelas sejam mostradas em cores mais claras ou mais escuras.

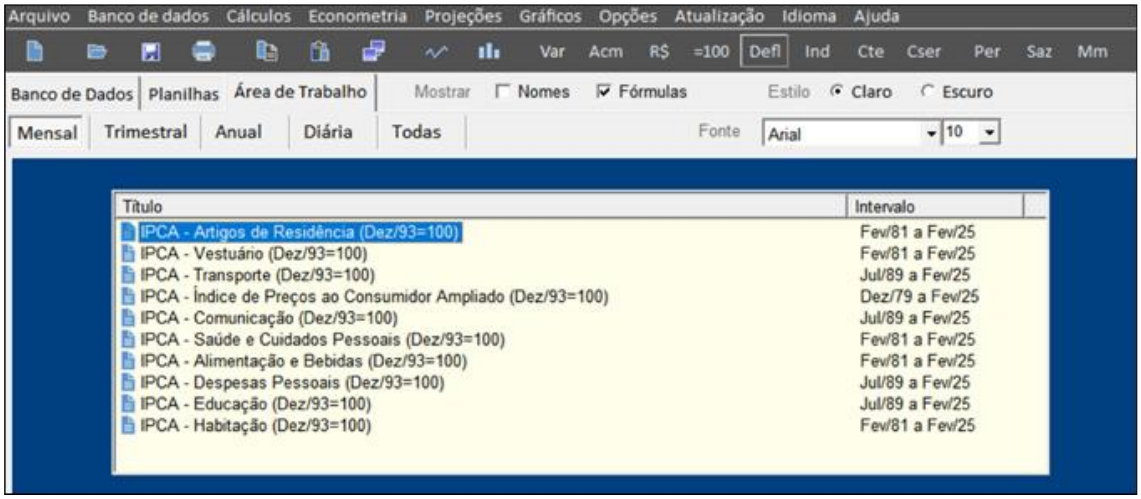
Para alterar clique no estilo desejado, à direita do campo Fórmulas:

	IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Ampliado (%)	IPCA - Alimentação e Bebidas (%)	IPCA - Habitação (%)	IPCA - Artigos de Residência (%)	IPCA - Vestuário (%)	IPCA - Transporte (%)
Out	0,56	1,06	1,49	0,43	0,37	-0,38
Nov	0,39	1,55	-1,53	-0,31	-0,12	0,89
Dez	0,52	1,18	-0,56	0,65	1,14	0,67
Jan/2025	0,16	0,96	-3,08	-0,09	-0,14	1,30
Fev	1,31	0,70	4,44	0,44	0,00	0,61
Mar	0,56	1,17	0,24	0,13	0,59	0,46
Abr						

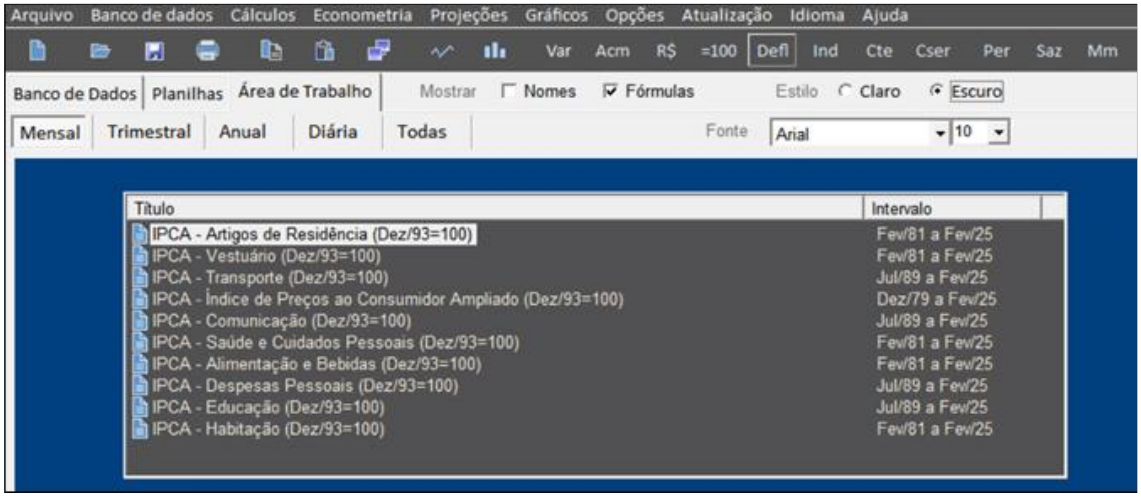


	IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Ampliado (%)	IPCA - Alimentação e Bebidas (%)	IPCA - Habitação (%)	IPCA - Artigos de Residência (%)	IPCA - Vestuário (%)	IPCA - Transporte (%)
Out	0,56	1,06	1,49	0,43	0,37	-0,38
Nov	0,39	1,55	-1,53	-0,31	-0,12	0,89
Dez	0,52	1,18	-0,56	0,65	1,14	0,67
Jan/2025	0,16	0,96	-3,08	-0,09	-0,14	1,30
Fev	1,31	0,70	4,44	0,44	0,00	0,61
Mar	0,56	1,17	0,24	0,13	0,59	0,46
Abr						

Também é possível alterar entre modo claro e escuro pela Área de Trabalho:



n



3.2 Fórmulas

As possibilidades de cálculo do programa na versão 2022 foram ampliadas para a especificação de fórmulas para gerar novas séries.

As fórmulas são definidas usando os nomes das séries, que são mnemônicos gerados pelo programa e mostrados quando a opção **Nomes** está selecionada.

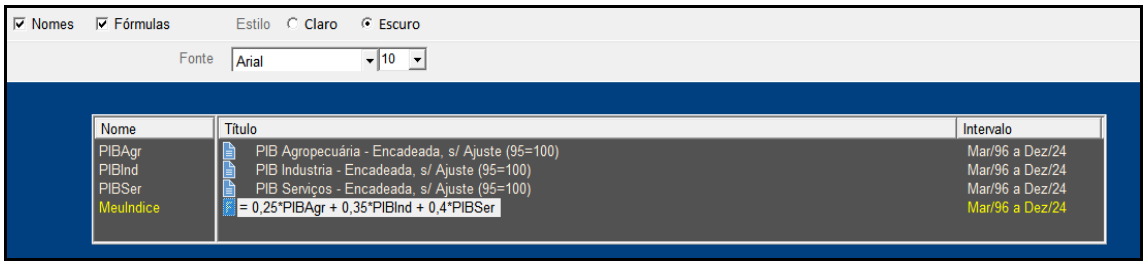
Os nomes podem ser alterados livremente. Para alterar na planilha tecle **F6** com o cursor posicionado na coluna correspondente e para alterar na área de trabalho tecle **F2** na coluna dos nomes. Se o nome modificado estiver sendo usado em alguma fórmula, a fórmula irá se atualizar automaticamente para o novo nome.

É possível definir nomes de até no máximo 10 caracteres e não são permitidos os caracteres operacionais, tais como =, +, -, *, /, ^ ou parêntesis no nome da série.

As fórmulas não fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas, de modo que para efeito de cálculo o nome PIBAgro é o mesmo que pibagro ou PIBAGRO.

Assim é possível especificar a fórmula com os nomes todos em minúsculas, ou em maiúsculas, sem precisar alterar os nomes originais na coluna Nome.

As fórmulas devem iniciar com o caractere **=** como na figura abaixo :



O campo **Fórmulas** quando marcado faz com que sejam mostradas as fórmulas ao invés dos títulos, para as séries calculadas por fórmulas.

Para as séries lidas do banco de dados ou geradas pelo menu de cálculos, são mostrados os títulos e esta regra vale também para as fórmulas nas planilhas

Dica: Para recalcular fórmulas ou séries geradas no menu Cálculos, tecle **F9**.

Para definição das fórmulas estão disponíveis as seguintes funções :

lagN : defasagem N períodos	**leadN** : adiantamento N períodos
log : logaritmo	**exp** : exponencial
abs : valor absoluto	**arred** : arredondamento
sqr : eleva ao quadrado	**sqtr** : raiz quadrada

Para cada fórmula está disponível um ícone de documentação F, que quando clicado mostra em uma janela a correspondência de títulos e nomes da fórmula.

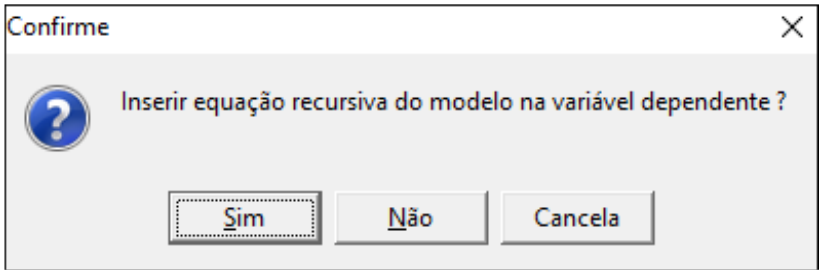
Para remover uma fórmula, selecione a série, clique com o botão direito do mouse e selecione **Remover fórmula**. Serão mantidos os valores calculados.

As fórmulas podem ser simples, como no exemplo da figura, ou recursivas.

Quando a série a ser calculada depende dela mesma defasada, a fórmula é dita recursiva, como é o caso da variável dependente na regressão linear abaixo :

Variável Dependente : Produção de Autoveículos - Total (unid.)				
Método : Mínimos Quadrados				
Data : 25/04/2025 Hora : 16:58				
Intervalo : de Fev/1980 a Mar/2025				
Número de observações : 542				
Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	-43854.99796	5223.60778	-8.39554	0.00000
Produção de Laminados de Aço (mil t)	56.70479	5.04922	11.23040	0.00000
Def1 Produção de Autoveículos - Total (unid	0.69698	0.02542	27.42038	0.00000
R-Quadrado	0.91243	Média var. dep.		158960.600
R-Quadrado ajustado	0.91211	D.Padrão var. dep.		78039.616
Erro Padrão da regressão	23136.26626	Soma quadr.resíduos		2.885E+11
Log Verossimilhança	-6214.203	Durbin-Watson		2.03857
Critério de Akaike	22.94171	Critério de Schwarz		22.96548
Estatística F	2808.091	Prob(F)		0.00000

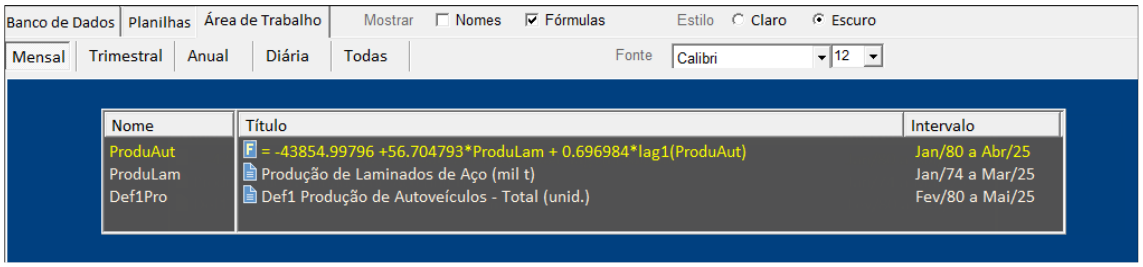
Podemos definir na área de trabalho uma fórmula recursiva para este modelo. Para inserir a equação da regressão como uma fórmula, selecione Opções adicionais no topo da janela e depois **Gerar equação do modelo**. Será feita a pergunta abaixo:



Responda Sim para inserir na variável dependente a equação do modelo, de forma que ao salvar esta série em arquivo era será lida do banco de dados até a última observação disponível e a partir daí calculada pela fórmula da regressão.

A opção Arquivo-Salvar do menu pode ser usada para salvar fórmulas recursivas de modo que as atualizações dos dados sejam consideradas.

Após colar na área de trabalho, a fórmula recursiva fica como na figura :



No caso do exemplo, uma atualização da série de laminados de aço irá produzir uma projeção na produção de autoveículos na mesma data :

	- 43854.99796 + 56.704793*ProduLam + 0.696984*lag1(Pro...	Produção de Laminados de Aço (mil t)	Def1 Produção de Autoveículos - Total (unid.)	
	ProduAut	ProduLam	Def1Pro	
Nov	236.146,00	1.943,50	249.114,00	
Dez	190.131,00	1.694,00	236.146,00	
Jan/2025	175.541,00	1.985,97	190.131,00	
Fev	217.361,00	1.877,73	175.541,00	
Mar	190.008,00	2.087,38	217.361,00	
Abr	208.791,70		190.008,00	
Mai			208.791,70	

Para obter um maior horizonte de projeção é possível usar no modelo uma variável independente com projeções geradas por métodos automáticos, que levam em conta apenas a evolução temporal da própria série.

Para isso clique no menu em Projeções-Projeção univariadas e selecione a variável independente, no caso a produção de laminados de aço e a data final das projeções. A série resultante pode substituir a série original na fórmula do modelo.

3.3 Área de Trabalho

As séries lidas do banco de dados ou importadas, bem como as séries que forem transformadas por cálculos, ficam disponíveis na guia Área de Trabalho.

Existem cinco janelas nesta guia, que correspondem às periodicidades disponíveis :

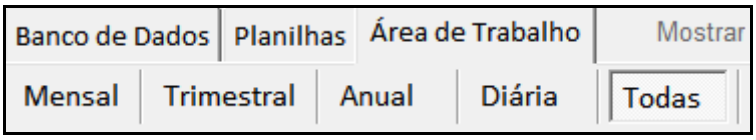
Mensal, Trimestral, Anual e Diária.

A janela Todas lista todas as séries sem levar em conta a periodicidade.

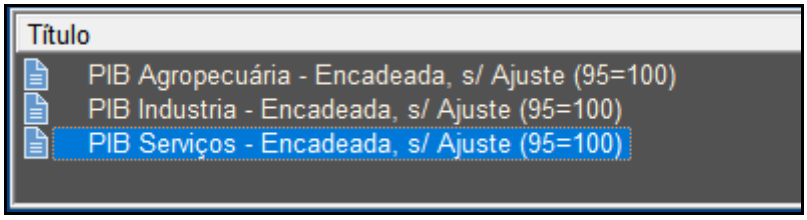
As listas da Área de trabalho oferecem as seguintes vantagens :

1. Permitem uma melhor visualização das séries ativas, para o caso de muitas séries, já que nas planilhas somente é possível visualizar um número limitado de séries dependendo da largura das colunas.
2. Facilitam a utilização de cálculos, recursos de econometria ou gráficos, pois basta clicar nas séries de interesse e acionar o recurso desejado.

Para alternar entre as janelas, clique no rótulo correspondente, na parte superior da guia Área de trabalho, como mostrado na figura abaixo :



A figura abaixo mostra uma lista trimestral após a leitura de 3 séries :



Dica:

Para visualizar os valores de uma série, dê um clique duplo no seu título. O cursor irá então se posicionar na coluna correspondente da guia Planilhas.

Importante:

Para armazenar e recuperar todas as séries ativas de uma sessão, incluindo séries transformadas por cálculos, fórmulas e gráficos, use a opção Arquivo do menu.

Ao ler um arquivo, o programa reprocessa automaticamente os cálculos levando em conta a atualização dos dados. Veja detalhes em Acessando Arquivos.

A seguir veremos mais detalhes e recursos adicionais da guia Área de trabalho.

3.3.1 Seleção de séries

É possível considerar a seleção de séries na área de trabalho para a especificação de cálculos e outros recursos.

Se a opção Selecionar séries calculadas estiver marcada em Opções - Preferências, ao calcular uma série ela fica automaticamente selecionada na área de trabalho e essa seleção passa a ser válida nas janelas de especificação de cálculos e gráficos, de modo que não seja preciso selecionar as séries novamente.

Para fazer um gráfico por exemplo, selecione na área de trabalho os títulos das séries que devem compor o gráfico e depois clique no ícone de gráfico .

Também é possível alterar a regra de seleção de séries para que elas não sejam selecionadas automaticamente, em Opções - Preferências.

3.3.2 Alteração dos títulos e nomes

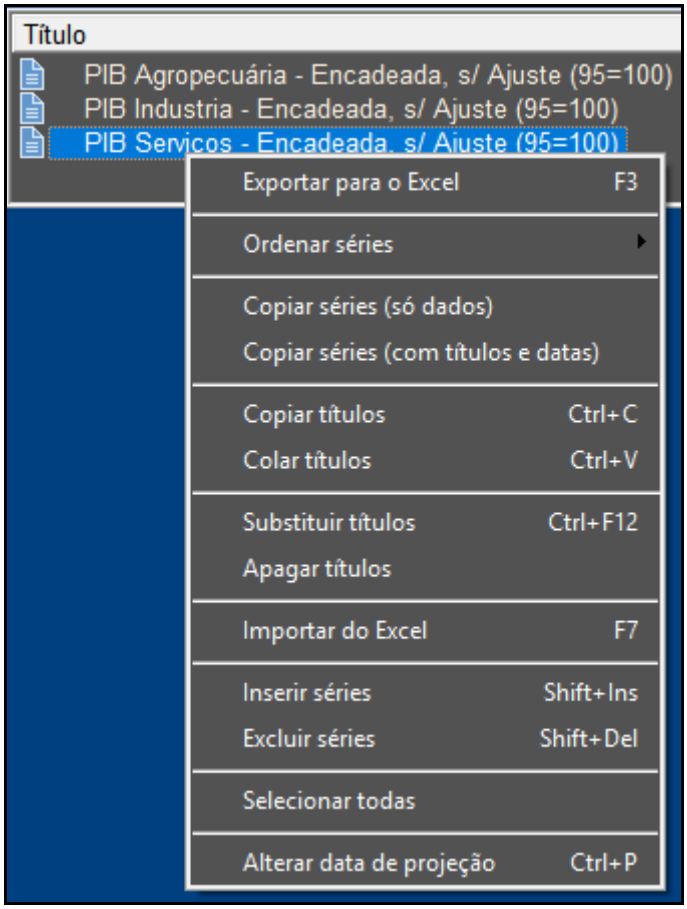
Para modificar o título ou o nome de uma série, posicione na linha correspondente e tecle **F2**. Digite ou copie-cole o novo título ou nome e tecle ENTER para finalizar.

Para importar vários títulos, copie os títulos no programa de origem, que devem estar na vertical, posicione na linha correspondente da coluna títulos e tecle **Ctrl-V**.

Veja em Importando como importar dados de uma planilha Excel, trazendo para o Macrodados os títulos e valores das séries, sem a necessidade de copiar-colar.

3.3.3 Menu de opções adicionais

Clique com o botão direito do mouse na lista de séries da guia Área de trabalho para acessar um menu com opções adicionais, como mostrado na figura abaixo:



A maioria dos itens desse menu pode ser acessada usando-se as teclas de atalho, mostradas a direita no menu. Para exportar séries para o Excel por exemplo, selecione as séries desejadas e tecle F3.

Exportar para o Excel : Use para exportar séries do Macrodados diretamente para o Excel. Selecione as séries a serem exportadas e clique nesta opção para abrir o Excel com as séries escolhidas em uma nova planilha. Os títulos, datas e valores serão inseridos nas células do Excel automaticamente.

Ordenar séries : Use para alterar a ordem das séries nas planilhas e área de trabalho. A ordenação pode ser do maior valor para o menor (descendente) ou vice-versa (ascendente).

Copiar séries (só dados) : Use para exportar séries do Macrodados manualmente para outros aplicativos. Serão copiados os valores numéricos para todo o intervalo disponível. Use Editar-Colar no aplicativo destino para importar.

Copiar séries (com títulos e datas) : Use para exportar séries do Macrodados manualmente para outros aplicativos, copiando valores, títulos e datas para todo o intervalo disponível. Use Editar-Colar no aplicativo destino para importar.

Copiar títulos : Use para exportar os títulos das séries para outros aplicativos. Use Editar-Colar no aplicativo destino para importar os títulos.

Colar títulos: Use para importar títulos de séries na vertical para a Área de Trabalho do Macrodados. Use primeiramente Editar-Copiar no aplicativo origem.

Substituir títulos: Use para localizar séries que possuam um determinado texto em seu títulos e substituir esse texto por um outro a ser especificado.

Apagar títulos: Apaga os títulos das séries selecionadas.

Importar do Excel : Importa séries de uma planilha Excel para a Área de trabalho do Macrodados. Veja mais detalhes no item 3.12.2 - Importando.

Inserir séries : Use para inserir uma nova série vazia na Área de trabalho.

Excluir séries : Use para remover séries da área de trabalho. O programa remove da área de trabalho (mas não do banco de dados) as séries selecionadas.

Selecionar todas : Seleciona todas as séries da Área de trabalho.

Dica:

Para deslocar uma série (linha) na lista, clique no título da série e, mantendo o botão esquerdo do mouse pressionado, mova (arraste) para a linha acima da qual deverá ser inserida a série.

O deslocamento terá o mesmo efeito na planilha da mesma periodicidade.

Alterar a data de projeção : Permite que se especifique uma data a partir da qual os dados das séries selecionadas são considerados como projeções.

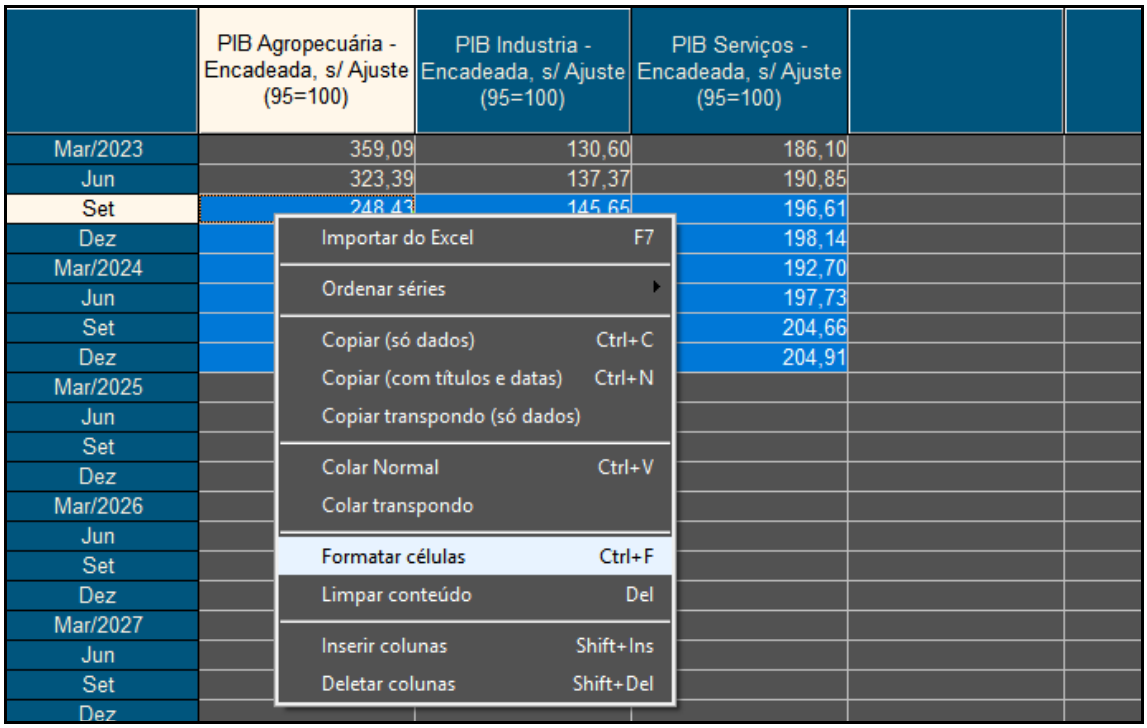
As projeções são indicadas na planilha pela letra **p** ao lado de cada valor.

Nos gráficos temporais, as projeções são indicadas por uma linha vertical delimitando a data do inicio das projeções.

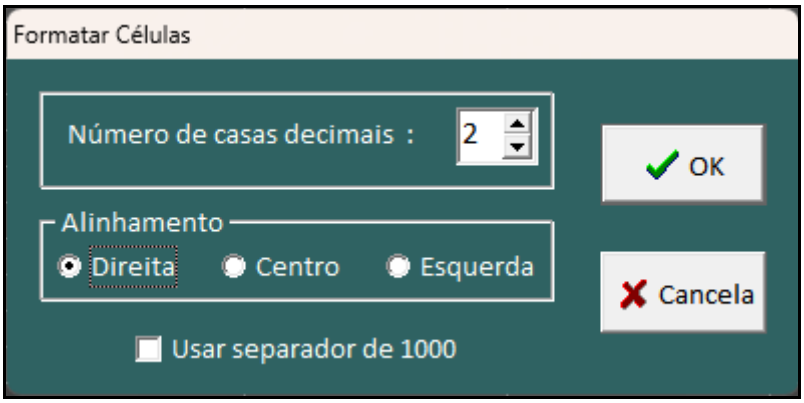
3.4 Formatando

É possível alterar o número de casas decimais, o alinhamento dos valores e o uso de separador de milhar para um grupo de células de uma planilha.

Para isso selecione uma região com as células a serem formatadas e clique com o botão direito do mouse, para visualizar um menu como mostrado na figura abaixo :



Clique em Formatar Células para alterar o formato da região selecionada :



Nessa janela é possível alterar o número de decimais dos valores, o alinhamento nas células da planilha e se deve ser usado o separador de milhar.

Para adotar sempre um mesmo formato para todas as planilhas, clique em Opções - Preferências no menu principal e altere na guia Geral os parâmetros desejados.

Alterando a largura de colunas :

Para alterar a largura de uma coluna, clique e mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse no topo da coluna, na linha que a separa da próxima coluna à direita, mova o mouse na horizontal até a largura desejada e solte o botão.

Para adotar uma mesma largura para todas as colunas, clique em Opções - Preferências (veja item 3.10.1) no menu principal do programa e altere os parâmetros do campo Largura de Coluna Padrão.

Alterando o tipo de letra (fonte) :

Para alterar a fonte padrão da planilha, escolha o nome da fonte desejada e o tamanho nos campos correspondentes acima dos títulos das séries.

3.5 Calculando

O programa possui vários recursos para transformar séries por cálculos e combinar séries. É preciso primeiramente ler as séries de interesse para a Área de Trabalho, como descrito no tópico Noções Básicas.

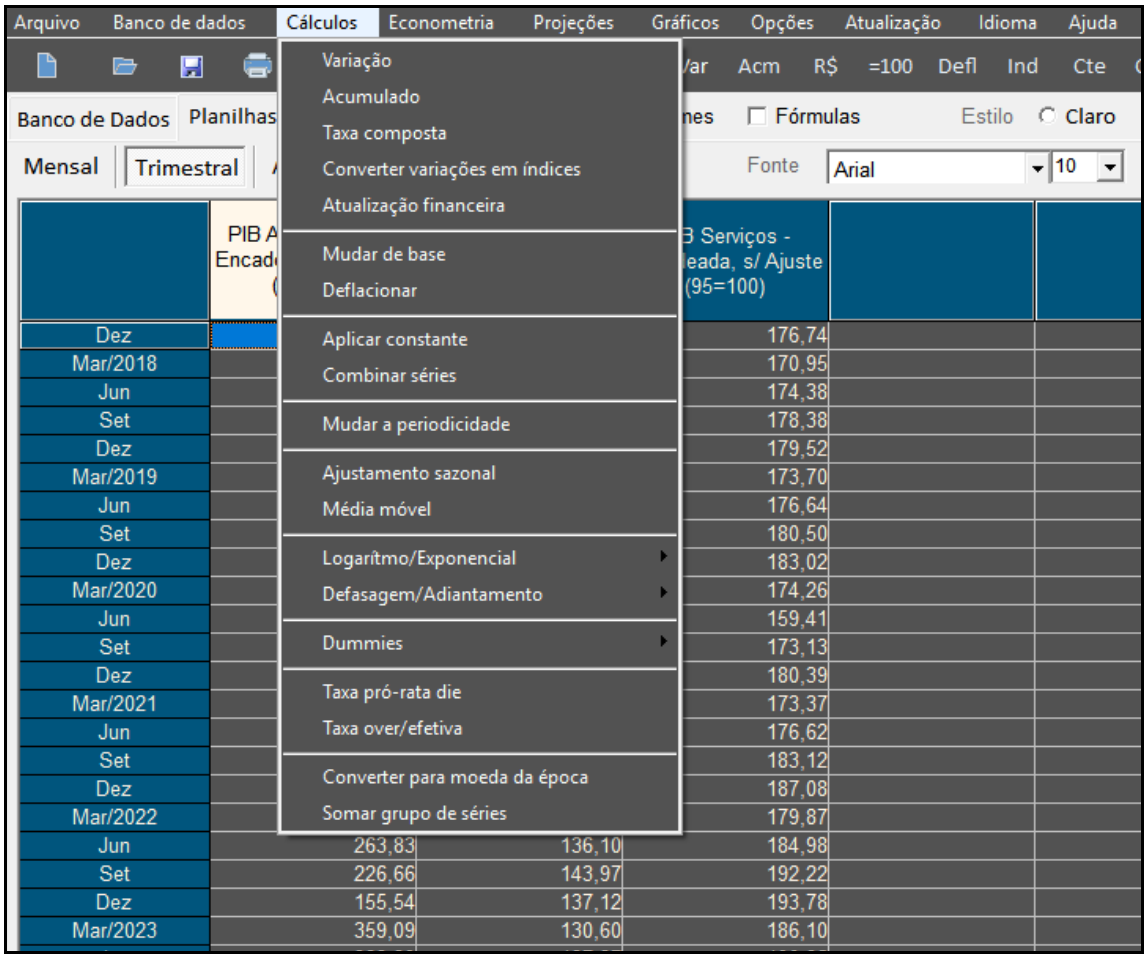
As séries transformadas são inseridas como novas séries e os seus títulos recebem um prefixo de acordo com o cálculo que foi aplicado.

O prefixo Var%1 por exemplo corresponde ao cálculo de variação percentual 1 período. Para uma série mensal isso corresponde à variação percentual mensal.

Dica:

Para visualizar quais os cálculos que foram aplicados a uma série, clique no ícone que fica à esquerda do título da série na área de trabalho.

As ferramentas de cálculo para transformar os dados estão disponíveis no menu principal, na opção Cálculos, como mostrado na figura a seguir :



Cada cálculo abre uma janela que solicita os parâmetros associados aquele cálculo.

Alguns cálculos podem ser acionados clicando-se nos ícones correspondentes da **barra de ferramentas**, que fica logo abaixo do menu :

Importante:

Para salvar séries transformadas por cálculos, use a opção Arquivo-Salvar do menu principal. O arquivo salva as séries lidas do banco de dados e as transformadas.

Use a opção Arquivo-Abrir para ler e reprocessar os cálculos. Caso hajam dados mais recentes nas séries, eles serão considerados no processamento de cálculos.

Assim você não precisa especificar os cálculos novamente, quando quiser acessar as mesmas transformações para as mesmas séries, basta ler o arquivo.

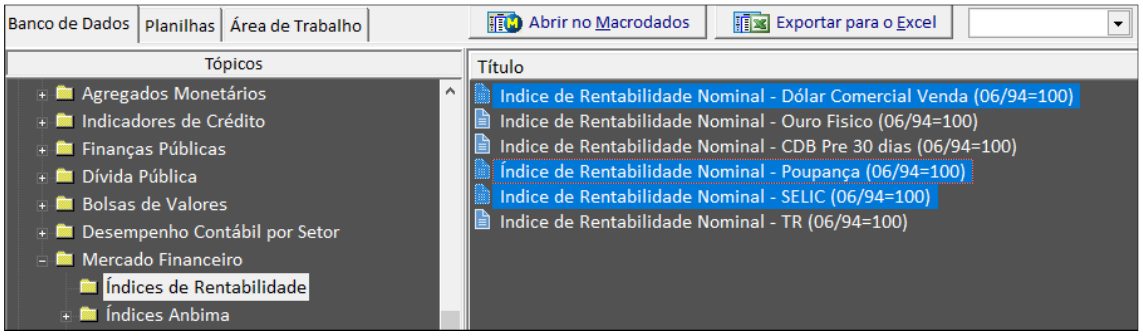
Para ver a descrição dos cálculos disponíveis, veja Ferramentas de Cálculo.

Também é possível transformar os dados por meio de fórmulas com as séries. Para mais informações consulte o item Fórmulas.

3.6 Exemplo de Cálculo

Vamos fazer um exemplo para comparar o prêmio de risco de duas aplicações financeiras, uma com base na SELIC e outra no Dólar.

Prêmio de risco é a rentabilidade de um ativo em comparação com um ativo de risco teoricamente zero, como por exemplo a caderneta de poupança. Sendo assim iremos comparar os prêmios de risco do Dólar e da taxa SELIC.

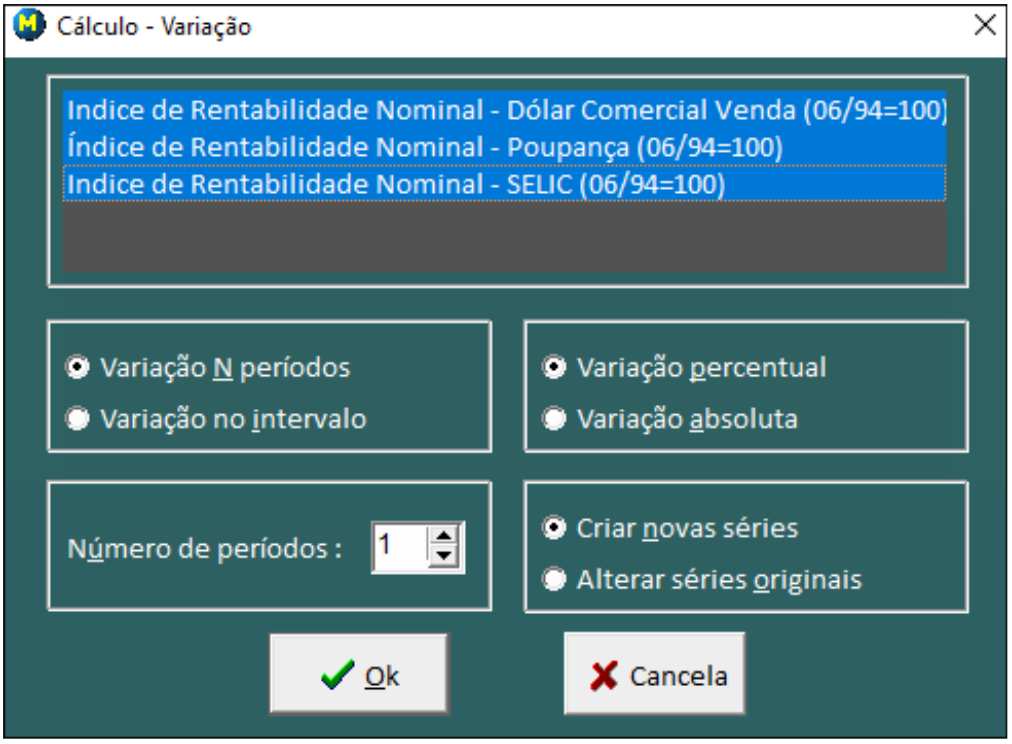


A figura a seguir mostra os indicadores selecionados em uma planilha mensal:

	Indice de Rentabilidade Nominal - Dólar Comercial Venda (06/94=100)	Índice de Rentabilidade Nominal - Poupança (06/94=100)	Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	
Set	579,59	1.744,95	7.993,87	
Out	614,67	1.755,39	8.068,05	
Nov	643,99	1.765,31	8.132,03	
Dez	658,76	1.775,60	8.204,04	
Jan/2025	620,22	1.787,49	8.287,16	
Fev	622,21	1.798,80	8.368,82	
Mar	610,87	1.809,77	8.449,16	
Abr				

O próximo passo é obter as variações (rentabilidades) percentuais dos indicadores. Para isso deve ser usada a opção Cálculos-Variação no menu principal.

O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone **Var** da barra de ferramentas, abaixo do menu principal. Será mostrada uma janela onde se pode escolher as séries a serem calculadas e outros parâmetros, como mostrado na figura :



O campo Número de Períodos neste caso indica o número de meses da variação a ser calculada. Podemos manter este campo como 1, uma vez que desejamos obter variações do mês corrente em relação a mês anterior.

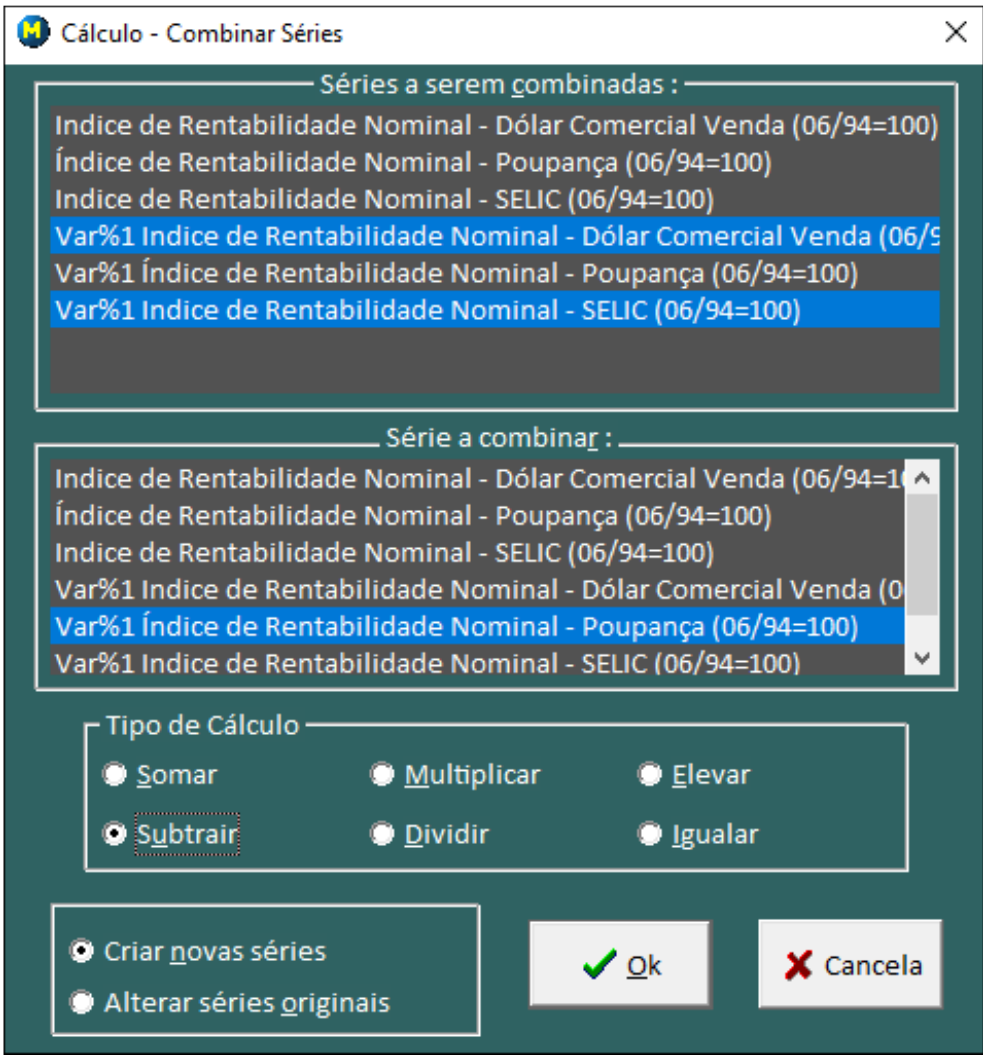
A opção Criar nova série , que já aparece marcada, indica que será gerada uma nova série na planilha com os resultados do cálculo. Após clicar em Ok o programa gera as novas séries, a partir das séries originais transformadas por variações :

	Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - Dólar Comercial Venda (06/94=100)	Var%1 Índice de Rentabilidade Nominal - Poupança (06/94=100)	Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	
Jul	7.859,48	1,86	0,57	0,91	
Ago	7.927,66	-0,10	0,57	0,87	
Set	7.993,87	-3,68	0,57	0,84	
Out	8.068,05	6,05	0,60	0,93	
Nov	8.132,03	4,77	0,57	0,79	
Dez	8.204,04	2,29	0,58	0,89	
Jan/2025	8.287,16	-5,85	0,67	1,01	
Fev	8.368,82	0,32	0,63	0,99	
Mar	8.449,16	-1,82	0,61	0,96	
Abr					

As novas séries são identificadas pelo prefixo Var%1.

Para finalizar vamos calcular os prêmios de risco, como a diferença entre as suas rentabilidades dos indicadores e a rentabilidade da Poupança.

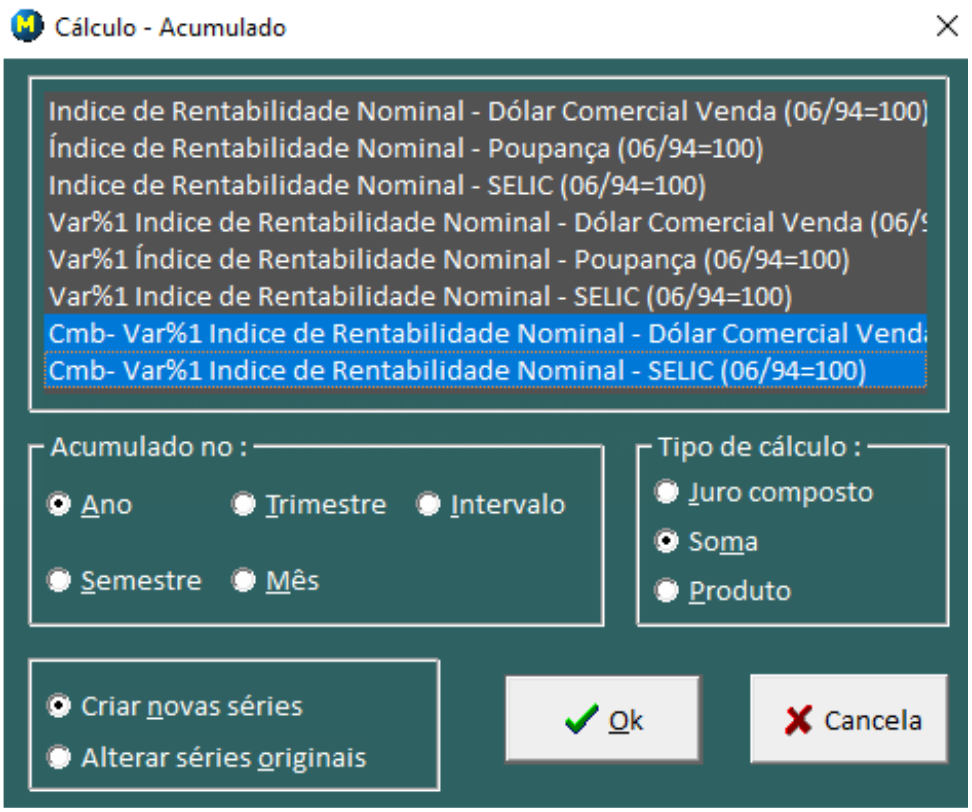
Para isso vamos usar as opções Cálculos- Combinar séries do menu principal. A seleção das séries deve ser feita conforme a figura a seguir :



As séries com prefixo Cmb são os prêmios de risco mensais, ou seja, os ganhos, ou perdas se negativos, percentuais em comparação com o rendimento da poupança :

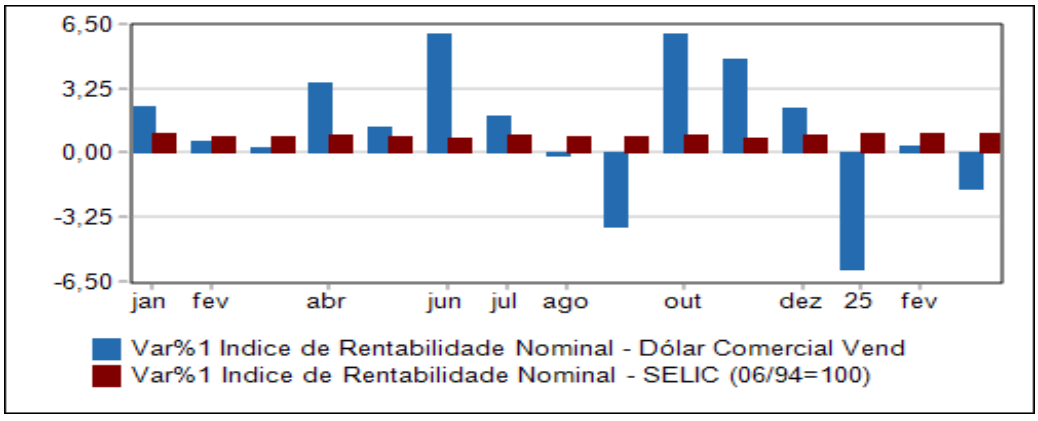
	Var%1 Índice de Rentabilidade Nominal - Poupança (06/94=100)	Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - Dólar Comercial Venda (06/94=100)	Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	
Jun	0,54	0,79	5,52	0,25	
Jul	0,57	0,91	1,28	0,33	
Ago	0,57	0,87	-0,68	0,30	
Set	0,57	0,84	-4,25	0,27	
Out	0,60	0,93	5,46	0,33	
Nov	0,57	0,79	4,20	0,23	
Dez	0,58	0,89	1,71	0,30	
Jan/2025	0,67	1,01	-6,52	0,34	
Fev	0,63	0,99	-0,31	0,35	
Mar	0,61	0,96	-2,43	0,35	
Abr					

Para saber os prêmios de risco acumulados no ano podemos usar a opção Cálculos-Acumulado do menu principal e informar os parâmetros como na figura abaixo :



Nesse exemplo a SELIC 1,05% de janeiro até março de 2025, enquanto o Dólar teve uma perda de 9,26% em relação à poupança.

	Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - Dólar Comercial Venda (06/94=100)	Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	Ac+Ano Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - Dólar Comercial Venda (06...	Ac+Ano Cmb- Var%1 Indice de Rentabilidade Nominal - SELIC (06/94=100)	
Jul	1,28	0,33	12,02	2,08	
Ago	-0,68	0,30	11,35	2,38	
Set	-4,25	0,27	7,10	2,65	
Out	5,46	0,33	12,56	2,98	
Nov	4,20	0,23	16,76	3,20	
Dez	1,71	0,30	18,47	3,51	
Jan/2025	-6,52	0,34	-6,52	0,34	
Fev	-0,31	0,35	-6,83	0,70	
Mar	-2,43	0,35	-9,26	1,05	
Abr					

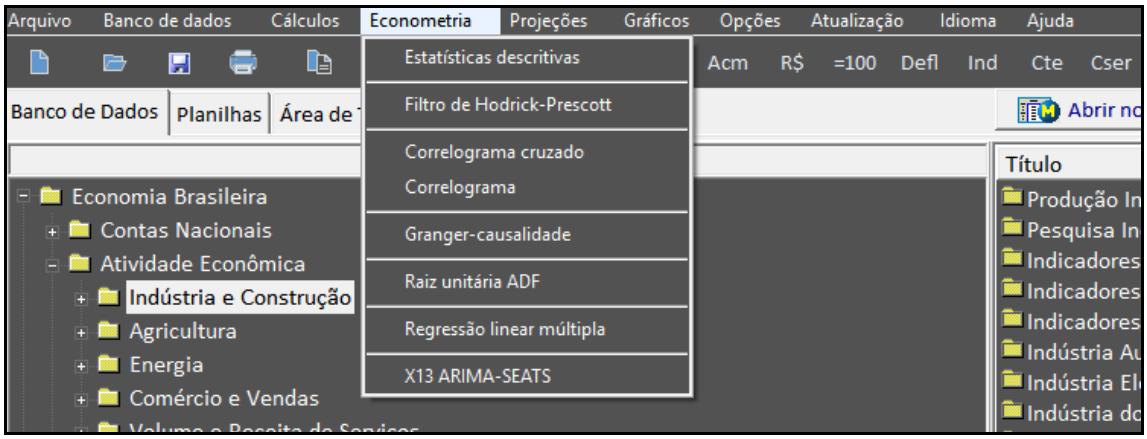


3.7 Econometria

O Macrodados oferece poderosos recursos de econometria para a estimação e teste de modelos com séries temporais.

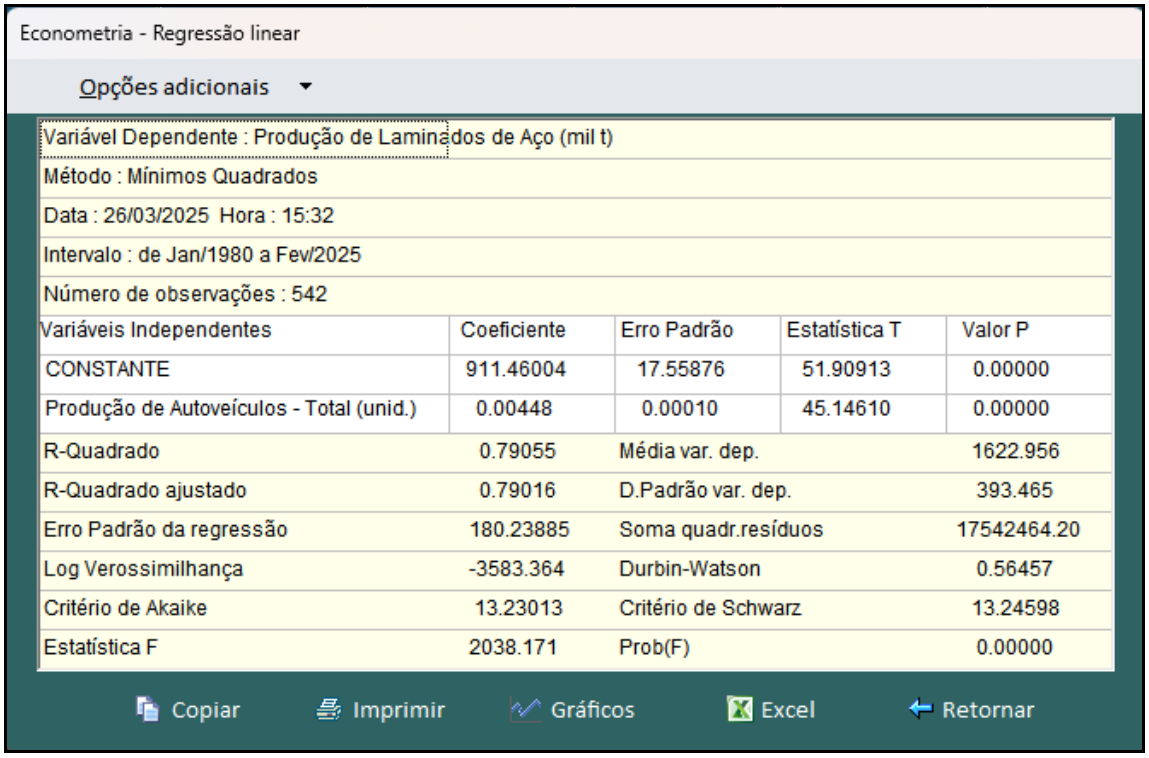
Considerando o ambiente de trabalho muito amigável e o amplo banco de dados sempre atualizado, fazer econometria no Macrodados é uma experiência única e sem similar, por sua enorme facilidade de uso e rapidez na obtenção de resultados.

Os recursos de Econometria podem ser acessados a partir do menu principal:



O item Regressão linear múltipla permite e a especificação de um modelo que relaciona, por meio de uma equação linear, uma série temporal com outras.

A saída deste recurso mostra os coeficientes estimados e todas as estatísticas relevantes para a avaliação do modelo. É possível visualizar o gráfico dos resíduos e o gráfico das séries original e ajustada pelo modelo de regressão.



Veja no tópico Ferramentas de Econometria a descrição completa das opções disponíveis e como proceder para usar estes recursos.

3.8 Gráficos

O Macrodados oferece quatro tipos de gráficos: Temporal, Scatter, Pizza e Barra horizontal, disponíveis na opção Gráficos do menu principal.

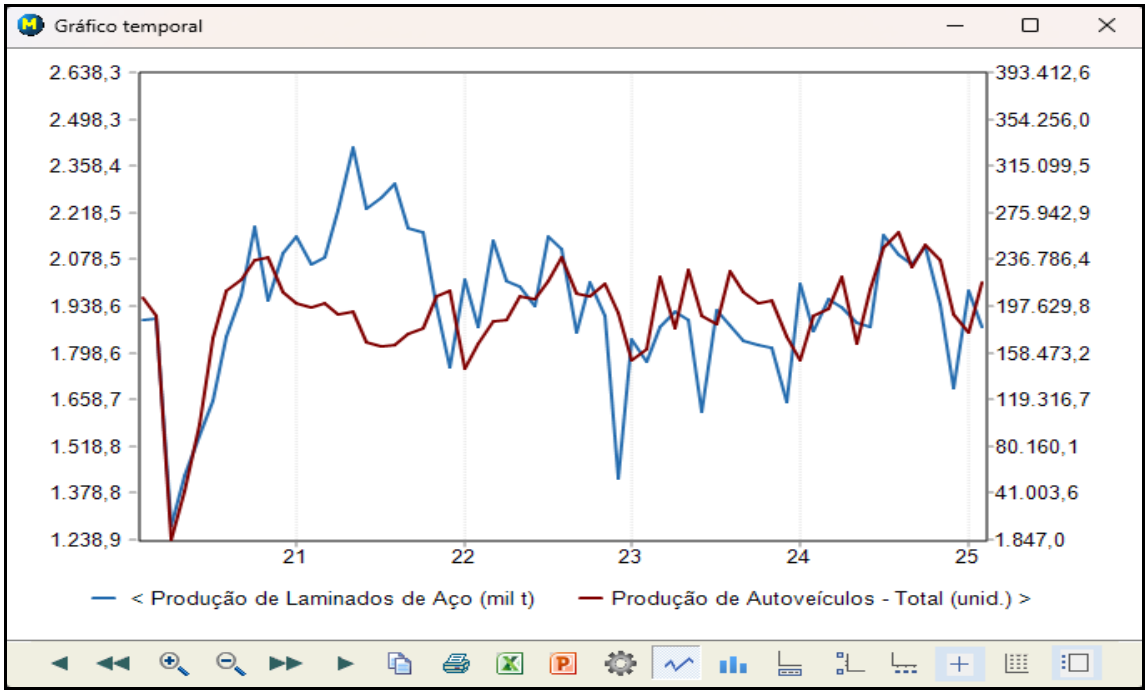
- O gráfico Temporal mostra até quatro séries ao longo do tempo. É possível alterar facilmente diversos parâmetros e também exportar o gráfico como objeto nativo do Excel ou PowerPoint.
- A finalidade do gráfico Scatter é auxiliar na identificação visual de uma possível relação aproximadamente linear entre duas séries.
- Os gráficos Pizza e Barra horizontal mostram os valores das séries para uma determinada datas como "fatias de pizza" ou como barras horizontais.

3.8.1 Gráfico Temporal

Para fazer um gráfico do tipo temporal use um dos procedimentos abaixo :

- Na área de trabalho (vide item 3.1) clique nas séries e depois no ícone de gráfico de linhas , ou no ícone de gráfico de barras .
- Para séries em colunas adjacentes, selecione uma região na planilha e depois clique no ícone ou no ícone da barra de ferramentas.
- Clique na opção Gráficos no menu, escolha Temporal e depois selecione as séries desejadas.

É possível inserir até 4 séries em um mesmo gráfico temporal. A figura abaixo mostra o exemplo de um gráfico temporal de linhas com duas séries :

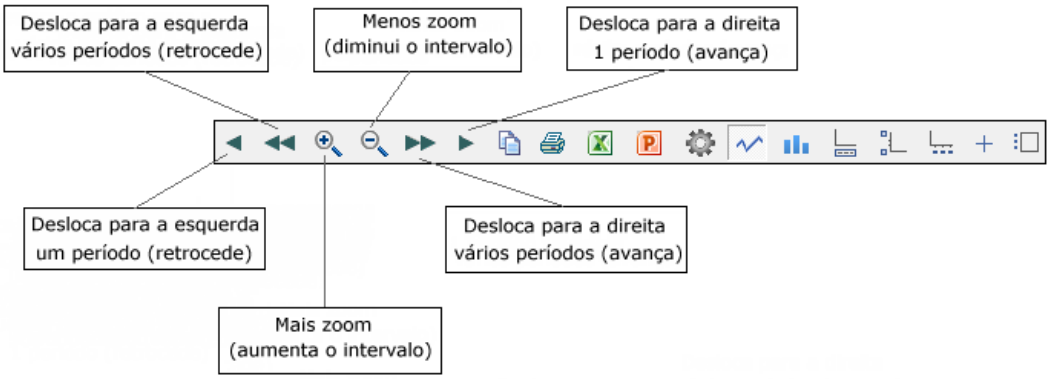


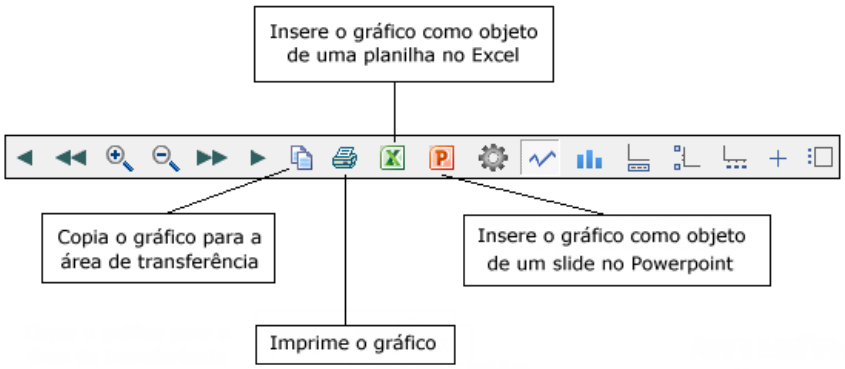
Dica:

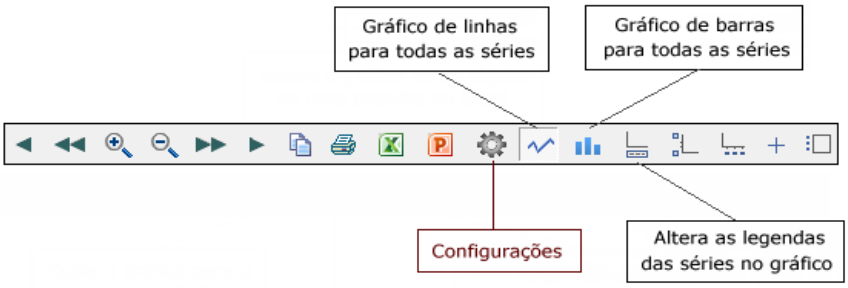
Para alterar o tipo de gráfico (linha ou barra) associado a uma determinada série no gráfico, alterar a cor, usar rótulos de dados, marcadores e outros parâmetros, clique em qualquer parte da linha (ou barra) da série no gráfico.

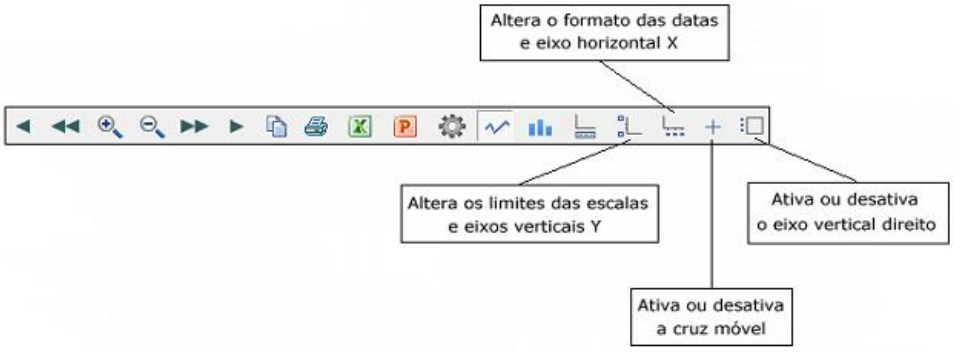
O gráfico possui uma barra de ferramentas, na parte inferior da janela do gráfico, onde estão disponíveis diversos recursos úteis:

Barra de ferramentas do gráfico temporal :







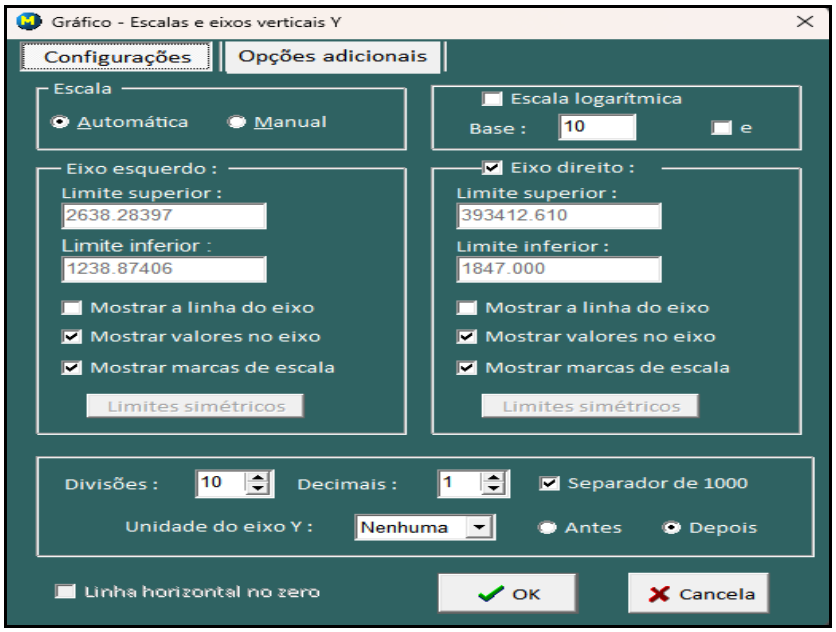


Clique no botão Configurações para abrir a janela principal de configurações :

Nesta janela é possível adicionar novas séries ao gráfico temporal, substituir séries, alterar escalas, eixos, legendas, títulos, símbolos e outros parâmetros.

Escalas e eixo Y :

Clique neste botão da barra de ferramentas, na parte inferior do gráfico, para alterar as escalas e outros parâmetros dos eixos verticais. Será aberta uma janela com duas abas, Configurações e Opções Adicionais.

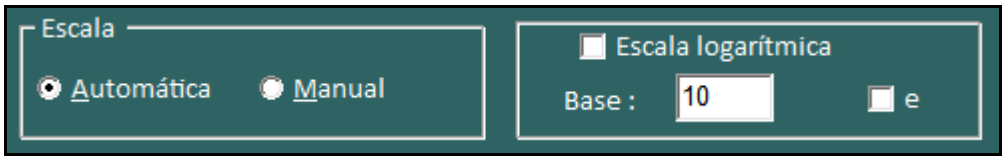


Dica:

Para usar apenas a escala do lado esquerdo, em um gráfico com mais de uma série, dê um clique duplo na parte interna do gráfico. Para retornar ao estado anterior com duas escalas, dê um clique duplo novamente.

Aba Configurações

Na parte superior dessa janela estão os campos que definem qual o tipo de escala a ser usada no gráfico temporal.



A escala pode ser Automática ou Manual. Se a escala for automática ela pode ser normal ou logarítmica.

Na escala automática normal o programa identifica automaticamente o limite superior e inferior do eixo vertical. No modo manual o usuário pode digitar manualmente esses limites.

Escala

Automática

No modo automático o programa usa técnicas diferentes para determinar os limites, dependendo do número de séries.

Para o gráfico com uma única série, os limites são definidos pelos valores máximo e mínimo dessa série. A escala é mostrada no eixo vertical esquerdo (eixo principal) e o programa ajusta os limites de modo a utilizar a maior parte possível da área do gráfico.

Para o gráfico com duas ou mais séries, o programa ativa o eixo vertical direito (eixo secundário). Isso ocorre para facilitar a visualização conjunta das séries, uma vez que elas podem ter unidades e ordens de grandeza diferentes.

Nesse modo automático o programa usa uma técnica especial para obter os limites que considera uma possível relação de linearidade entre as séries, de modo a que as linhas (ou barras) das séries fiquem tão próximas quanto possível.

Neste caso, se uma variável (Y) for uma transformação linear de outra (X), por exemplo Y = a + b.X, o gráfico das duas séries se reduzirá a uma mesma linha.

Em certo sentido, portanto, o gráfico de duas séries com as escalas no modo automático dá uma informação visual sobre o grau de colinearidade entre elas e pode ser utilizado para uma pré-seleção de séries para análise de regressão.

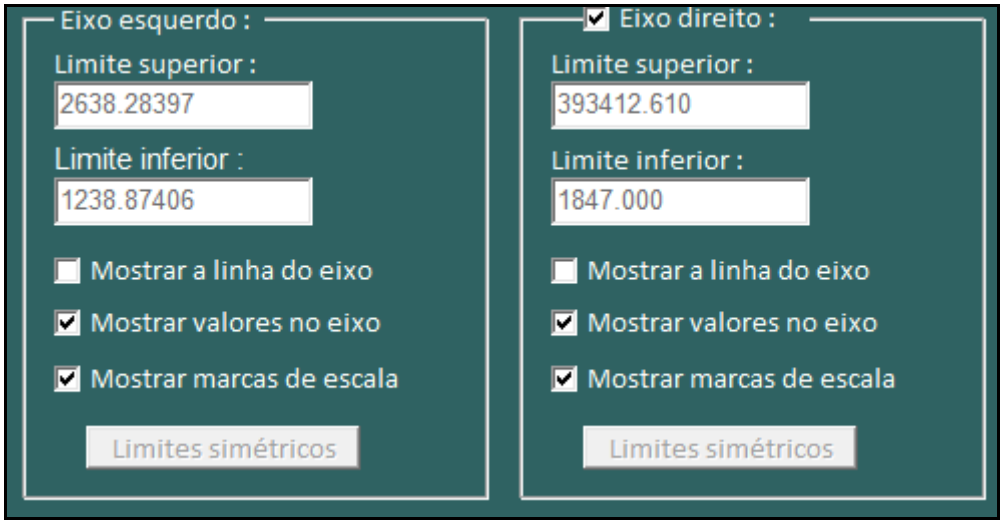
Dica:

No modo automático, com duas ou mais séries é possível usar somente o eixo esquerdo. Para isso basta desmarcar o campo Eixo

direito. O mesmo efeito é obtido com um clique duplo na área do gráfico ou clicando-se no ícone da barra de ferramentas.

Manual

No modo manual o programa permite a alteração manual dos limites inferiores e superiores das escalas. Para alterar os limites, digite os valores desejados nos campos correspondentes e clique em Ok.



No modo de alteração manual das escalas o programa habilita botões com imagens de setas horizontais, ao lado dos campos de limite.

Esses botões servem para transportar o valor do limite superior ou inferior de um eixo para outro, ou seja, para igualar limites.

Transporta o valor do limite esquerdo para o limite direito, de modo que o limite direito fique igual ao limite esquerdo.

Transporta o valor do limite direito para o limite esquerdo, de modo que o limite esquerdo fique igual ao limite direito.

Quando o modo manual é ativado, os botões Limites simétricos, descritos a seguir, são habilitados.

Escala logarítmica

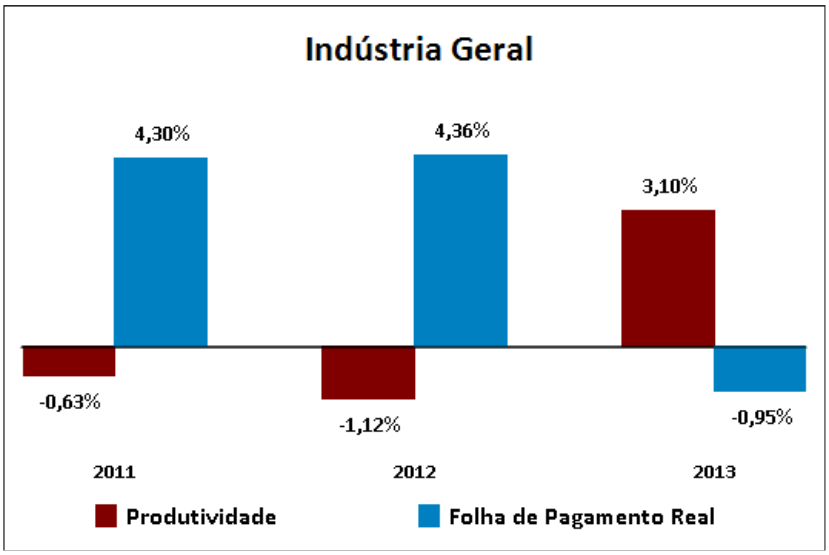
Selecione essa opção para visualizar o gráfico em escala logarítmica.

Para usar uma base diferente de 10, informe no campo Base o valor a ser considerado. Selecione o campo e para usar o logaritmo na base e, cujo valor é aproximadamente 2,718.

A escala logarítmica não está disponível quando escala for Manual.

Abaixo dos campos de limites das escalas estão outros recursos para mostrar ou ocultar determinados aspectos dos eixos verticais.

Estes recursos são particularmente úteis para, por exemplo, suprimir os eixos verticais em gráficos com rótulos de dados, como este gráfico de barras mostrado na figura.



Nesse caso a visualização dos valores é por meio dos rótulos de dados, que são mostrados em percentuais na figura.

Para mostrar ou ocultar itens dos eixos verticais devem ser marcados ou desmarcados os campos da figura :

Mostrar a linha do eixo : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico a linha vertical do eixo correspondente. Caso contrário a linha não será mostrada.

Mostrar valores no eixo : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico os valores das escalas. Caso contrário esses valores não serão mostrados no gráfico.

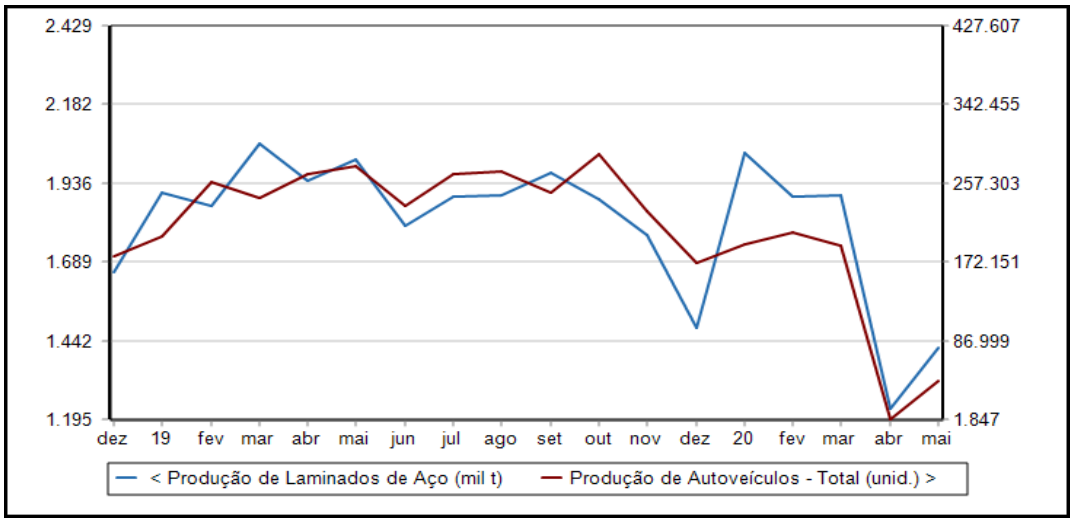
Mostrar marcas de escala : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico as pequenas marcas horizontais nos valores do eixo. Caso contrário essas marcas não serão mostradas no gráfico.

Limites simétricos : Esse botão é habilitado somente quando a escala estiver em modo Manual e iguala em valor absoluto os limites superior e inferior, de modo que o zero do eixo vertical Y fique exatamente na metade do eixo.

Número de divisões no eixo : Este campo indica o número de divisões a serem consideradas nas escalas dos eixos verticais Y.

Número de decimais : Este campo indica o número de casas decimais a ser considerado para os valores do eixo vertical Y.

Abaixo um gráfico com o número de divisões alterado para 5 e o número de decimais alterado para zero :

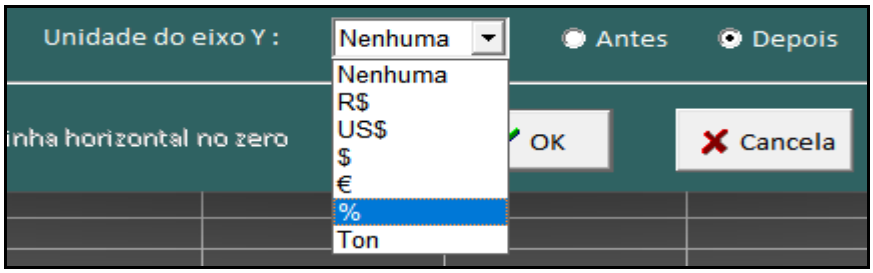


Separador de 1000 : Marque esse campo para visualizar o separador de milhar nos valores do eixo vertical ou em rótulos de dados.

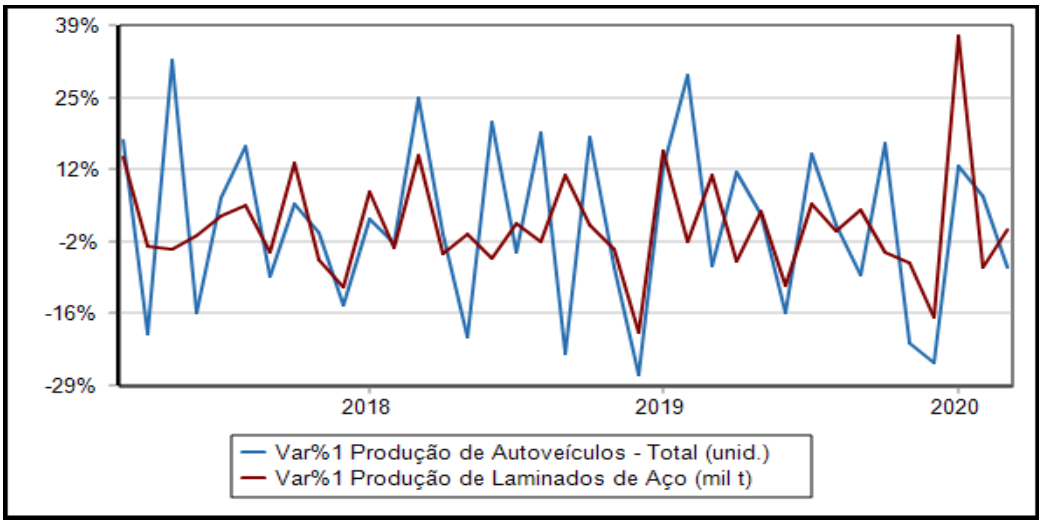
O programa considera as configurações do Windows para escolher qual o separador (ponto ou vírgula).

Unidade do eixo Y

Para que o gráfico mostre os valores do eixo vertical com unidades, antes ou depois do valor, ou seja, à esquerda ou à direita, selecione a unidade desejada neste campo.



O exemplo a seguir mostra um gráfico onde o eixo mostra o símbolo de % :

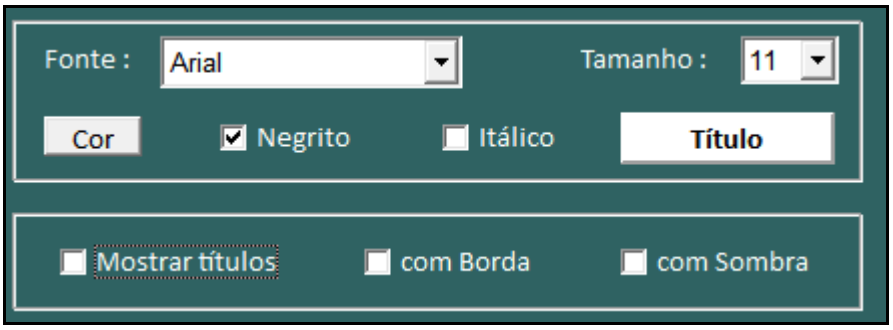


Aba de opções adicionais

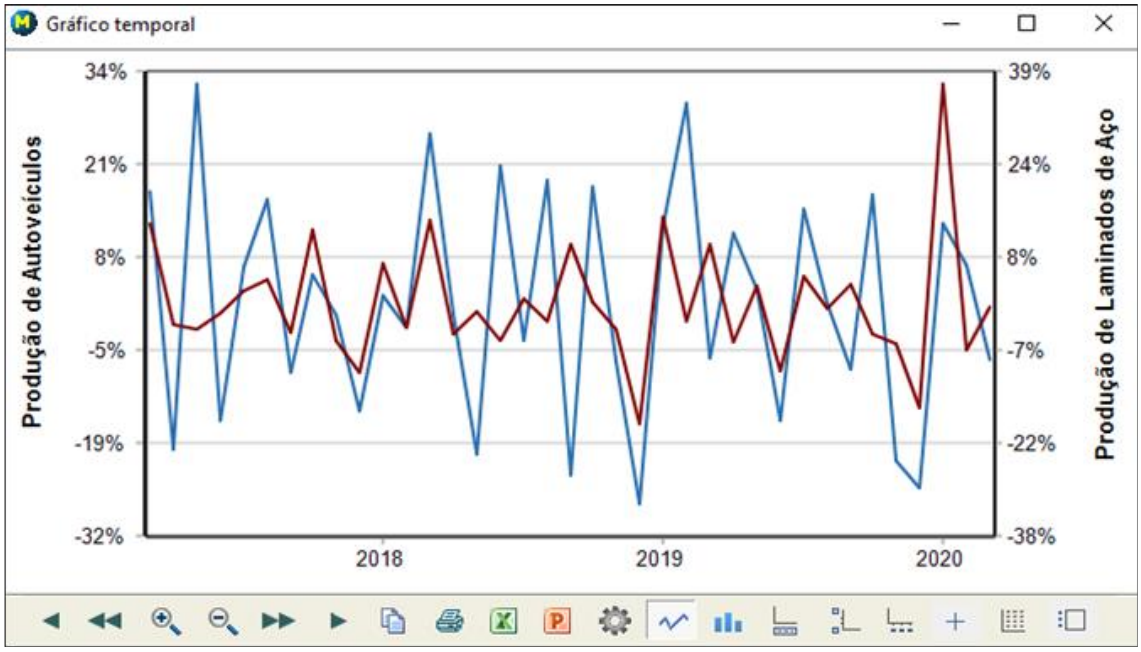
Nesta aba é possível especificar o tipo de letra (font) para os valores e títulos para os eixos verticais esquerdo e direito, incluindo a cor da fonte, negrito e itálico, para cada item.

Para cada alteração nas fonts o programa mostra o resultado nos campos que ficam logo abaixo dos campos de tamanho.

É possível usar títulos nos eixos verticais de forma customizada, com escolha da cor do título, tipo de letra e tamanho :

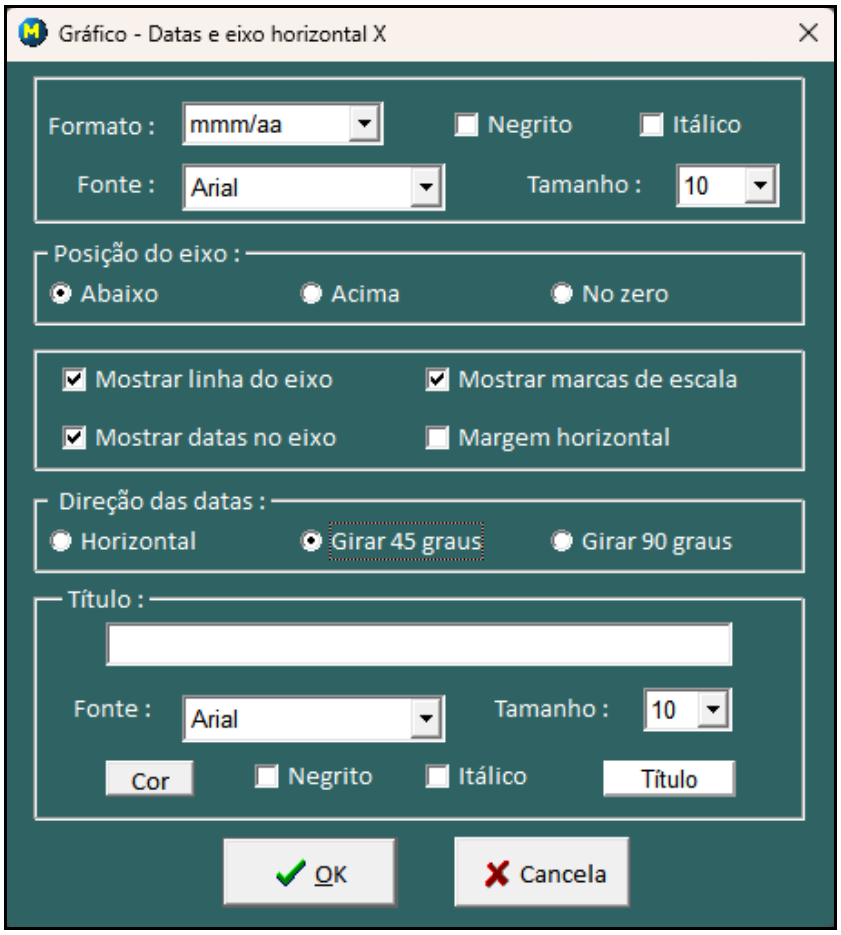


Abaixo o gráfico anterior após as alterações. Foram suprimidas as legendas da parte inferior, uma vez que os títulos agora estão sendo mostrados como títulos dos eixos verticais :

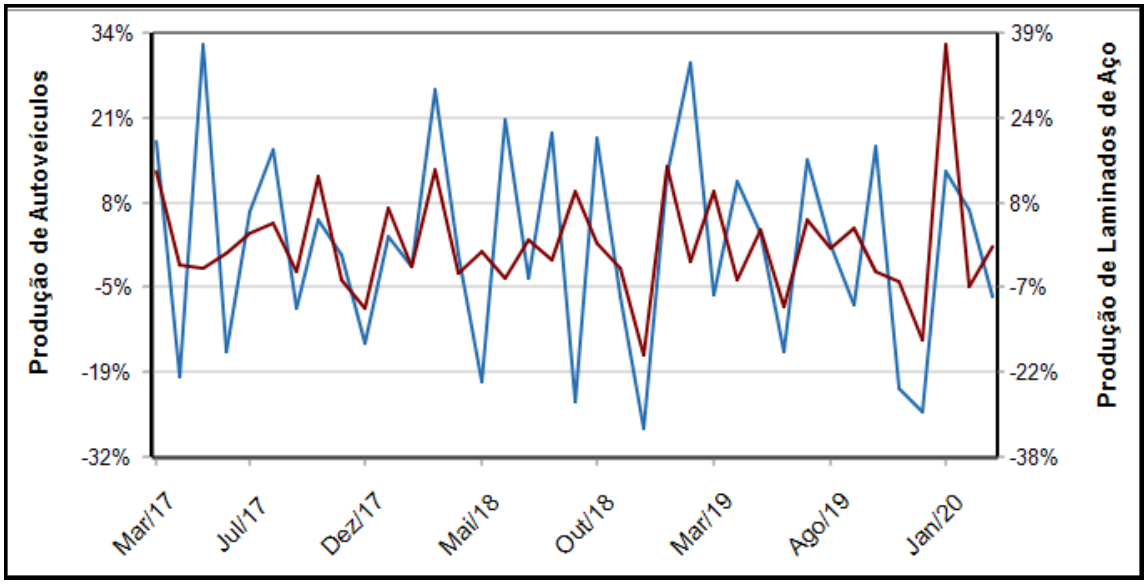


Datas e eixo X :

Clique neste botão para alterar o formato das datas, fonte, posição, direção e outros parâmetros do eixo horizontal X. A figura abaixo mostra a especificação para as datas e eixo X após a alteração da fonte, formato e direção das datas :



A figura abaixo mostra o gráfico após as alterações :



Vejamos então o significado dos campos de especificação para datas e eixo X :

Formato e fonte

O formato das datas é definido automaticamente pelo programa, de acordo com a periodicidade das séries e com o intervalo temporal do gráfico. Isso ocorre quando o campo Formato está selecionado como automático.

Para escolher um formato de datas específico, sem levar em conta o intervalo ou periodicidade, clique no item que corresponde ao formato desejado, considerando as notações exemplificadas abaixo.

O programa considera d para dia, m para mês, t para trimestre, T para trimestre em algarismos romanos e a para ano :

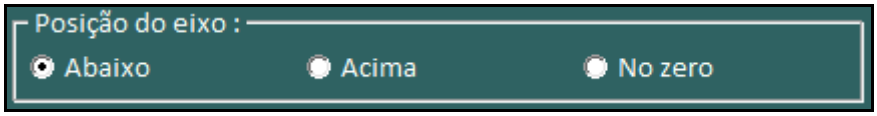
mmm/aa Exemplo : Jan/12

dd/mm/aa Exemplo : 05/12/13

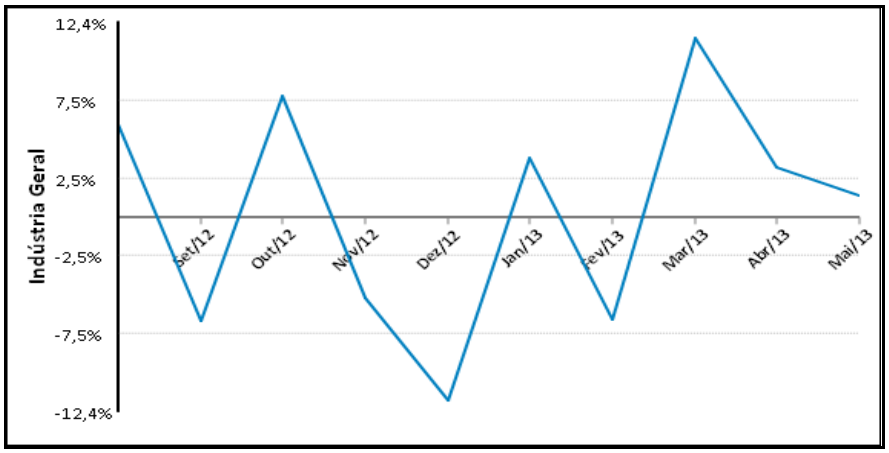
aaa.TT Exemplo : 2013.IV

Os campos de fonte, tamanho, negrito e itálico podem ser usados para alterar o tipo de letra a ser usado para representar as datas no eixo horizontal.

Posição do eixo

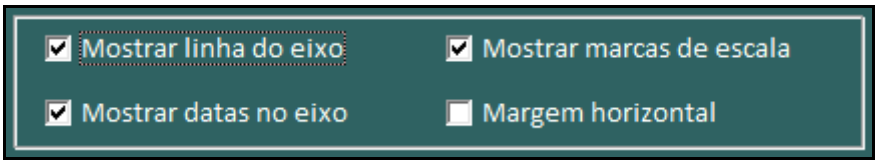


Geralmente o eixo X fica posicionado na parte inferior do gráfico, mas é possível alterar essa posição selecionando-se a posição desejada no campo Posição. A figura abaixo mostra o gráfico de uma série com eixo posicionado no nível zero :



Neste gráfico foi selecionado o formato fixo mmm/aa e direção de 45 graus para a as datas. Também foi removida a moldura externa do gráfico.

Opções para o eixo horizontal

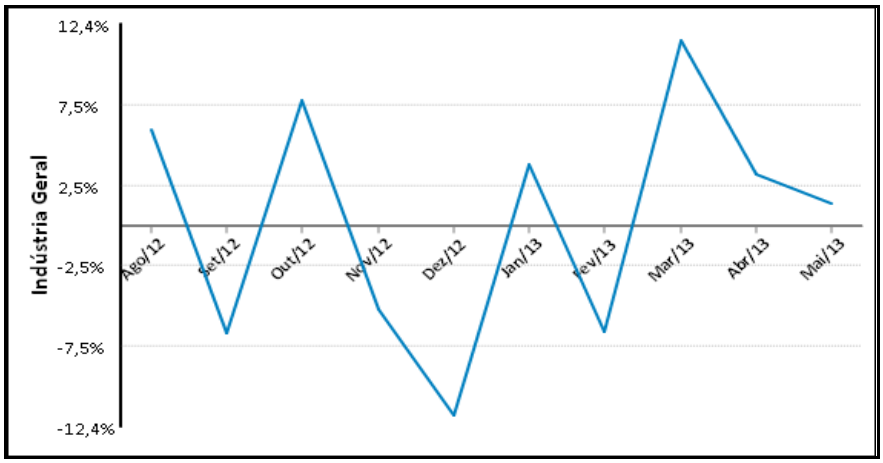


Mostrar a linha do eixo : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico a linha vertical do eixo correspondente. Caso contrário essa linha não será mostrada no gráfico.

Mostrar valores no eixo : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico os valores das escalas. Caso contrário esses valores não serão mostrados.

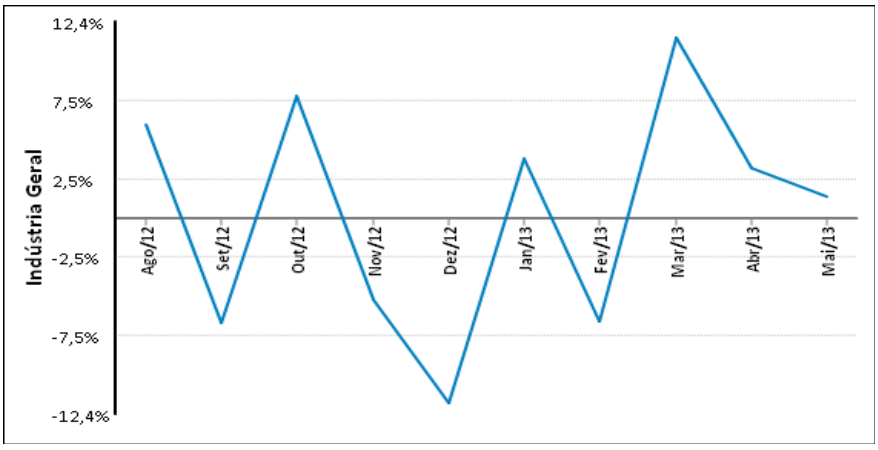
Mostrar marcas de escala : Quando esta opção for selecionada o programa incluirá no gráfico as pequenas marcas horizontais nos valores do eixo.

Margem horizontal : Quando esta opção for selecionada, o programa incluirá uma margem antes do início e após o final das datas, de modo que as séries fiquem um pouco afastadas dos eixos e da moldura.

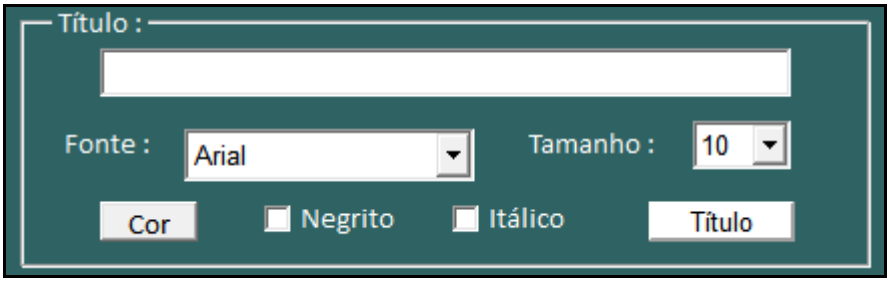


A figura mostra o mesmo gráfico da figura anterior após ter sido marcado o campo Margem horizontal.

Direção das datas : A direção das datas no eixo X pode ser alterada neste campo. Estão disponíveis três opções, sendo a opção Horizontal. A figura abaixo mostra o mesmo gráfico da figura anterior após ter sido marcado o campo Girar 90 graus :

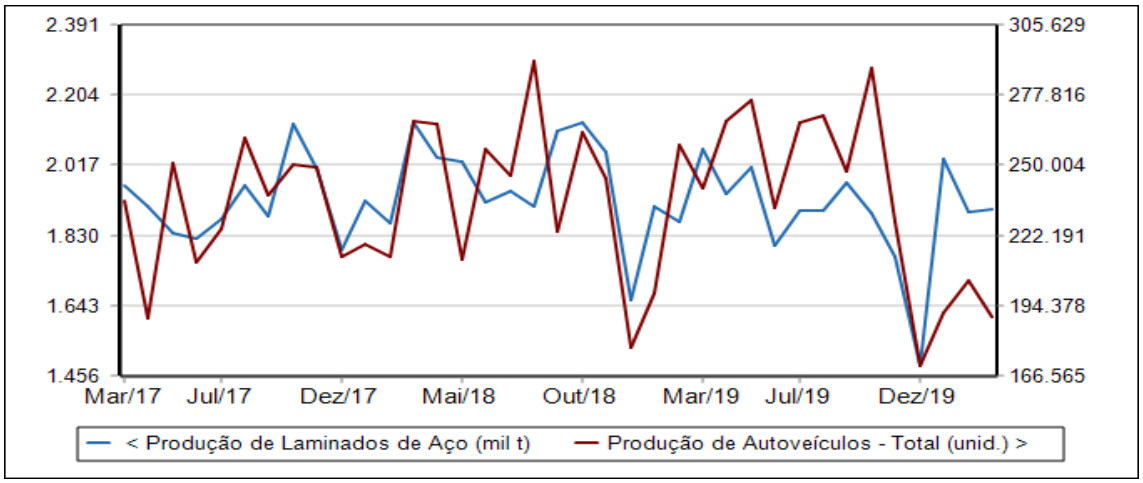


Título : É possível especificar um título a ser mostrado logo abaixo do eixo X, para isso digite o título desejado no campo Título. Para alterar a fonte do título altere os campos que ficam abaixo do título. Para remover basta apagar este campo.

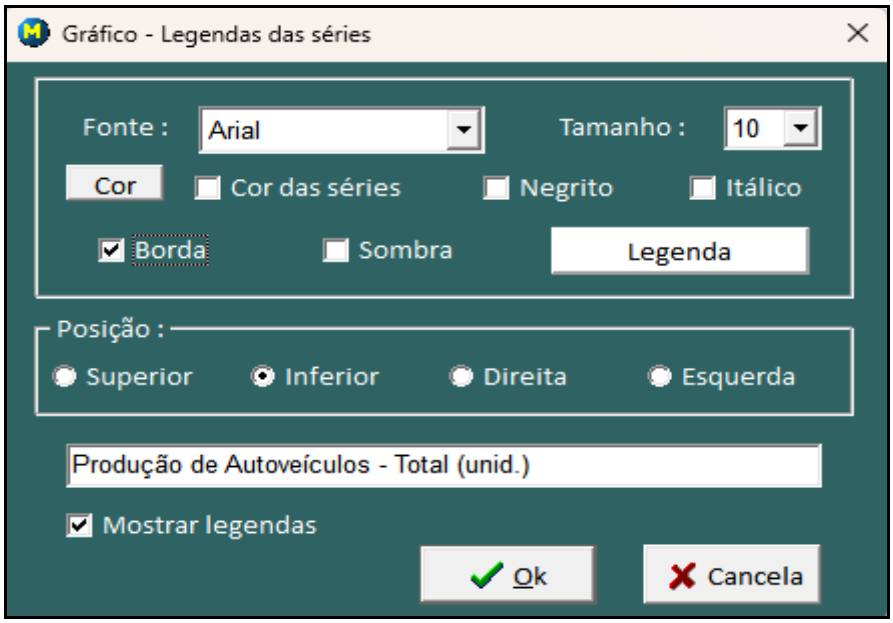


Legendas :

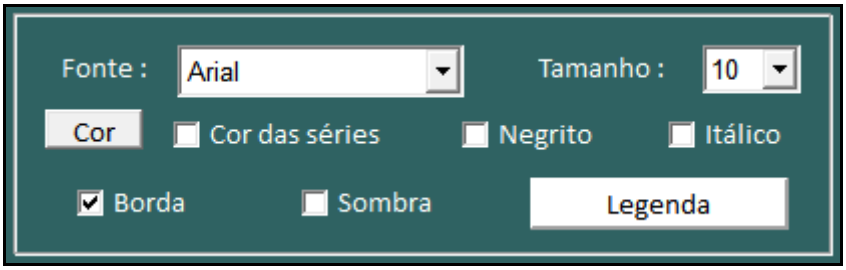
As legendas correspondem aos títulos das séries e normalmente ficam na parte inferior do gráfico. Clique neste botão para modificar as legendas, alterar a fonte ou mesmo suprimi-las do gráfico. Considere o gráfico de duas séries da figura abaixo :



Para modificar as legendas clique no botão Legendas ou na área de legendas do gráfico para obter a janela da figura abaixo :



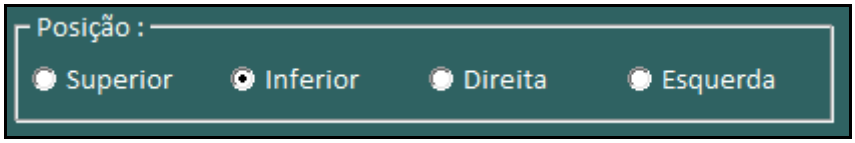
Vejamos então o significado dos campos para especificação das legendas :



Os campos Fonte, Tamanho, Cor, Negrito e Itálico podem ser usados para alterar o tipo de letra usado para as legendas no gráfico.

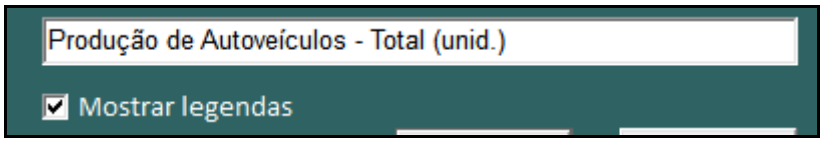
Para fazer com que cada legenda tenha a mesma cor da linha (ou barra) da série correspondente, deve ser marcado o campo Cor das séries.

Use os campos acima para informar se deve ser usada borda e/ou sombra como moldura para as legendas.

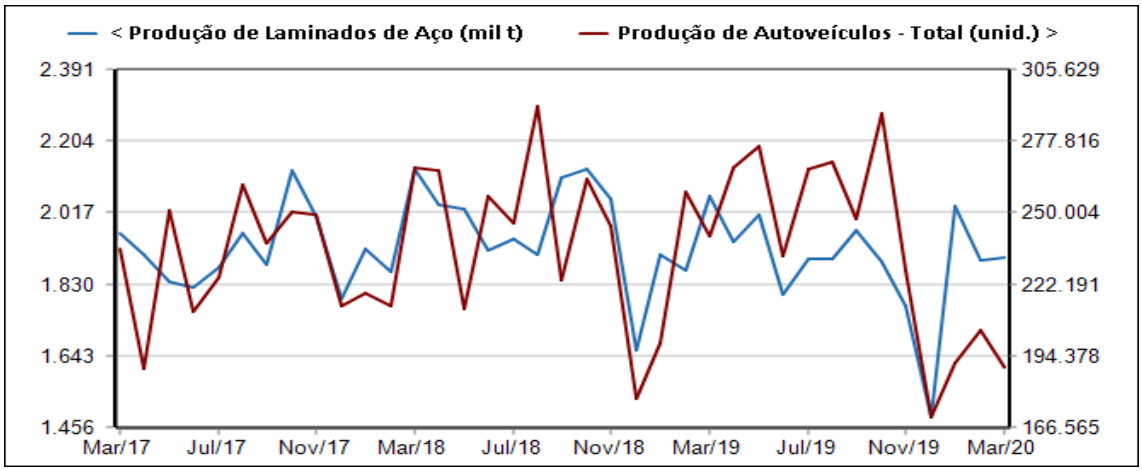


As legendas das séries podem ser posicionadas abaixo, acima, à direita ou à esquerda no gráfico. Selecione a opção desejada para alterar o posicionamento.

Use os campos abaixo para editar as legendas das séries. O campo Mostrar legendas quando desmarcado suprime as legendas no gráfico.



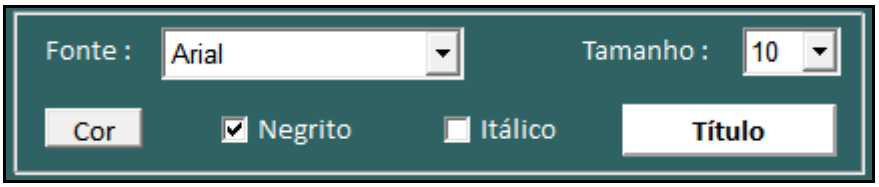
A figura abaixo mostra o gráfico após as seguintes alterações : fonte Calibri 11 negrito, posição superior e sem borda :



Títulos :

É possível especificar até três títulos que irão aparecer na parte superior do gráfico. Clique neste botão ou na área de títulos do gráfico para obter a janela da figura :

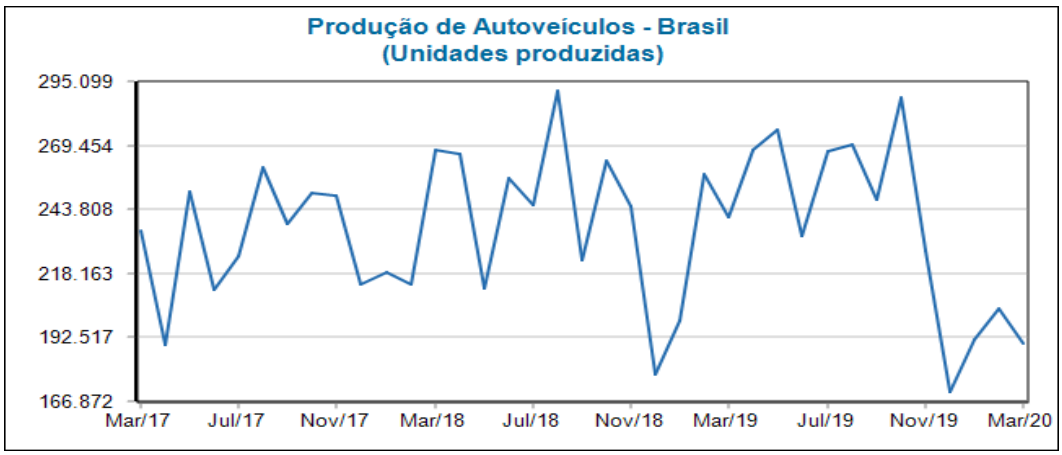
Para inserir títulos no gráfico, digite os títulos desejados nos campos disponíveis, na parte inferior da janela. Para desabilitar os títulos desmarque Mostrar títulos.



Use estes campos para especificar a fonte e a cor a ser usada para os títulos.

Abaixo um exemplo de gráfico com dois títulos, sem borda e sombra.

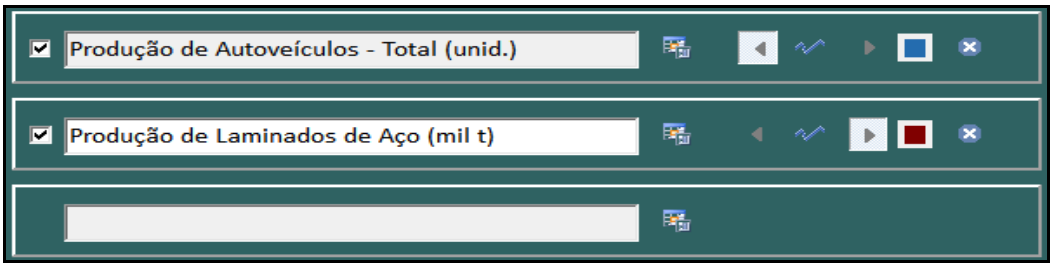
Neste exemplo a legenda foi desabilitada. Para isso deve ser desmarcado o campo Mostrar legendas na janela de especificação das legendas. :



Séries : escolha das séries, eixos, símbolos e cores.

A janela de configurações mostra, logo abaixo dos botões superiores, uma área onde é possível selecionar, deslocar, inserir ou remover séries.

Nesta área também é possível escolher o eixo e a cor associada a cada uma das séries do gráfico.



A marcação à esquerda do título da série indica se ela está ativa ou inativa. As séries ativas são mostradas no gráfico e as inativas não são mostradas.

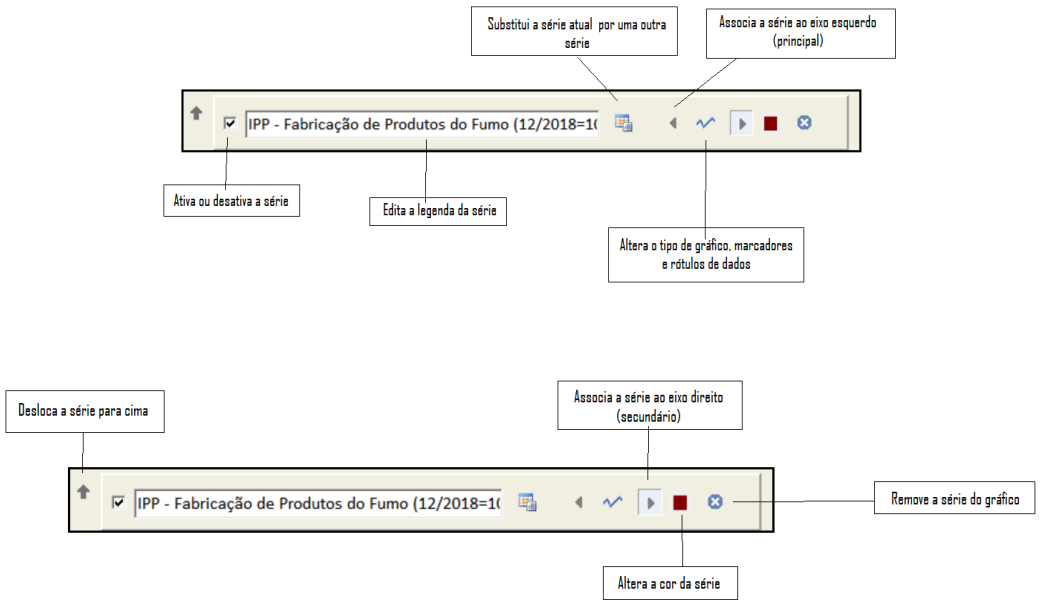
Este recurso é útil, por exemplo, quando se quer testar outras séries no mesmo gráfico sem remover definitivamente do gráfico as séries originais.

Para isso basta adicionar no gráfico as séries desejadas e desativar as séries originais. Assim não é preciso ficar substituindo ou removendo séries a cada vez.

Para adicionar novas séries ao gráfico, clique no botão de seleção de séries em uma linha vazia, ou seja, onde o campo do título estiver em branco :

Para substituir uma série, use este mesmo botão na linha da série a ser substituída.

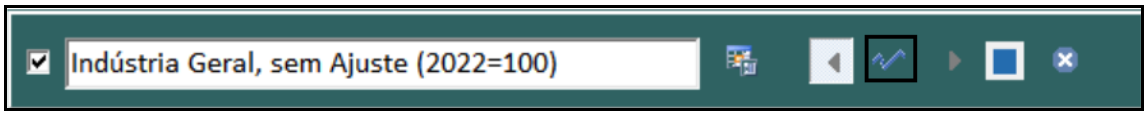
O diagrama a seguir mostra as funções dos botões associados às séries do gráfico :



Ao associar uma série do gráfico ao eixo vertical direito, ou secundário, é importante considerar que pelo menos uma série deve estar associada ao eixo vertical esquerdo, ou eixo principal.

Tipos de gráficos, marcadores e rótulos de dados

Clique no botão assinalado na figura abaixo para alterar o tipo de gráfico (linha ou barra) de uma série, inserir marcadores e/ou rótulos de dados e outros ajustes.



No caso da figura, o botão mostra o tipo de gráfico como gráfico de linhas para esta série. A imagem do botão muda de acordo com o tipo de gráfico.

Dica: Para alterar o tipo de gráfico associado a uma determinada série, alterar a cor, usar rótulos de dados, marcadores e outros parâmetros, clique em qualquer parte da linha (ou barra) da série no gráfico.

Os tipos de gráfico disponíveis são Linhas (simples, tracejadas ou pontilhadas) ou Barras (simples, com gradiente, com sombra ou sombra e gradiente)

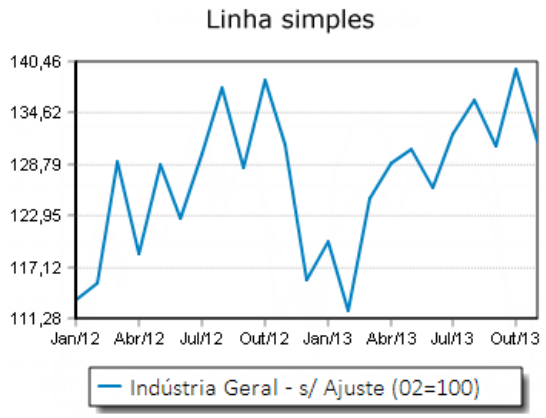
O gráfico de linhas pode ter a área abaixo das linhas preenchida. O gráfico de barras pode mostrar as barras lado a lado, empilhadas ou 100% empilhadas.

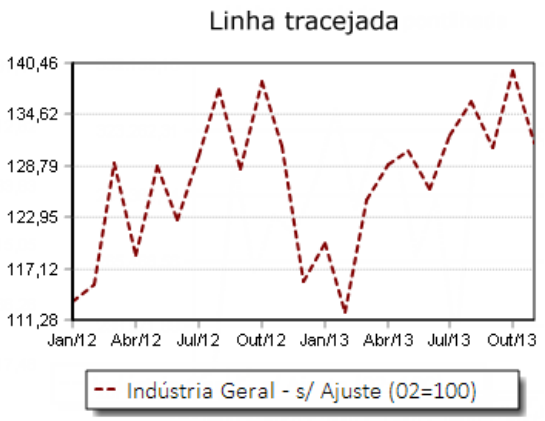
Um mesmo gráfico pode conter séries representadas por linhas e séries representadas por barras.

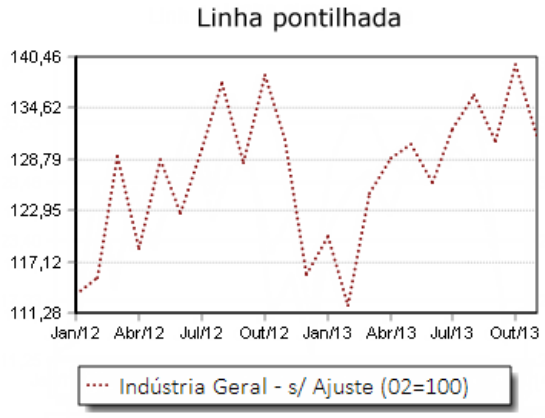
Os gráficos de linhas também podem usar marcadores de vários tipos. Marcadores são símbolos associados aos valores e mostrados nos pontos de ligação.

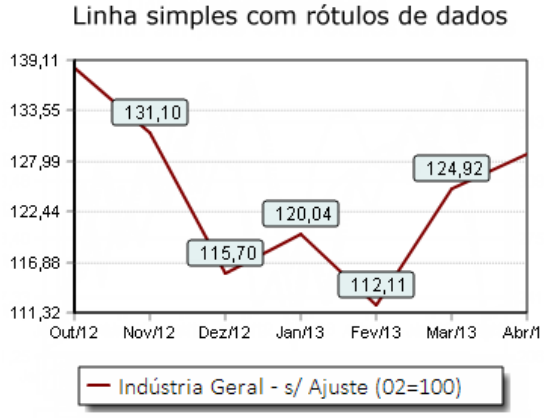
Tanto os gráficos de linhas quanto os gráficos de barras podem usar rótulos de dados. Rótulos de dados são indicadores dos valores da série no gráfico.

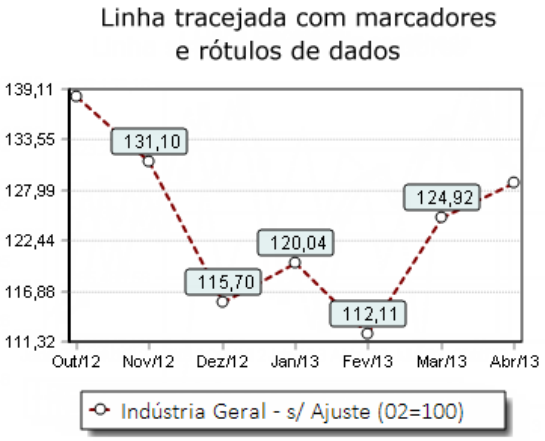
Exemplos de gráficos de linhas :



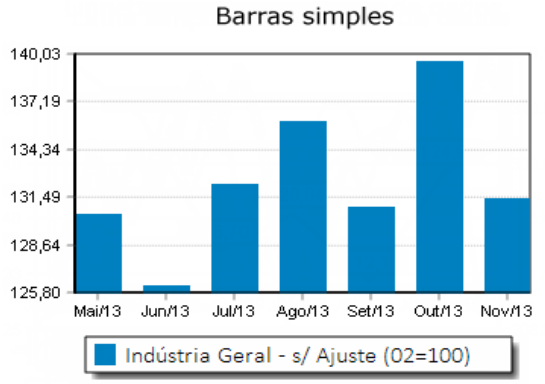


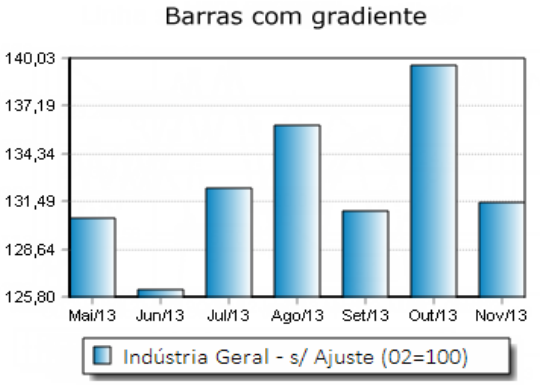


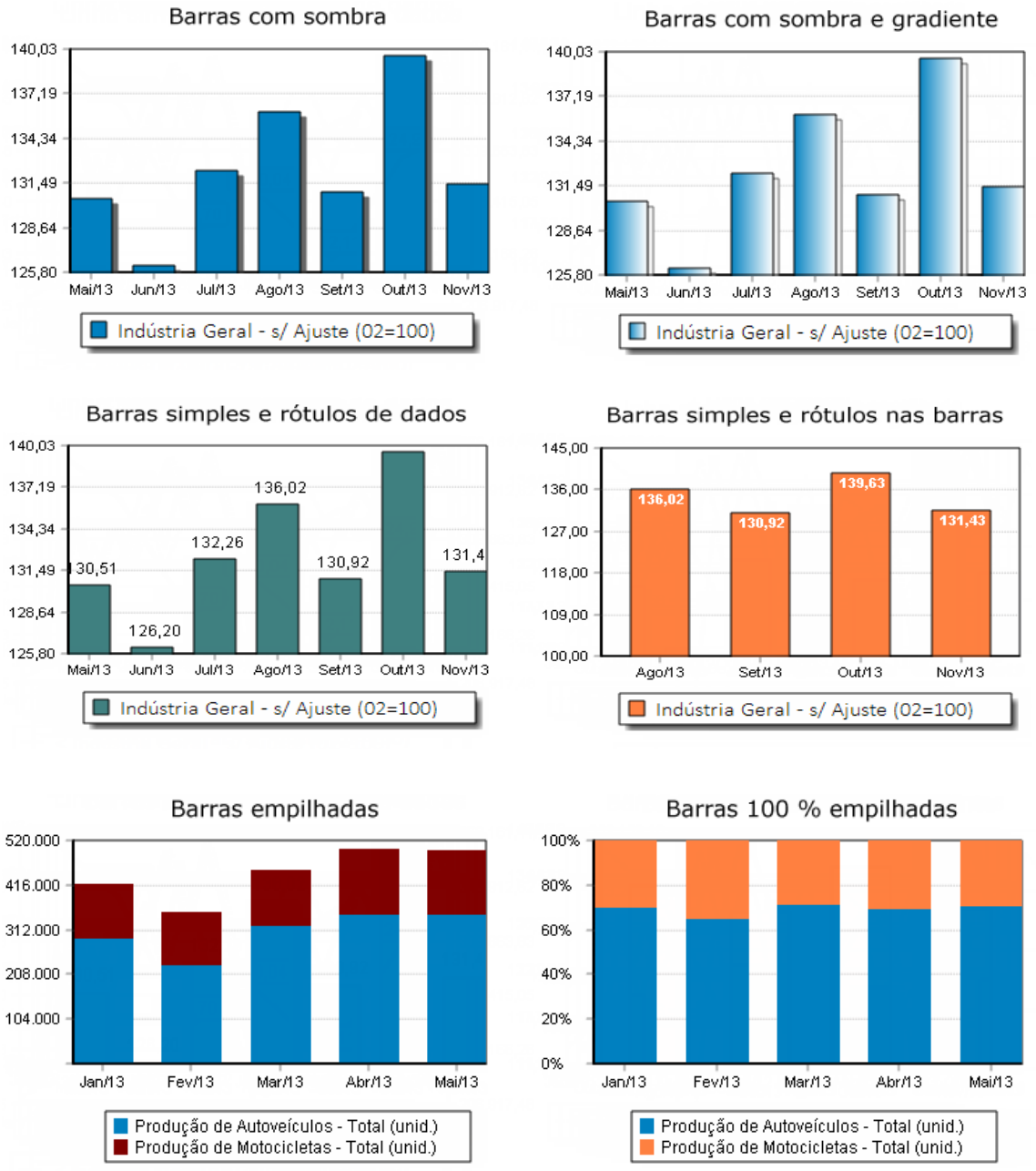




Exemplos de gráficos de barras :

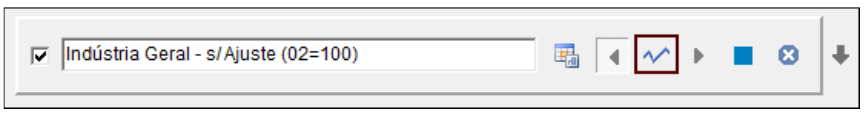




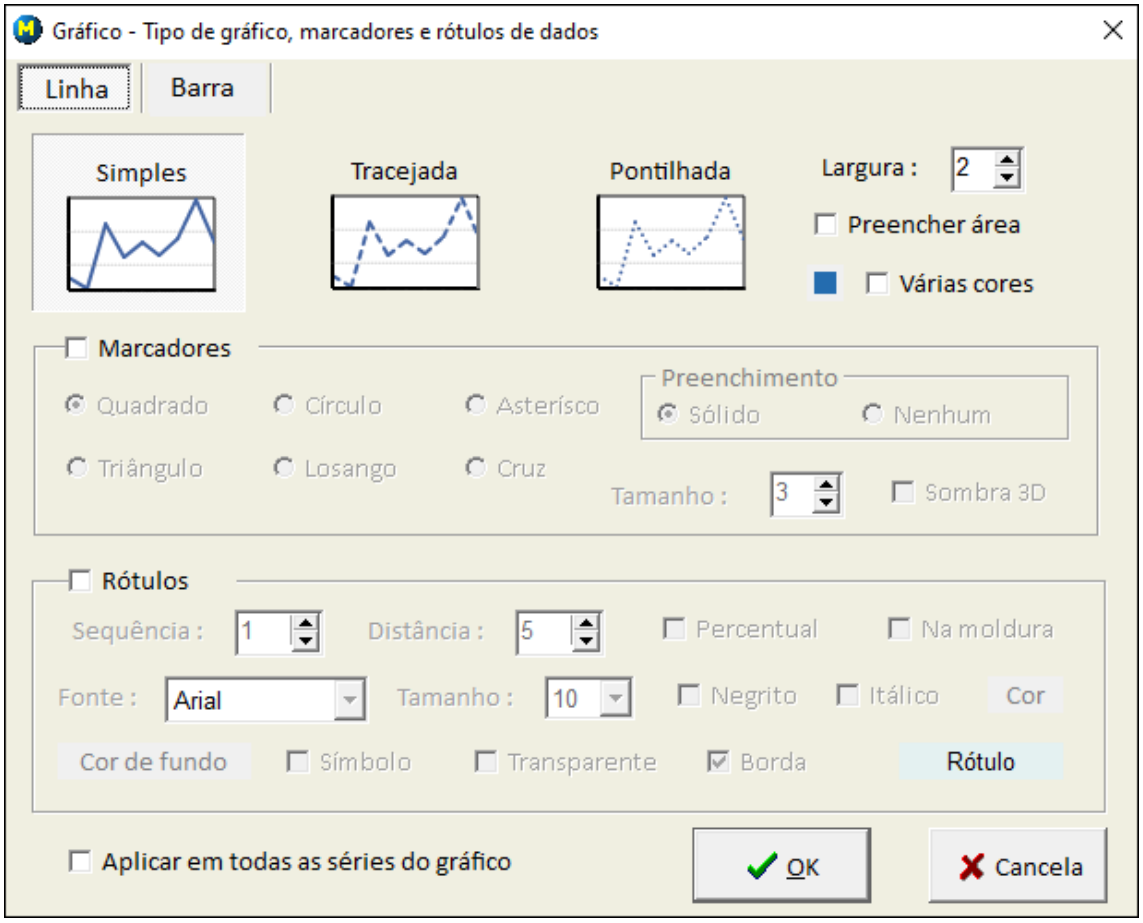


Janela de tipos de dados, marcadores e rótulos de dados

Clique no botão assinalado na figura abaixo para obter a janela de configuração da série que permite alterar o tipo de gráfico (linha ou barra), inserir marcadores e/ou rótulos de dados e outros ajustes.



No caso da figura, a janela mostra a aba que corresponde ao gráfico de linhas :

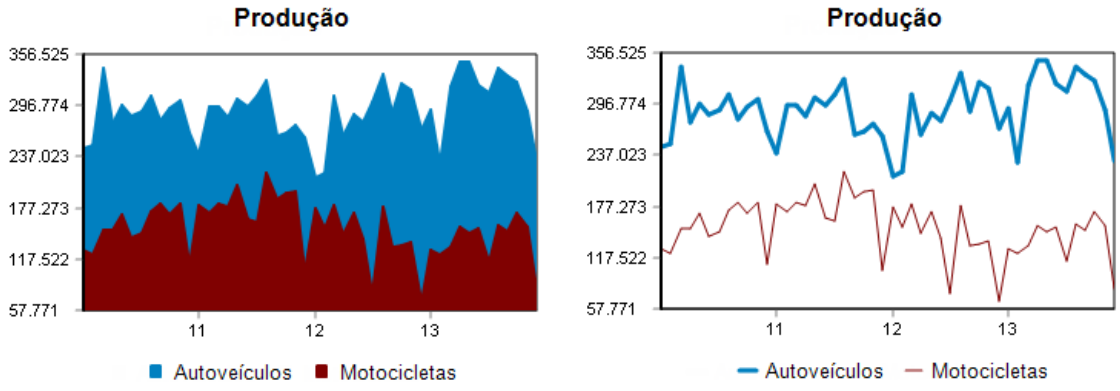


Na parte superior dessa janela clique no tipo desejado para selecionar. O tipo selecionado fica então em destaque. No caso da figura, a linha simples.

Use o campo de Largura para aumentar ou diminuir a largura (espessura) da linha.

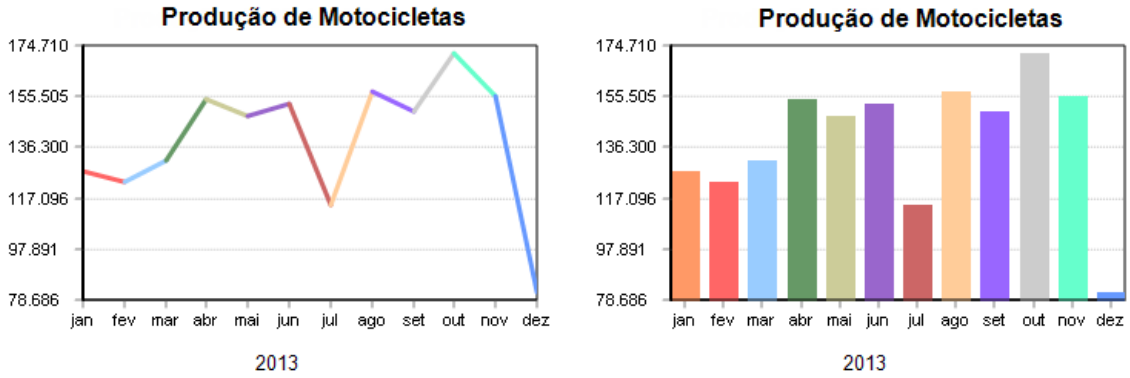
Quando o campo Preencher área estiver marcado, a área abaixo das linhas será preenchida na mesma cor das linhas.

A figura abaixo mostra exemplos com preenchimento de área e diferentes larguras.



Dica: Tecle Ctrl-Enter para obter um gráfico com tamanho reduzido.

Marque o campo Várias cores para fazer com que cada linha (ou barra) da série tenha uma cor diferente. Abaixo exemplos de gráficos com várias cores :

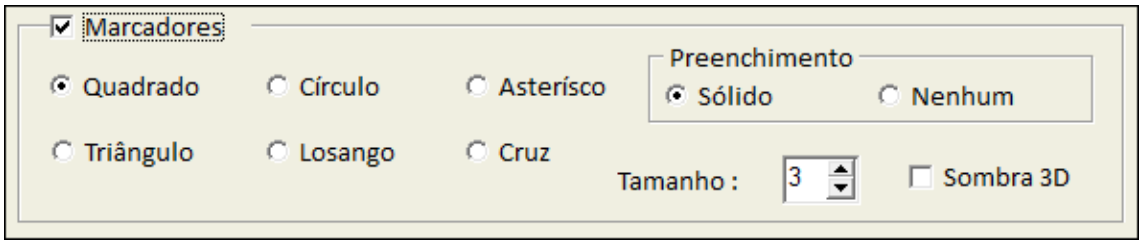


Marcadores :

Marcadores são símbolos associados os valores da série e são mostrados nos pontos de ligação entre as linhas.

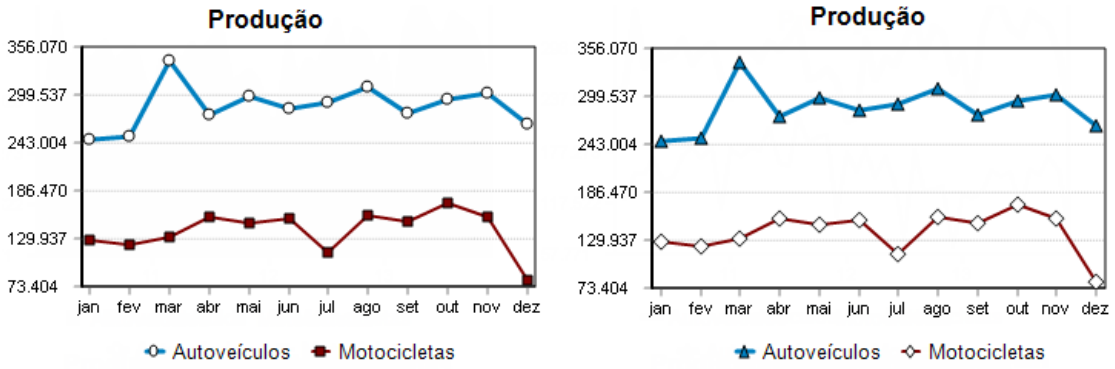
Estão disponíveis vários tipos de marcadores, que podem ser aplicados ao gráfico em vários tamanhos, com ou sem preenchimento.

A seleção de marcadores fica logo abaixo da seleção do tipo de gráfico :



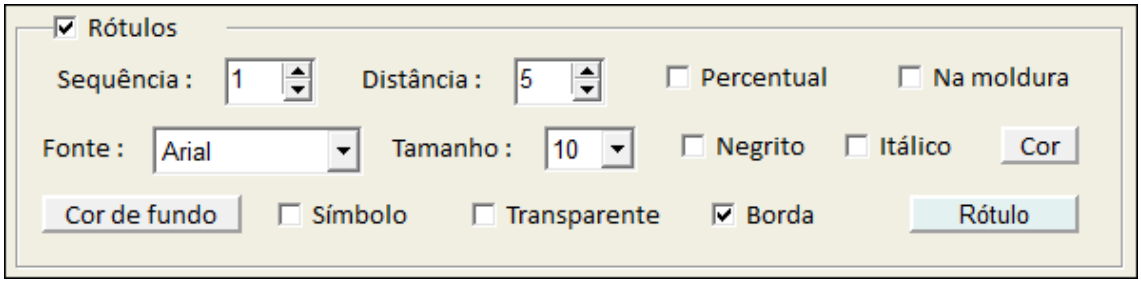
Marque o campo Marcadores para habilitar as opções disponíveis. Selecione o marcador desejado, informe o tipo de preenchimento e o tamanho.

O campo Sombra 3D só tem efeito se o gráfico estiver em 3D e produz uma sombra lateral nos marcadores. Abaixo alguns exemplos :



Rótulos de dados :

Rótulos de dados são pequenos retângulos que mostram os valores da série nos pontos do gráfico e podem ser customizados de várias maneiras. Rótulos podem ser usados para mostrar os valores da série em substituição ao eixo vertical. Clique em Rótulos para habilitar as opções disponíveis.



Sequência

Este campo informa o número de rótulos consecutivos, ou de quantos em quantos pontos os rótulos serão mostrados. No caso da figura, o valor 1 indica eles serão mostrados para todos os pontos da série. O valor 2 por exemplo faria com que os rótulos fossem mostrados alternadamente ao longo do tempo.

Distância

Este campo informa a distância na vertical em pixels compreendida entre o rótulo e o ponto da série no gráfico. Valores positivos colocam os rótulos acima da linha (ou barra) da série e valores negativos abaixo.

Percentual

Este campo informa se os rótulos de dados devem incluir o símbolo de percentual (%) à direita dos valores.

Na moldura

Quando marcado, este campo informa que os rótulos devem estar inteiramente contidos na área do gráfico, ou seja, rótulos que interceptem a moldura do gráfico não serão mostrados.

Fonte, tamanho, negrito, itálico e cor

Use estes campos para alterar a fonte e a cor da letra nos rótulos de dados.

Cor de fundo

Clique neste botão para alterar a cor de fundo dos retângulos de rótulos.

Símbolo

Quando marcado, este campo indica que os símbolos das séries (linhas ou barras) devem ser incluídos nos rótulos de dados. Caso contrário os símbolos não serão incluídos.

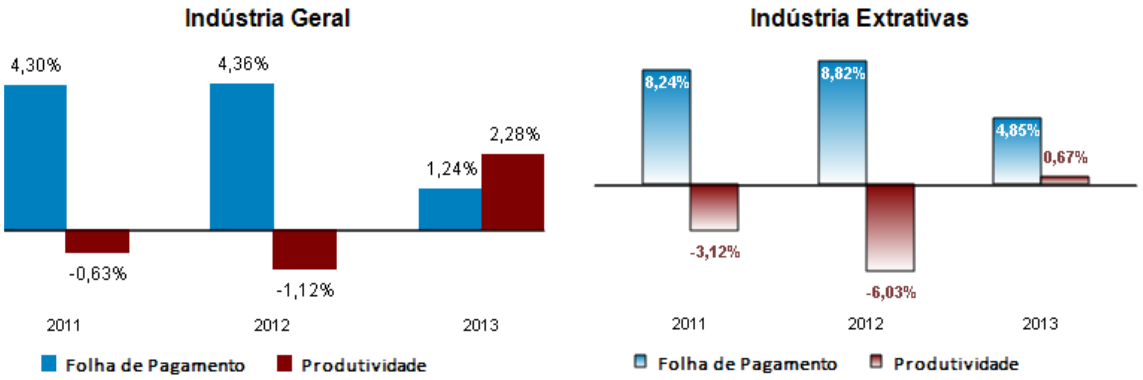
Transparente

Marque este campo para fazer com que os rótulos tenham fundo transparente.

Borda

Marque este campo para que sejam mostradas as bordas, ou contornos, dos retângulos. Com este campo desmarcado as bordas não serão mostradas.

A seguir dois exemplos de gráficos com rótulos de dados :



Na figura acima foram suprimidos o eixo vertical, o eixo horizontal e a moldura. Os rótulos são mostrados em percentuais e os limites das escalas foram alterados manualmente de modo a dar mais espaço vertical entre as barras e o eixo X.

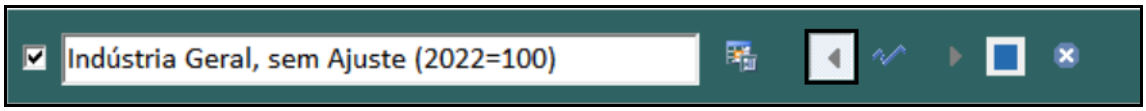
Escolha do eixo vertical

Cada série do gráfico está associada a um dos eixos verticais, esquerdo (principal) ou direito (secundário).

Para mudar uma associação clique no botão que corresponde ao eixo desejado, ou seja, que aponta para a direção desejada.

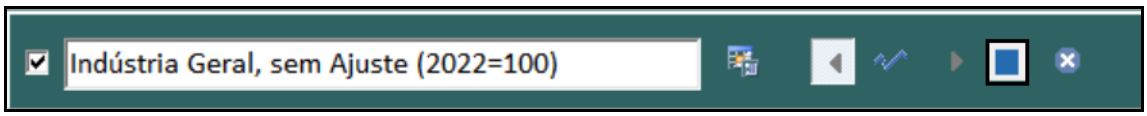
Pelo menos uma das séries do gráfico precisa estar associada ao eixo principal.

A figura abaixo mostra o espaço de configuração de uma série associada ao eixo vertical esquerdo. O botão assinalado indica essa associação :



Cor da série

Para alterar a cor do símbolo (linha ou barra) que representa a série no gráfico, clique no botão de mudança de cor, assinalado na figura abaixo :



Após clicar nesse botão o programa exibe uma paleta de cores. Selecione a cor desejada e clique em Ok ou Definir cores personalizadas.

Remover série

Para remover uma série do gráfico clique no botão assinalado na figura abaixo :

Para desativar uma série sem remove-la do gráfico, desmarque o campo que fica à esquerda do título da série.

Intervalo temporal

Para alterar o intervalo temporal do gráfico use os campos Data inicial e Data final na janela de configurações, indicados na figura abaixo :

Clique nos símbolos dos campos de data ou digite os valores desejados para alterar o intervalo do gráfico.

Dica: Use os botões de deslocamento e zoom da barra de ferramentas para alterar o intervalo do gráfico diretamente. Consulte o diagrama explicativo da barra de ferramentas acima neste tópico para saber mais sobre esses botões.

Grade horizontal

Marque este campo para definir o aspecto ou a ausência de linhas horizontais delimitando as escalas do gráfico. Essas linhas auxiliam na visualização dos níveis das séries. Selecione o tipo de grade desejado : pontilhada, tracejada ou contínua.

Dica: Clique no botão da barra de ferramentas na parte inferior do gráfico para alternar entre os vários tipos de grade horizontal. O mesmo efeito é obtido pressionando a tecla de Backspace (←)

Grade vertical

Marque este campo para definir linhas verticais delimitando as datas do eixo horizontal. Com este campo marcado, selecione o tipo de grade desejado : pontilhada, tracejada ou contínua.

Mostrar moldura

Marque este campo para habilitar a moldura retangular que contorna a área do gráfico. Se este campo estiver desmarcado a moldura não será mostrada

Gráfico 3D

Marque este campo para visualizar o gráfico em perspectiva de três dimensões.

Dica: Tecle o número 3 para ativar ou desativar o gráfico em 3D. Use as teclas de setas para girar o gráfico na horizontal ou na vertical.

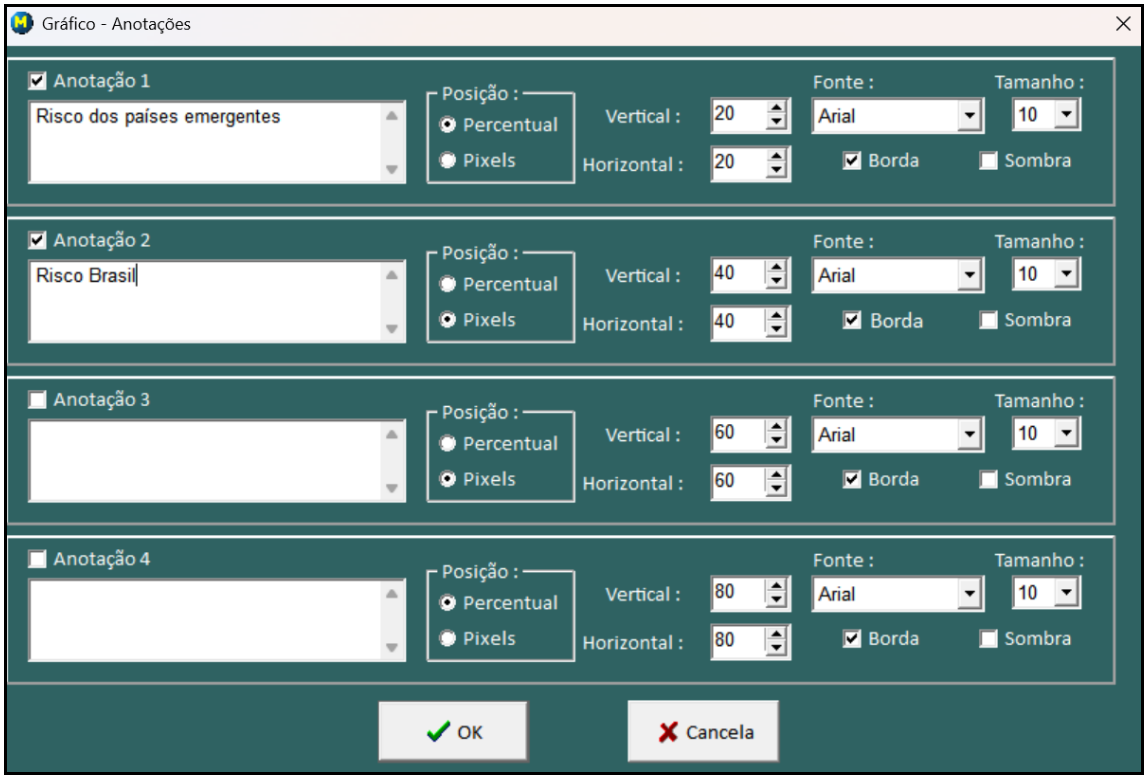
Grade vertical

Marque este campo para definir linhas verticais delimitando as datas do eixo horizontal. Com este campo marcado, selecione o tipo de grade desejado.

Anotações

Clique neste botão para inserir até 4 anotações no gráfico. Anotações são caixas de texto que podem ser posicionadas em qualquer parte da área interna do gráfico e podem acrescentar informações adicionais sob a forma de texto.

O botão de anotações abre a janela da figura abaixo :



Nesta janela use os campos à esquerda para inserir as anotações desejadas.

Para desativar uma anotação sem perder o seu texto e assim poder usá-lo novamente se for o caso, desmarque o campo à direita da palavra Anotação N.

Para reativar a anotação marque este campo novamente.

Os campos de Posição podem ser usados para posicionar as anotações em locais específicos do gráfico.

A posição Vertical e Horizontal de uma anotação é especificada nos campos correspondentes, que podem estar em percentuais ou pixels.

Os percentuais têm como referência a altura e a largura do gráfico.

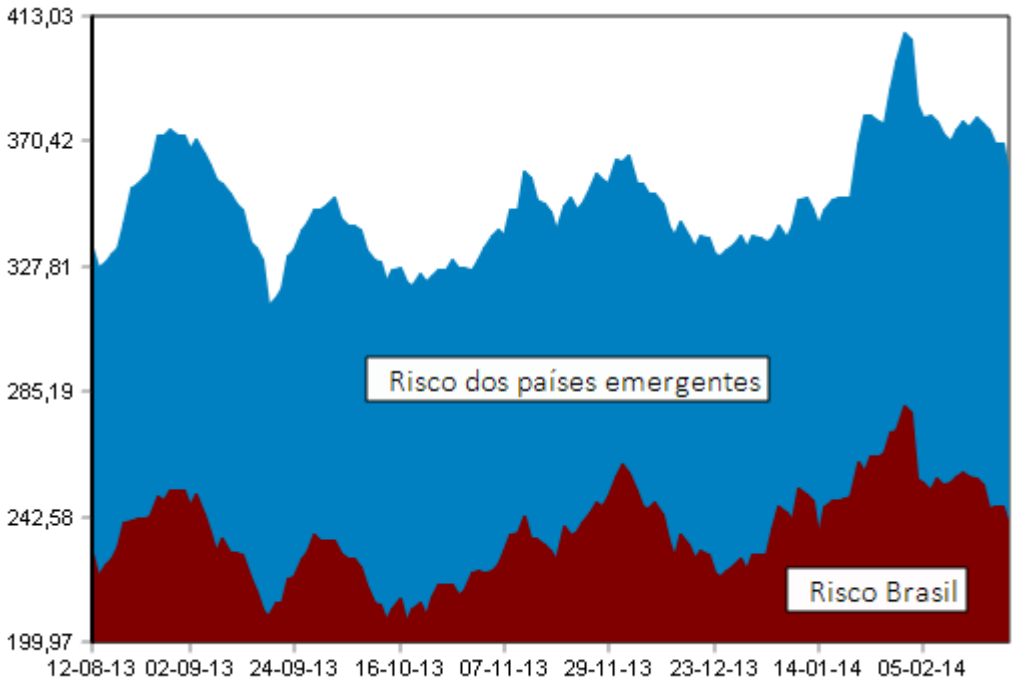
Os campos Fonte e Tamanho definem o tipo e tamanho da font a ser usada nas anotações.

O campo Borda quando marcado faz com que o contorno (borda) da caixa de texto seja mostrado no gráfico.

Se este campo estiver desmarcado a borda do retângulo não será mostrada.

O campo Sombra quando marcado insere um sombreado lateral direito e inferior nas anotações. Se este campo estiver desmarcado a sombra não será mostrada.

A figura abaixo mostra um gráfico de linhas com área preenchida e duas anotações.



Dica: As anotações também podem ser reposicionadas diretamente no gráfico. Para isso clique na anotação que deseja reposicionar, mantenha pressionado o botão direito do mouse e desloque a anotação para a posição desejada.

Cruz Móvel

É possível visualizar dinamicamente no gráfico os valores numéricos dos níveis das séries e as suas respectivas datas associadas, com a utilização da cruz móvel.

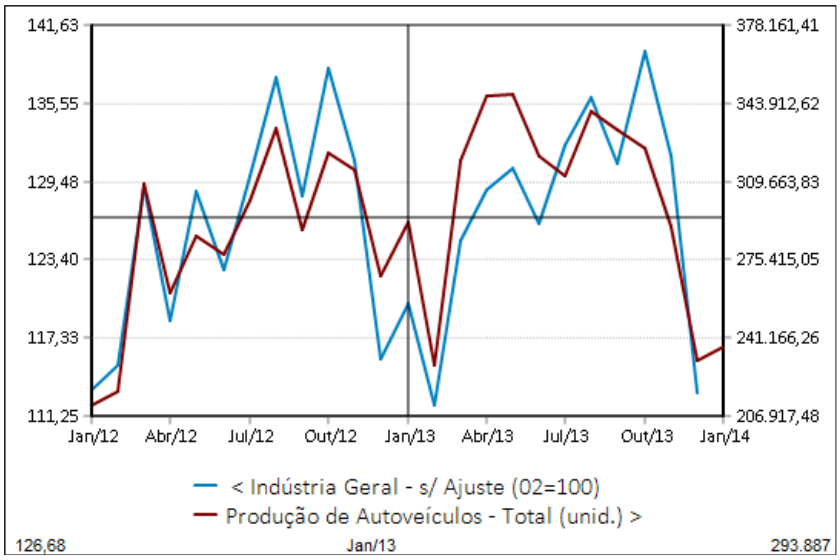
Para ativar a cruz móvel, clique com o botão direito do mouse no gráfico ou clique no botão assinalado na figura abaixo, na barra de ferramentas do gráfico:

Aparecem duas linhas superpostas: uma horizontal e uma vertical, em forma de cruz. Estas linhas se deslocam com o movimento do mouse quando se mantém o botão esquerdo pressionado.

Ao passo em que o movimento do mouse desloca a cruz móvel, os valores numéricos dos eixos verticais associados à posição da linha horizontal são mostrados na parte inferior da janela, na posição do eixo correspondente.

Da mesma forma a data associada à posição da linha vertical é mostrada na parte central inferior da janela do gráfico. Para desativar a cruz móvel clique novamente neste mesmo botão.

A figura abaixo mostra um gráfico com a cruz móvel ativada. Os valores das séries e a data são mostrados na parte inferior do gráfico, abaixo das legendas.



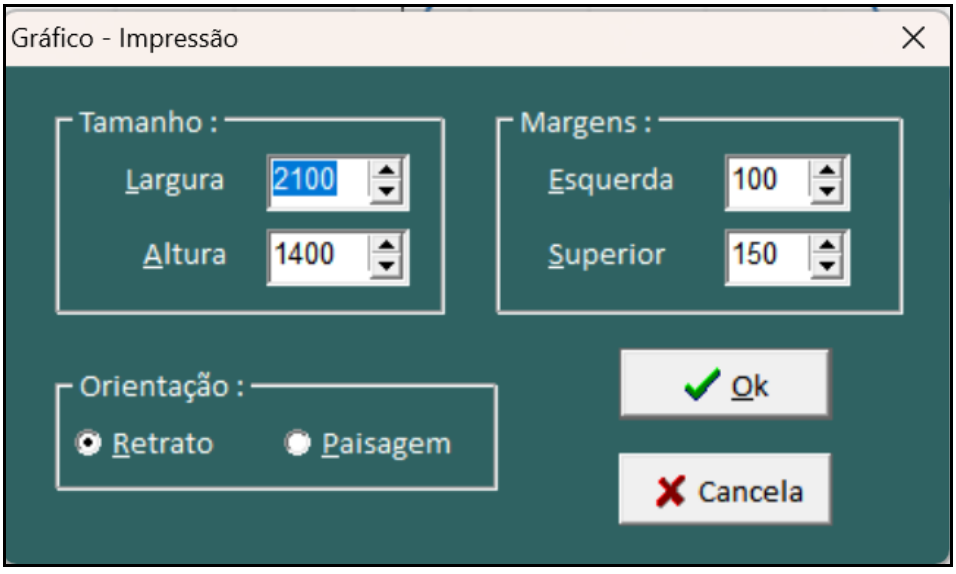
Interpolar dados não disponíveis

Utilize esta opção para visualizar períodos nos quais não existam observações para as séries selecionadas.

Marque este campo para que o programa faça uma interpolação linear automática em casos de ausência de dados (ND) na série. Com este campo desmarcado o gráfico irá mostrar vazios nos pontos onde não houver dados.

Imprimindo o gráfico

Para imprimir o gráfico, clique no botão de impressão na barra de ferramentas. Será exibida a janela da figura abaixo:



Esta janela permite a alteração dos parâmetros de impressão do gráfico, caso seu posicionamento na folha não seja satisfatório. Clique em OK para prosseguir.

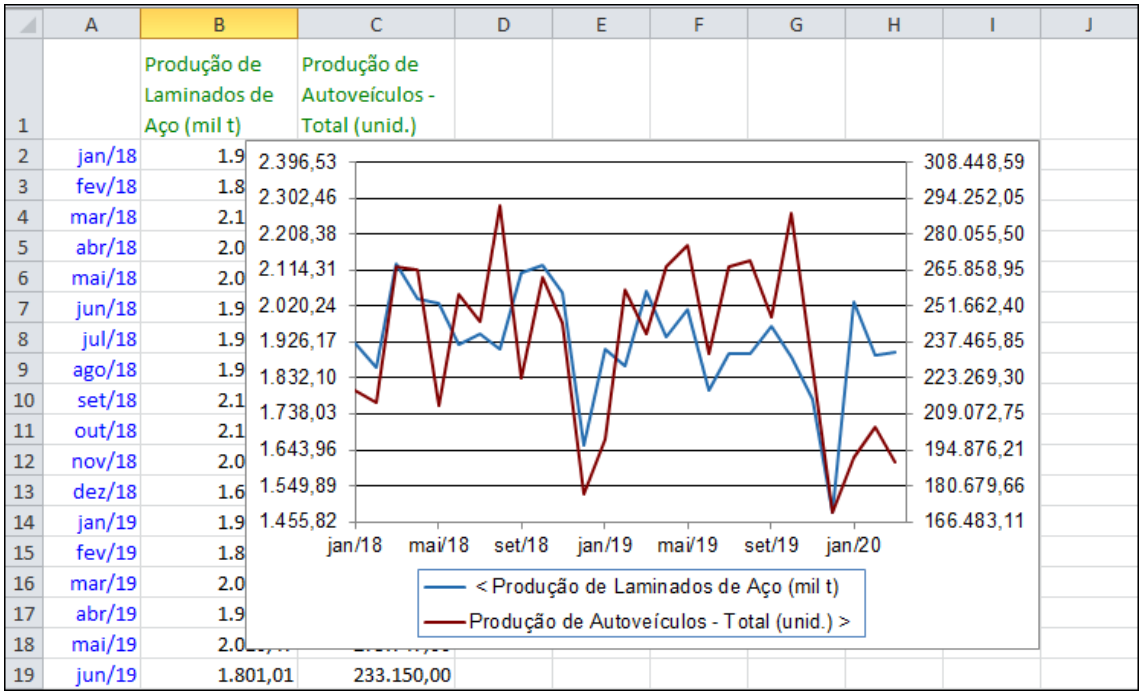
Para imprimir na impressora padrão clique em OK novamente, ou se for o caso selecione uma outra impressora e depois clique em OK.

Exportando para o Excel

Para exportar o gráfico como objeto nativo do Excel, clique no botão da barra de ferramentas. Todos os parâmetros do gráfico são preservados no Excel.

O programa abre o Excel, insere os dados e insere o gráfico vinculado a esses dados como um objeto que poder ser alterado livremente neste aplicativo.

A figura abaixo mostra um gráfico do Macrodados exportado para o Excel.



Este recurso pode agilizar consideravelmente a produção de gráficos no Excel, devido à interface simplificada e customizada para séries temporais do Macrodados, que pode ser usada para montar uma primeira versão do gráfico mais rapidamente.

Com o gráfico no Excel é possível fazer alterações utilizando os recursos disponíveis e assim aplicar mudanças adicionais no gráfico produzido pelo Macrodados.

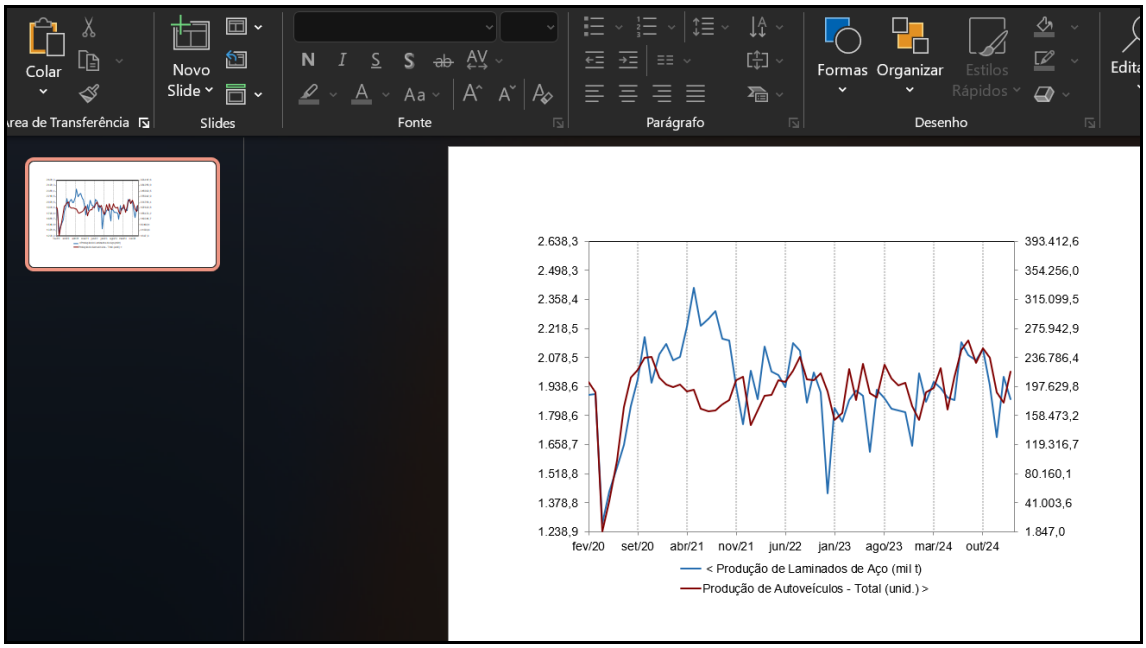
Exportando para o Powerpoint

Para exportar o gráfico como objeto nativo do Powerpoint, clique no botão da barra de ferramentas.

O programa abre o Powerpoint, insere os dados e insere um novo slide com o gráfico vinculado a esses dados, como um objeto que poder ser alterado livremente neste aplicativo.

Este recurso simplifica a produção de gráficos no Powerpoint devido à interface simplificada e customizada para séries temporais do Macrodados, que pode ser usada para montar uma primeira versão do gráfico mais rapidamente.

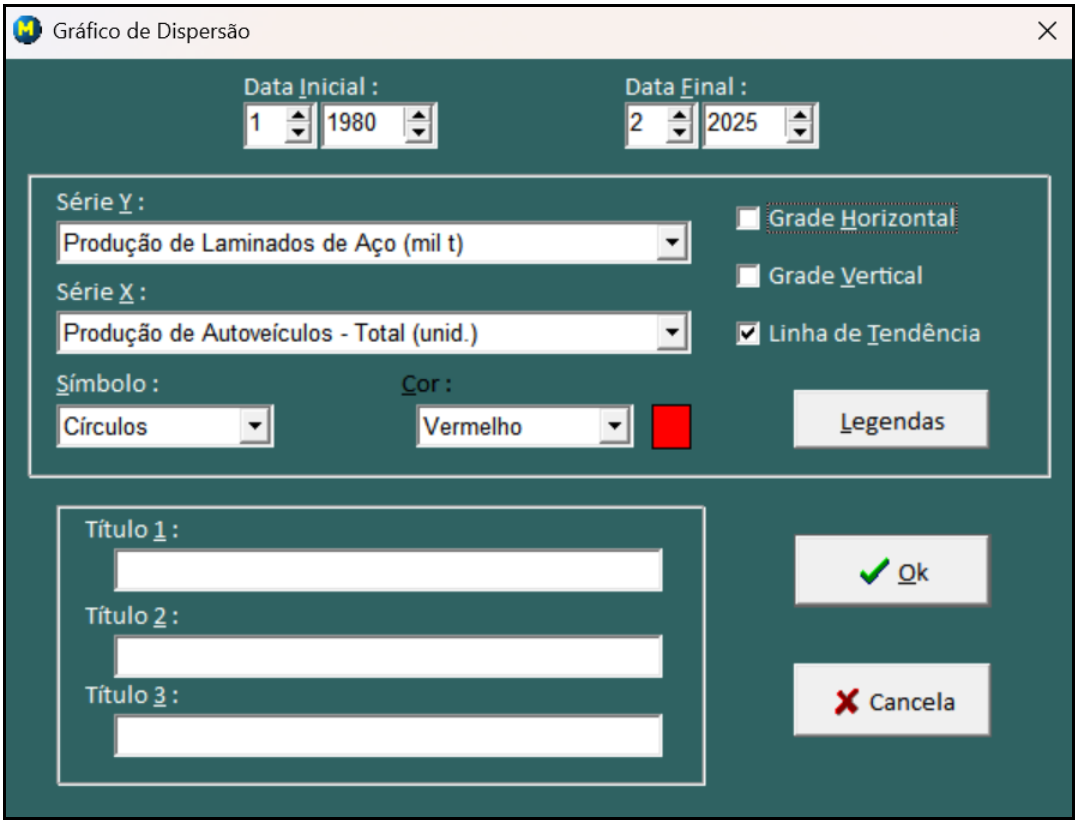
A figura abaixo mostra um gráfico do Macrodados exportado para o Powerpoint.



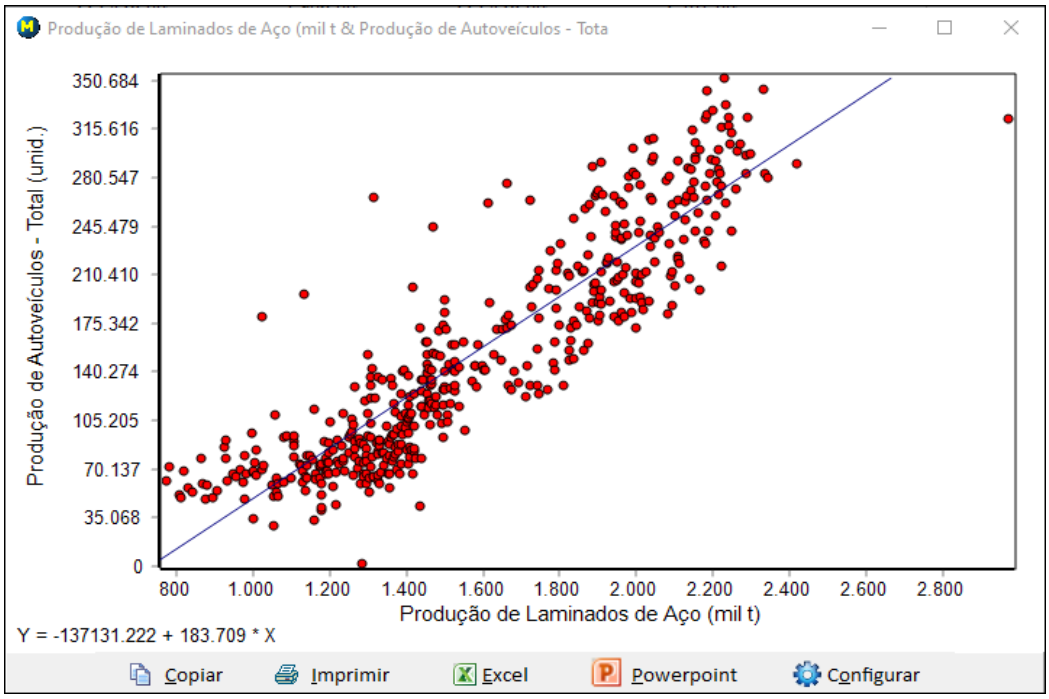
Com o gráfico no Powerpoint é possível fazer alterações utilizando os recursos disponíveis e assim aplicar mudanças adicionais no gráfico do Macrodados.

3.8.2 Gráfico de dispersão

O gráfico de dispersão permite analisar visualmente a hipótese de uma relação aproximadamente linear entre duas séries. Clique em Gráficos-Dispersão no menu principal para especificar o gráfico. O programa apresenta a janela mostrada a seguir, que permite selecionar as séries, alterar o intervalo, etc.



A opção por incluir uma linha de regressão, mostra no gráfico uma linha ajustada por mínimos quadrados. Selecione as séries e clique em Ok para ver o gráfico.



Para ajustar o gráfico clique no botão Configurar. Para copiar como uma imagem, que pode ser inserida no Word, clique em Copiar.

Para imprimir clique em Imprimir. Para abrir no Excel como objeto gráfico clique Excel. Para abrir o gráfico como um novo slide do Powerpoint clique em Powerpoint.

As opções Excel e Powerpoint abrem esses aplicativos automaticamente.

3.8.3 Gráficos *cross-section*

Os gráficos do tipo *cross-section* mostram os valores das séries para uma determinada data e podem ser de dois tipos : pizza ou barra horizontal.

Este tipo de gráfico é útil quando se deseja fazer uma análise comparativa da ordem de grandeza de vários indicadores em uma data específica.

Selecione na área de trabalho um conjunto de séries (que não precisam estar em sequência), clique em Gráficos no menu principal e selecione a opção desejada :

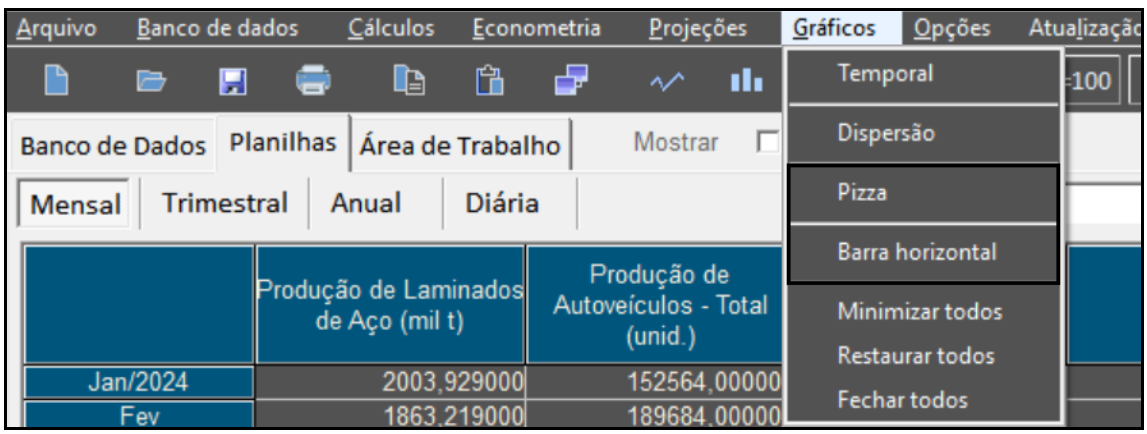
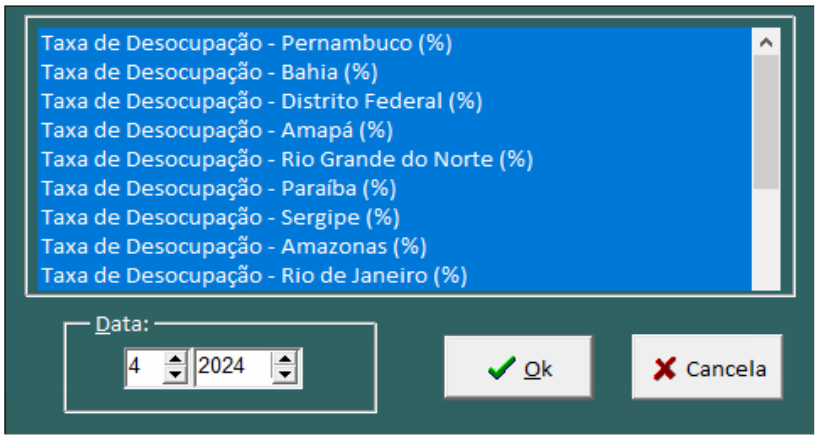
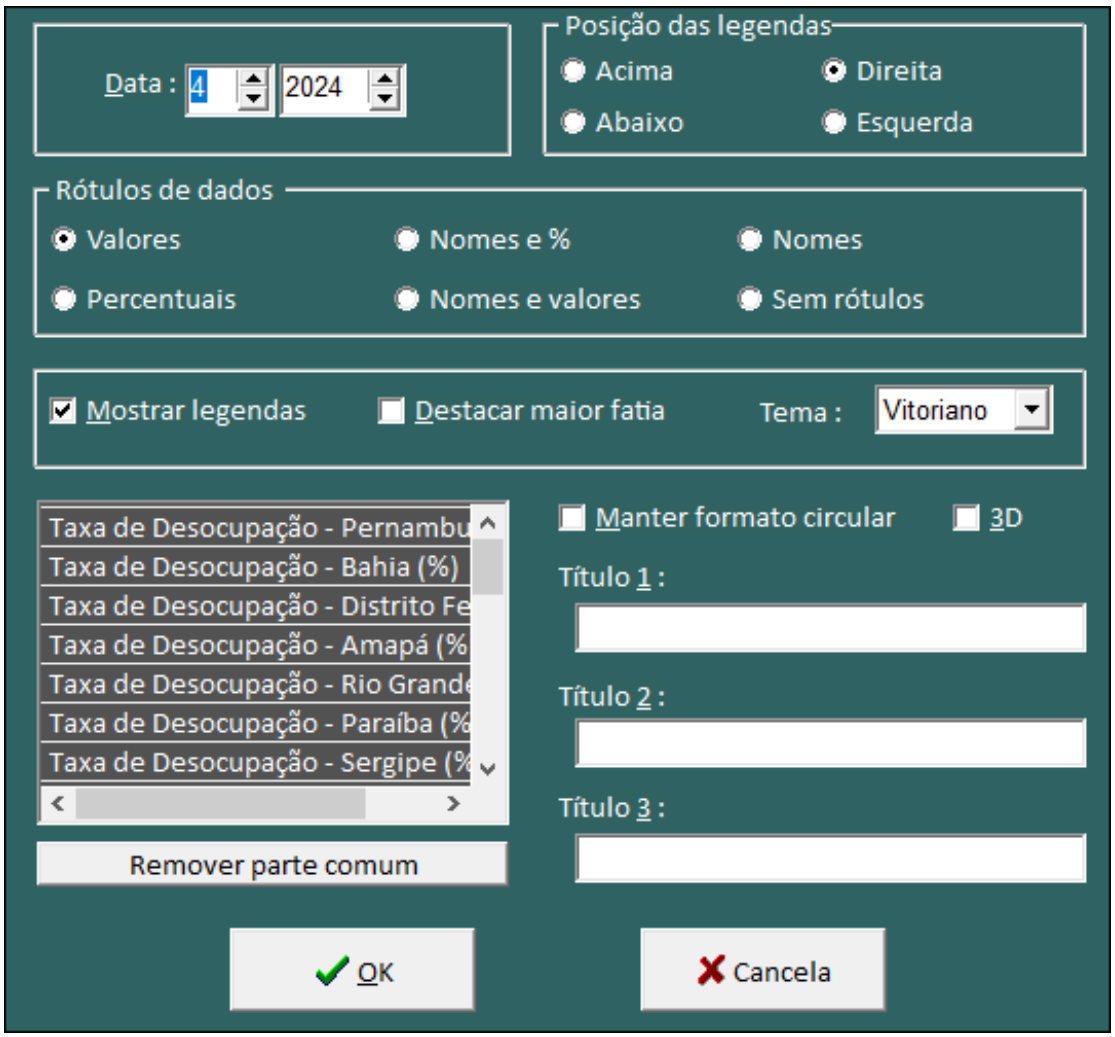


Gráfico de Pizza

Este gráfico mostra em um círculo o tamanho proporcional ("fatias") dos valores de um grupo de séries para uma determinada data. Selecione no menu principal a opção Gráficos e em seguida clique em Pizza. Será mostrada uma janela para a seleção das séries e especificação da data a ser considerada :



A seguir o programa em apresenta a janela de opções do gráfico de pizza, que permite a especificação e alteração dos parâmetros deste gráfico.

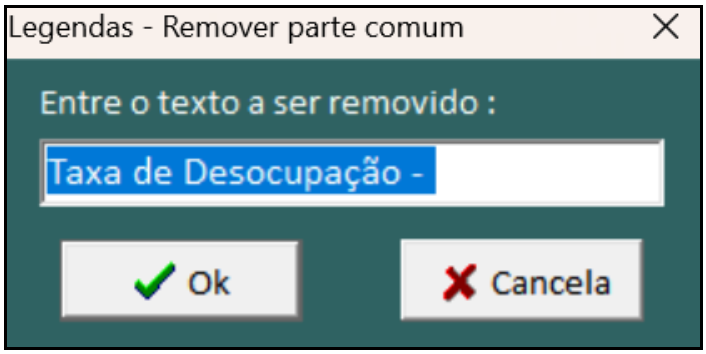


Para alterar uma legenda clique no título a ser alterado e em seguida tecle **F2**.

As legendas podem ser posicionadas de várias maneiras. Para alterar a posição das legendas, selecione a opção desejada no campo **Posição**.

Caso as legendas possuam partes de texto em comum (como é o caso mostrado na figura acima), é possível usar esta parte comum como título para o gráfico e excluí-la das legendas. Neste caso é mostrado o botão **Remover parte comum**.

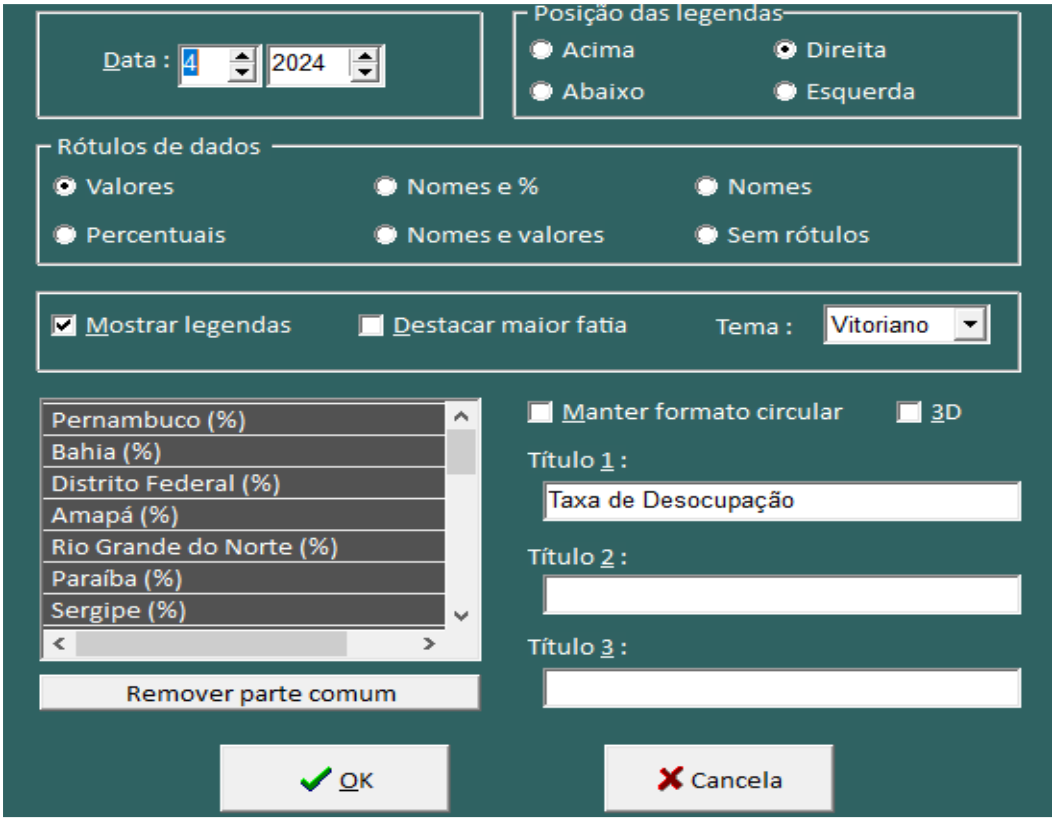
A figura abaixo mostra a janela que é mostrada após pressionar este botão :



Altere a parte comum se for o caso ou somente clique em Ok para remover esse texto comum das legendas e inseri-lo como um título superior.

É possível especificar até 3 **títulos superiores** para o gráfico nos campos correspondentes (Título 1, Título 2 e Título 3).

Clicando-se em **Remover parte comum** o texto indicado será removido das legendas das séries no gráfico e inserido como um título superior.



Nesse exemplo é possível ainda remover os (%) comuns dos títulos das séries para incluir um novo título, a ser mostrado abaixo do anterior.

Posição indica em que posição serão mostradas as legendas das séries.

Rótulo de dados indica como as fatias do gráfico serão rotuladas. Selecione o tipo de rótulo desejado ou clique em Nenhum para não rotular.

Destacar a maior fatia faz com que a "fatia" que corresponde à série com o maior valor na data indicada seja destacada do gráfico.

Tema permite alterar o padrão de cores das fatias do gráfico de pizza.

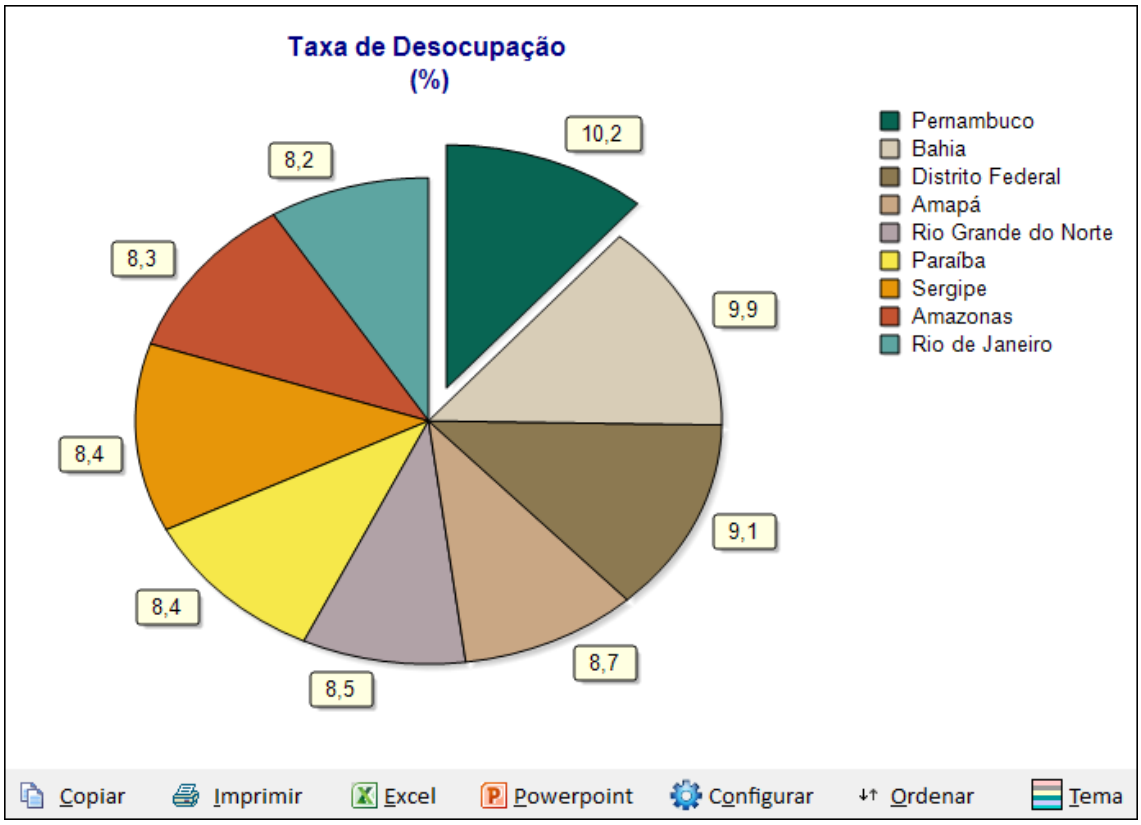
Manter o formato circular força o gráfico a ter um formato de círculo. Sem esta especificação o gráfico pode vir a ter formato de elipse, dependendo da especificação das legendas e títulos.

3D mostra o gráfico de Pizza em três dimensões. Use as teclas de setas para deslocar o gráfico em 3D.

É possível especificar até três **títulos superiores** para o gráfico, que aparecem na parte superior. Para especificar os títulos, digite-os nos campos correspondentes.

Uma vez feitas estas especificações, clique em **Ok** para visualizar o gráfico ou em Cancela para descartar as alterações.

A figura abaixo mostra o gráfico de Pizza para as séries selecionadas. No caso do exemplo foi adicionada mais uma linha de título, as séries são mostradas com rótulos de valores e as legendas são mostradas à direita :



A barra de ferramentas, localizada abaixo da área do gráfico, possui botões que podem ser acionados para as seguintes finalidades:

Copiar é usado para copiar o gráfico como uma imagem para outros aplicativos. Use Editar-Colar no aplicativo destino para importar a imagem do gráfico.

Imprimir para imprimir o gráfico

Excel insere o gráfico no Excel como um objeto que pode ser alterado com os recursos disponíveis neste aplicativo.

Powerpoint insere um novo slide no Powerpoint com um objeto gráfico que pode ser alterado com os recursos disponíveis neste aplicativo.

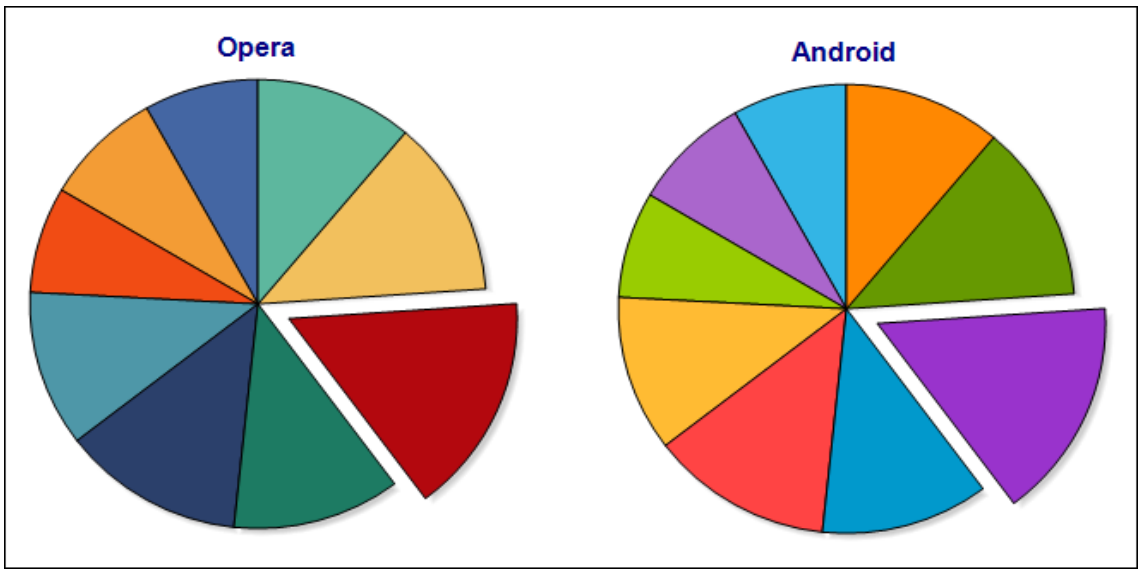
Configurar permite alterar os parâmetros (séries, data, legendas, etc.).

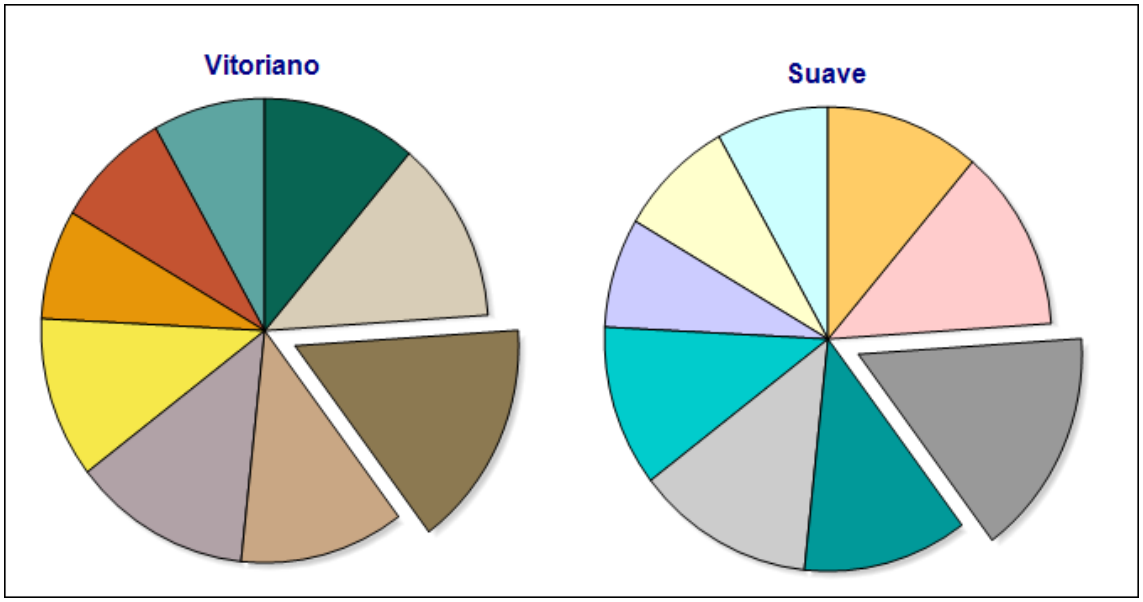
Ordenar altera a ordem das fatias no gráfico de forma ascendente ou descendente.

Tema altera as cores do gráfico alternando entre os temas disponíveis.

Para girar o gráfico no sentido horário ou anti-horário , clique nos botões de rotação indicados. O mesmo efeito é obtido com pressionando as teclas de setas.

As figuras a seguir ilustram alguns dos diversos temas disponíveis :





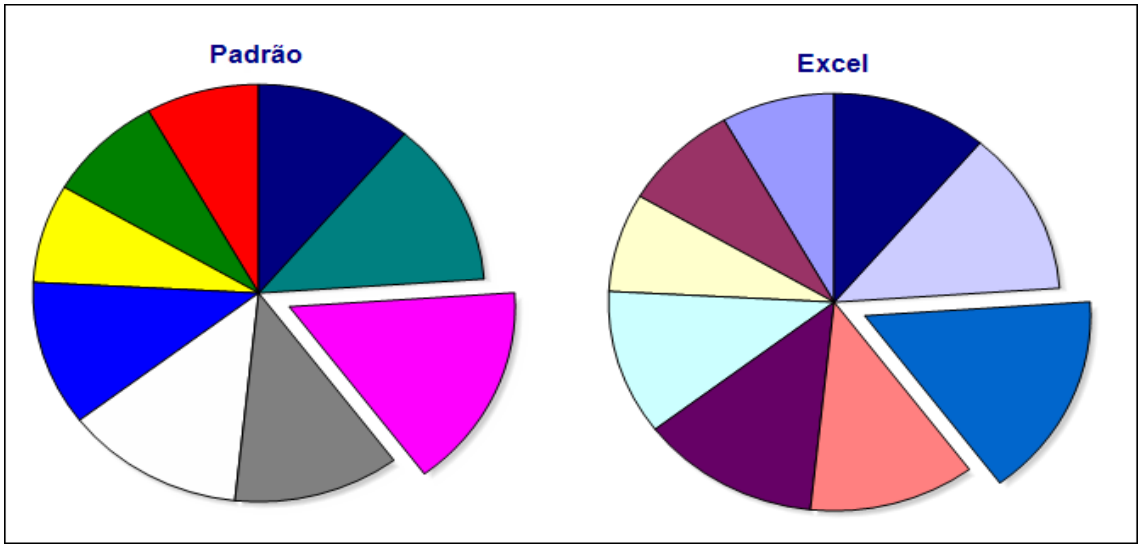
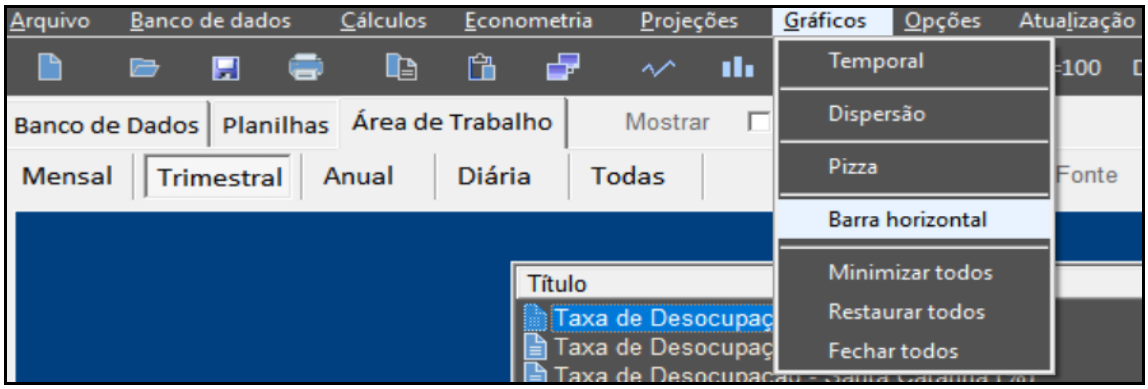


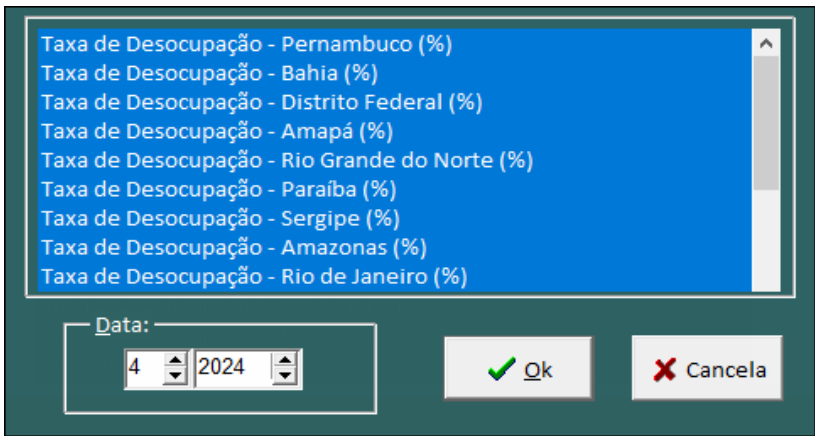
Gráfico de Barra Horizontal

O gráfico de Barra Horizontal mostra um grupo de séries para uma determinada data específica, no formato de barras horizontais, uma para cada série.

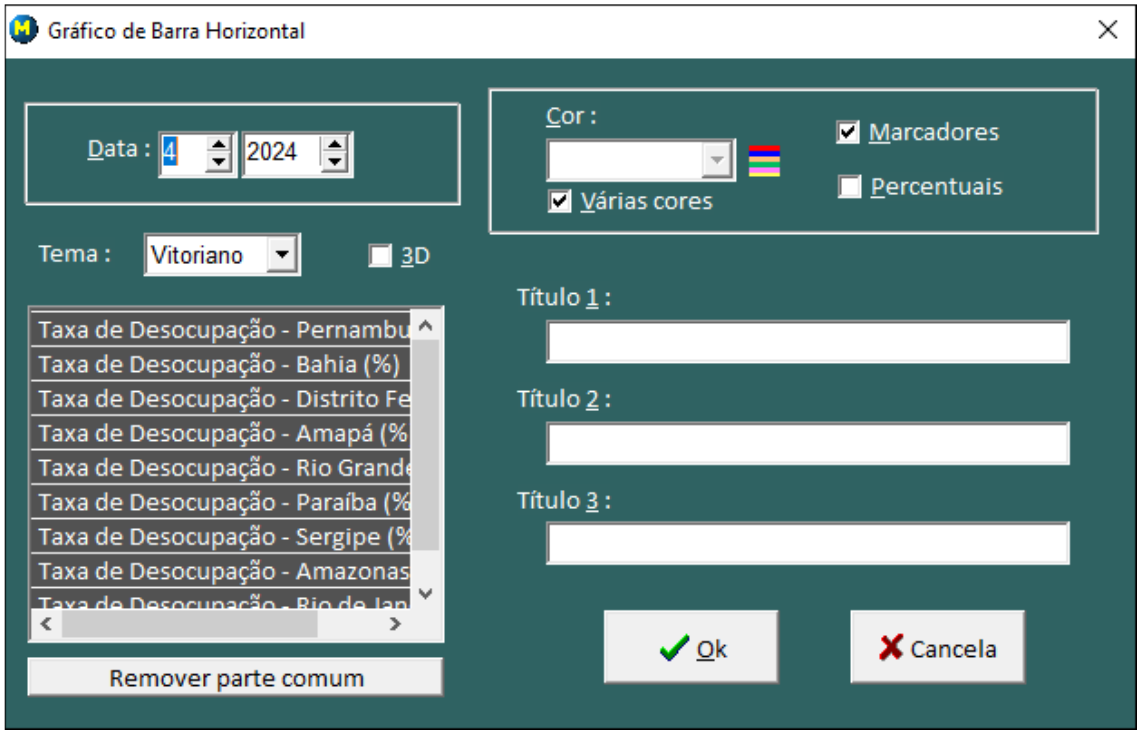
Cada série será representada no gráfico como uma barra horizontal com valor igual ao valor da série na data selecionada. Para visualizar esse gráfico, selecione no menu **Gráficos-Barra horizontal**.



Será mostrada uma janela para a seleção das séries e especificação da data a ser considerada. Selecione as séries desejadas e informe a data.



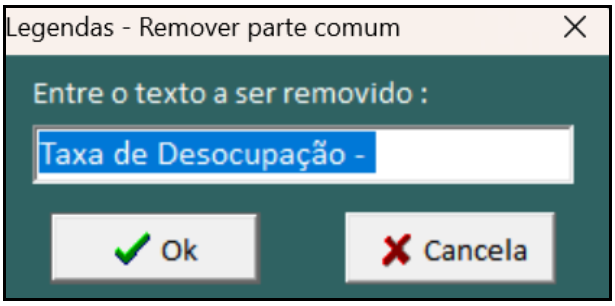
Após esta especificação, será mostrada a janela da figura a seguir, que permite alterar diversos aspectos do gráfico de barra horizontal, tais como títulos das séries, data, cores e marcas de valores.



Para alterar uma legenda, clique no título a ser alterado e em seguida tecle **F2**.

Caso as legendas possuam partes de texto em comum (como é o caso na figura acima), é possível usar esta parte comum como título e exclui-la das legendas.

Neste caso é mostrado o botão **Remover parte comum**. A figura abaixo mostra como fica essa janela após pressionar este botão :



O texto removido é automaticamente inserido como um primeiro título, a ser mostrado no topo da janela do gráfico.

Várias cores cada barra tenha uma cor diferente.

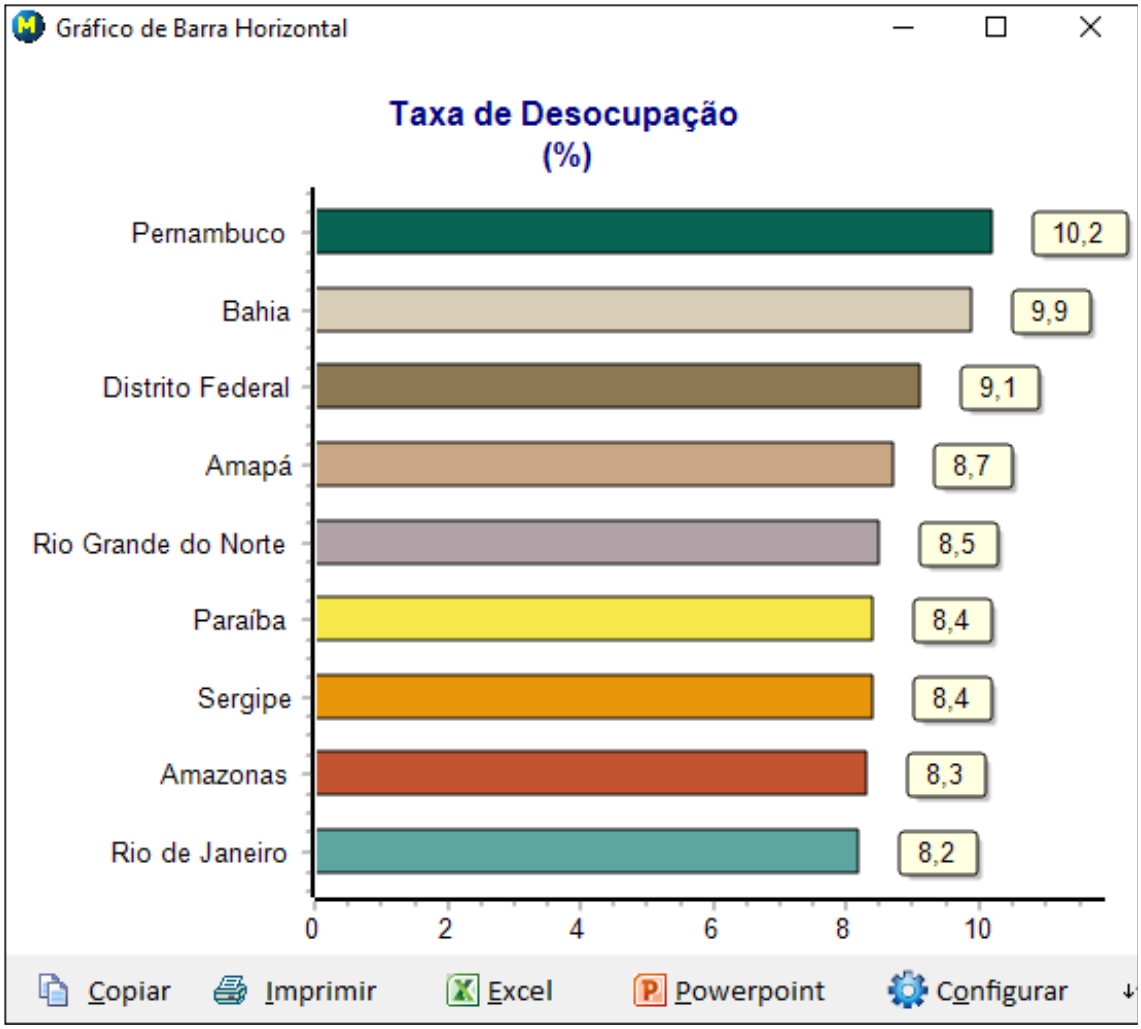
Marcas de valores coloca ao lado de cada barra o valor da série correspondente.

É possível especificar até 3 **títulos** para o gráfico, que aparecem na parte superior.

Tema permite alterar o padrão de cores das barras do gráfico.

3D mostra o gráfico de Pizza em três dimensões. Use as teclas de setas para deslocar o gráfico em 3D.

A figura abaixo mostra o gráfico de Barra Horizontal para as séries selecionadas :



A barra de ferramentas, localizada abaixo da área do gráfico, possui botões que podem ser acionados para as seguintes finalidades :

Copiar é usado para copiar o gráfico como uma imagem para outros aplicativos. Use Editar-Colar no aplicativo destino para importar a imagem do gráfico.

Imprimir para imprimir o gráfico

Excel insere o gráfico no Excel como um objeto que pode ser alterado com os recursos disponíveis neste aplicativo.

Powerpoint insere um novo slide no Powerpoint com um objeto gráfico que pode ser alterado com os recursos disponíveis neste aplicativo.

Configurar permite alterar os parâmetros (séries, data, legendas, etc.).

Ordenar altera a ordem das barras de forma ascendente ou descendente.

Tema altera as cores do gráfico alternando entre os temas disponíveis.

3.9 Atualizando o Banco de Dados

A atualização das séries do banco de dados do Macrodados pode ser feita de duas maneiras : através do atualizador automático ou manualmente no programa.

Recomendamos usar o atualizador automático, por não exigir nenhuma intervenção do usuário, o processo é ativado na inicialização do Windows e as atualizações acontecem automaticamente.

Na atualização feita no próprio programa Macrodados é preciso se programar para fazer periodicamente esse procedimento, de modo a manter os dados atualizados.

Nos dois casos é preciso que sua rede permita a conexão internet do programa ou do atualizador automático, se necessário através de uma nova regra de firewall.

As atualizações estão disponíveis para um período retroativo de até oito semanas.

Assim caso o banco de dados fique muito tempo sem ser atualizado, mais do que oito semanas, será preciso reinstalar o banco de dados. Para isso siga as instruções de instalação do banco de dados.

Atenção :

Caso apareça a mensagem : Não foi possível conectar, será preciso habilitar a conexão internet do Macrodados conforme as configurações da sua rede.

Pode ser que sua rede utilize um servidor *proxy* para se conectar à internet. Neste caso é preciso informar os dados do *proxy* a partir do menu principal, em Opções-Configurações da atualização.

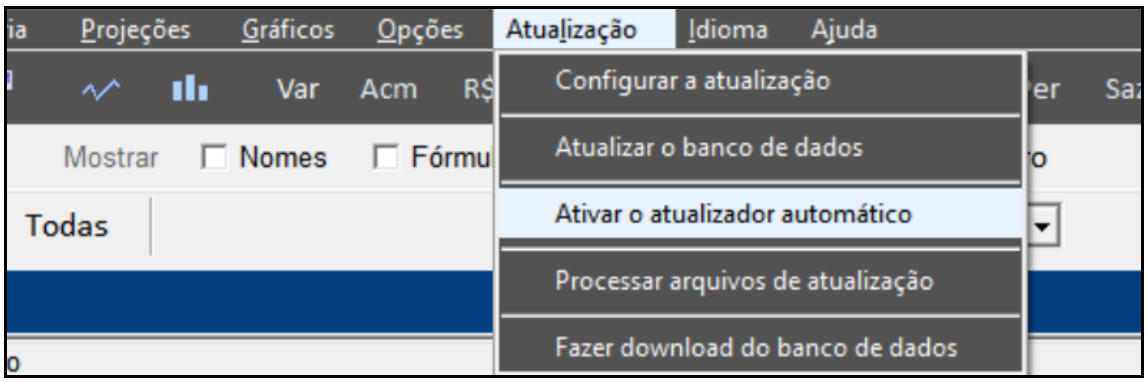
Se ainda assim não for possível conectar, verifique se existe alguma restrição de *firewall* que possa estar impedindo a conexão do programa.

3.9.1 Atualizador automático

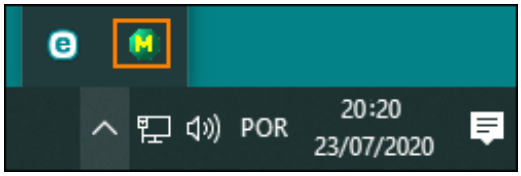
Esta é a maneira mais simples de manter o banco de dados permanentemente atualizado, sem nenhuma intervenção do usuário.

O atualizador é um programa residente que procura por atualizações em intervalos de tempo regulares, que podem ser especificados pelo usuário.

Para ativar o atualizador automático, menu principal clique em Atualização - Ativar o atualizador automático, como mostrado abaixo :



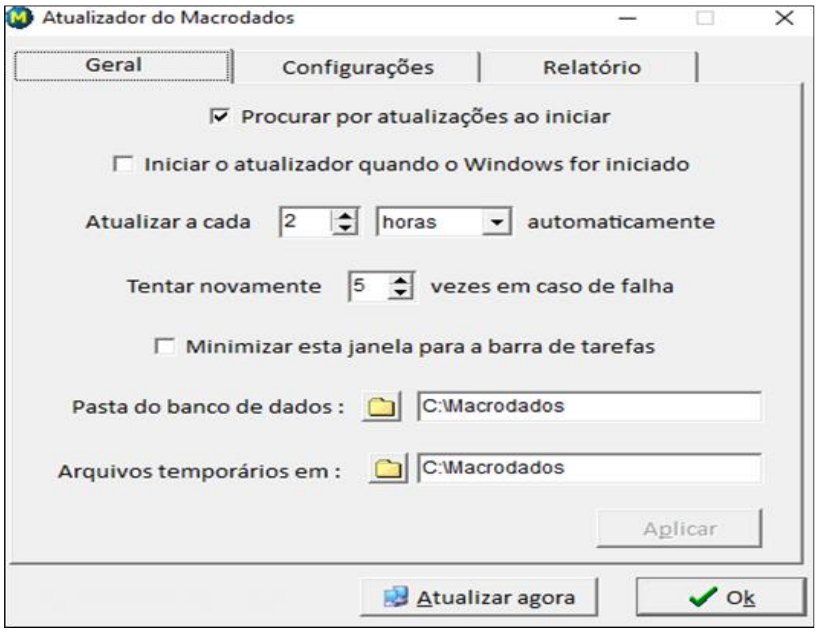
O atualizador automático, assinalado em laranja na figura, é carregado como um ícone na bandeja de tarefas do Windows, que fica no canto inferior direito :



O atualizador vem configurado com as mesmas opções de internet que constam no programa Macrodados, no menu principal, em Atualização-Configurações da atualização.

Na primeira utilização, abra o atualizador com um clique duplo neste ícone, para verificar se as atualizações estão sendo processadas corretamente.

Será então aberta uma janela conforme mostrado na figura abaixo :



A guia **Geral** apresenta as opções de automação do atualizador. A seguir veremos o significado de cada uma das opções desta guia :

Procurar por atualizações ao iniciar

Marque esta opção para fazer com que o atualizador procure por novas atualizações sempre que for iniciado. Esta procura irá ocorrer 30 segundos após a inicialização do Windows.

Iniciar o atualizador sempre que o Windows for iniciado

Recomendamos deixar marcada esta opção para que o atualizador seja sempre carregado na inicialização do Windows. Caso desmarcada, será preciso iniciar o atualizador manualmente a cada vez.

Atualizar a cada n horas (minutos) automaticamente

Normalmente o atualizador procura por novas atualizações de 2 em 2 horas. Altere esta opção caso queira especificar outro intervalo entre as atualizações.

Tentar novamente n vezes em caso de falha

Caso haja alguma falha na busca ou processamento de novas atualizações, o atualizador irá tentar novamente tantas vezes quanto for especificado nesta opção.

Minimizar esta janela para a barra de tarefas

Marque esta opção para que quando minimizado ele apareça na barra de tarefas, como uma janela minimizada.

Pasta do banco de dados

Esta é a pasta onde deve estar instalado o banco de dados e onde serão gravadas as atualizações. Para alterar clique no ícone de pasta à esquerda deste campo.

Arquivos temporários em

Normalmente o atualizador armazena os arquivos temporários na própria pasta do programa Macrodados. Use esta opção caso queira especificar outra pasta para estes arquivos, que são normalmente removidos após a atualização. Para mantê-los, altere em Atualização-Configurações da atualização no programa Macrodados.

Aplicar

Clique neste botão para salvar as alterações feitas na configuração do atualizador.

Atualizar agora

Clique neste botão para iniciar uma atualização manualmente, se por algum motivo você não quiser esperar pela próxima atualização programada.

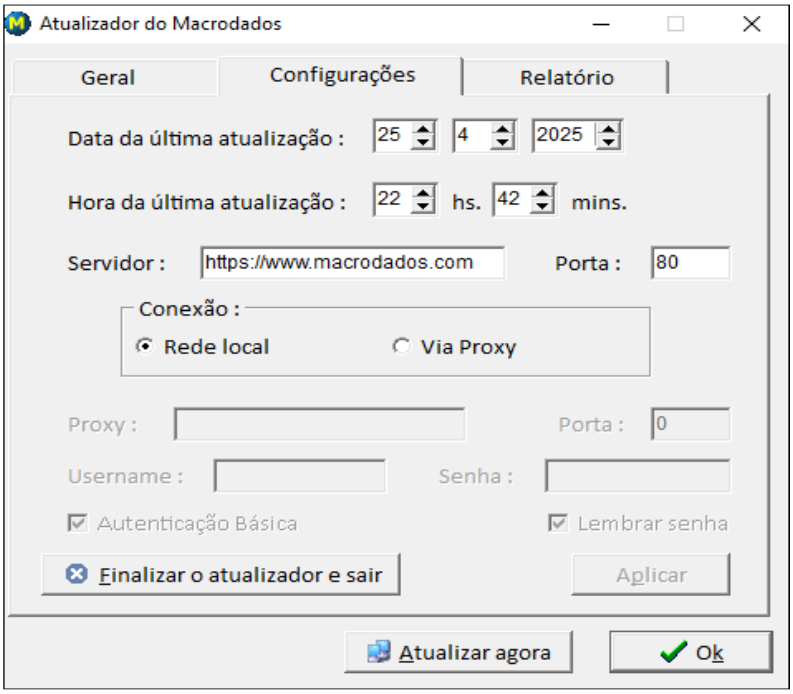
Botão Aplicar

Sempre que você fizer qualquer alteração nos parâmetros do atualizador, clique neste botão para salvar suas alterações.

Botão Ok

Clique neste botão para fechar a janela principal do atualizador e fazer com que ele retorne à bandeja de tarefas e continue monitorando as atualizações.

Na guia **Configurações** é possível alterar outros parâmetros :



Data e hora da última atualização

Esta é a data e hora em que foi processada a última atualização. O atualizador segue procurando por novas atualizações disponíveis a partir desta data e hora. Para refazer uma atualização, altere para uma data e/ou hora anterior.

Servidor

Este campo contém o endereço do servidor do Macrodados e deve se manter inalterado como https://www.macrodados.com.br

Porta

Este campo deve conter o endereço da porta usada no servidor de atualizações para conexões HTTP, normalmente a porta 80.

Conexão

Geralmente este campo deve se manter inalterado, para que a conexão internet seja feita através da sua rede local.

Algumas conexões utilizam servidores proxy. Se for este o seu o caso, é preciso informar ao programa o nome e a porta da proxy, para que ele consiga estabelecer uma conexão. Marque neste caso a opção Via proxy.

Se o servidor proxy solicitar Username e Senha, informe estes parâmetros nos campos correspondentes. Caso a Proxy não utilize autenticação básica, o campo Autenticação Básica deve ser desmarcado.

Finalizar o atualizador e sair

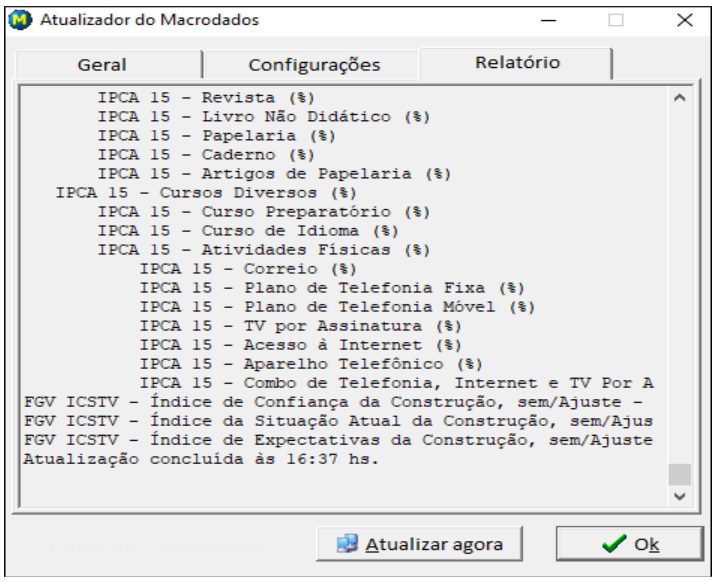
Clique neste botão para finalizar o atualizador e remove-lo da bandeja de tarefas.

Se a opção Iniciar o atualizador sempre que o Windows for iniciado estiver marcada, ele será carregado novamente na próxima inicialização do Windows.

Botão Aplicar

Sempre que você fizer qualquer alteração nos parâmetros do atualizador, clique neste botão para salvar suas alterações.

A guia **Relatório** mostra as mensagens de acompanhamento da última atualização processada, como mostrado na figura abaixo :



3.9.2 Atualização via programa

A atualização via programa pressupõe que as suas configurações de internet foram informadas corretamente.

Para alterar estas configurações, consulte o tópico Opções-Configurações da atualização.

Para usar a atualização via programa, basta se conectar à internet e clicar na opção Atualização - Atualizar o banco de dados do menu principal.

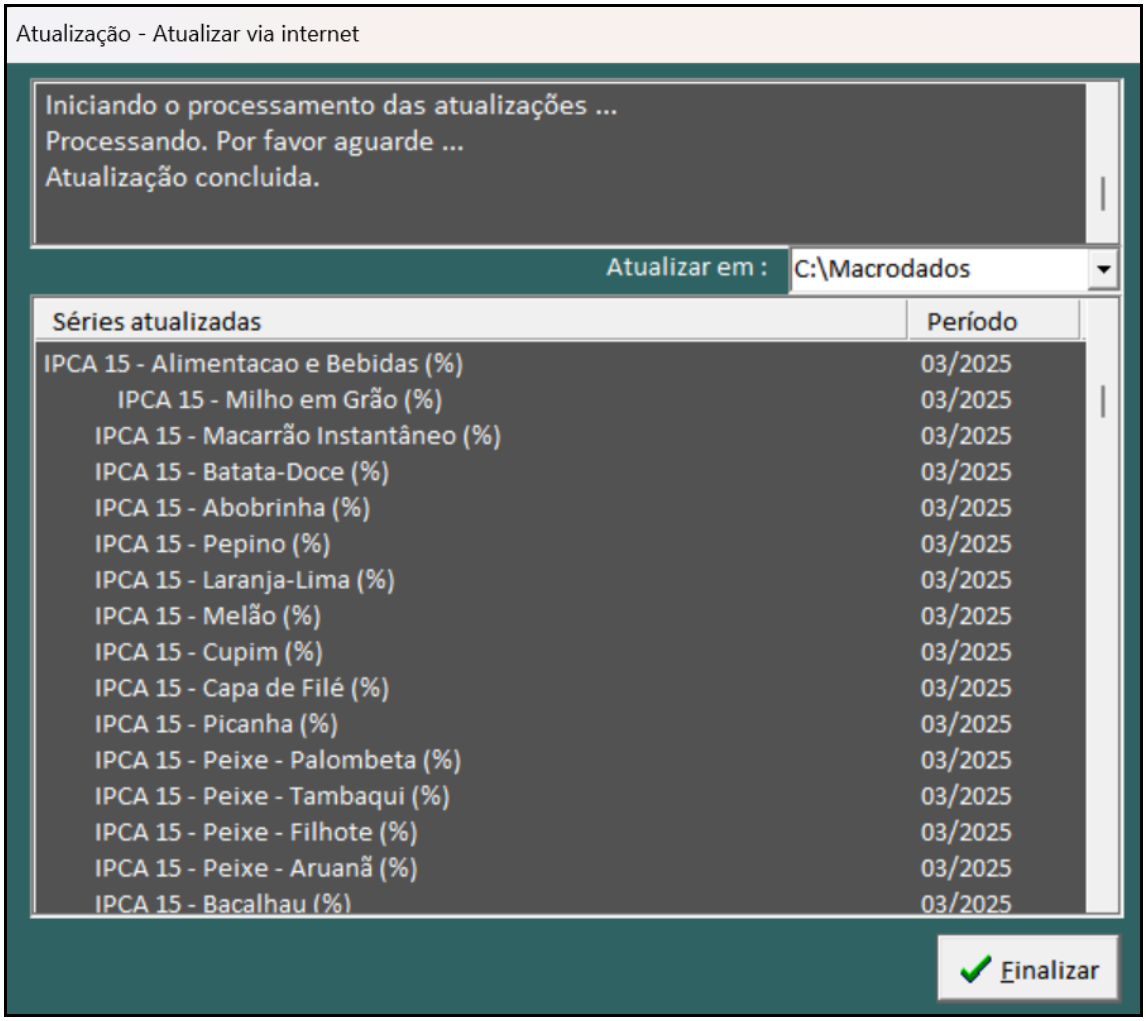
O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone da barra de ferramentas.

Será mostrada a janela da atualização. Clique no botão **Atualizar** para iniciar o procedimento de atualização do banco de dados.

Para evitar ter que repetir este procedimento a cada vez e fazer com que o banco de dados se atualize automaticamente, basta acionar o Atualizador automático, conforme mostrado no item anterior deste manual.

O programa irá se conectar ao servidor de atualizações, verificar as atualizações mais recentes disponíveis, transferir os arquivos de atualização necessários e processar as atualizações.

A figura abaixo mostra a janela de atualização do banco de dados :



Após a atualização ter sido concluída, clique em **Finalizar** para fechar esta janela.

Dica : Se por algum motivo o programa não conseguir se conectar, será mostrada a mensagem : Não foi possível conectar.

Caso sua rede seja protegida por firewall, pode ser necessário alterar suas configurações de modo a permitir a conexão do programa **macro7.exe**.

Caso a atualização tenha sido processada com sucesso, será alterada a posição da atualização para a data atual. Esta data é informada na barra de status, que fica na parte inferior da janela inicial do programa.

Caso queira alterar esta data por algum motivo, como por exemplo refazer uma atualização, acione as opções Atualização-posição da atualização. Recomendamos a modalidade automática de atualização.

Importante:

Caso a atualização não seja processada em um período superior a oito semanas, será necessário reinstalar o banco de dados. Para isso use a opção Atualização-**Fazer download do banco de dados**.

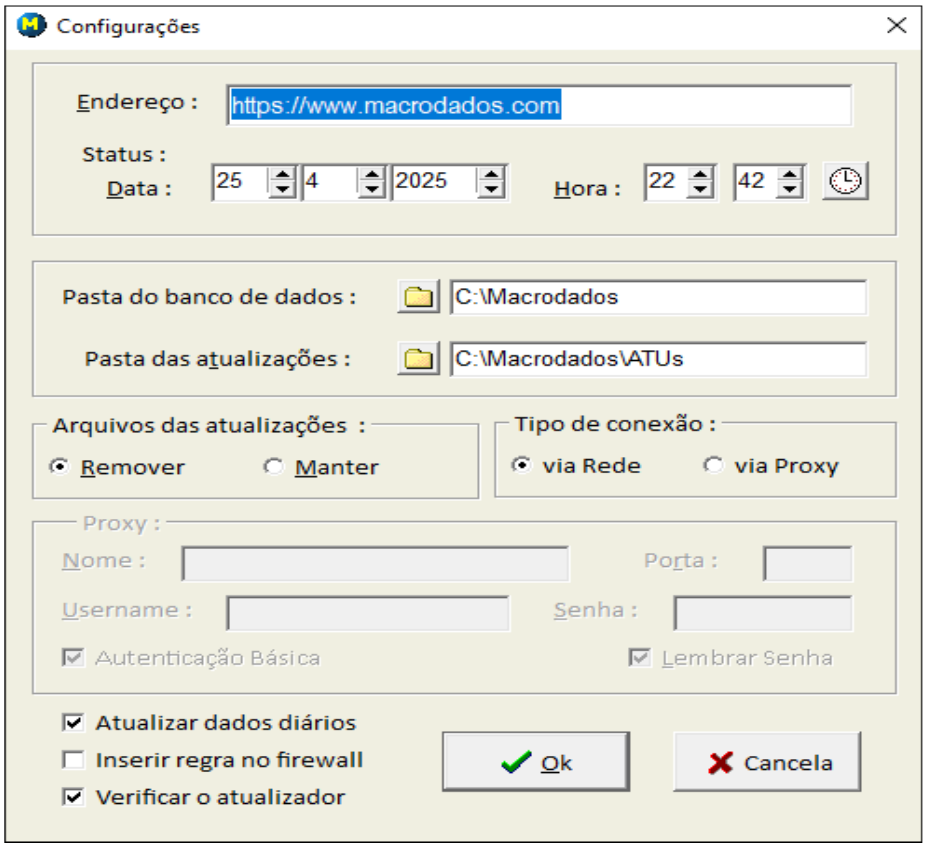
Será então ativado o download do instalador no seu navegador internet. Após o download, abra o instalador **bancodedados.exe** para reinstalar o banco de dados.

3.10 Configurando o Macrodados

Neste tópico veremos como alterar algumas configurações básicas do programa Macrodados de modo a adaptá-lo às preferências do usuário.

3.10.1 Configurar a atualização

Clique em Atualização – Configurar a atualização para obter a janela da figura:



- **Status da atualização** : mostra a data e a hora da última atualização processada. Clicando no ícone de relógio, à direita do campo de horas, a data e hora são atualizadas para a data mais recente dos dados.

- **Pasta do banco de dados** : este campo informa em que pasta estão localizados os arquivos do banco de dados. Para utilização em rede, informe aqui a pasta da rede onde foi instalado o banco de dados.

- **Pasta das atualizações** : este campo informa ao programa em que pasta serão salvos os arquivos temporários de atualização do banco de dados.

- **Arquivos das atualizações** : este campo informa se os arquivos temporários das atualizações devem der removidos após a atualização ou mantidos, caso se queira transportar estes arquivos para outro computador.

- **Endereço** : deve sempre conter https://www.macrodados.com

- **Atualizar dados diários**: quando marcada, indica que o programa irá atualizar as séries diárias do banco de dados. Caso contrário estes dados não são atualizados pelo programa.

- **Tipo de conexão internet** : selecione via Rede para que o programa se conecte através da sua rede de acesso à internet ou, caso utilize uma proxy para se conectar, marque via Proxy.

- **Nome** : nome ou número IP da sua proxy, caso use este tipo de conexão.

- **Porta** : número da porta utilizada na proxy, caso use este tipo de conexão.

- **Username e Senha** : Username e Senha para autenticação via proxy, se necessário.

- **Autenticação Básica** : indica se deve ser usada autenticação básica na conexão via proxy.

- **Verificar o atualizador** : indica se o programa deve verificar ao abrir se o atualizador automático está ativo.

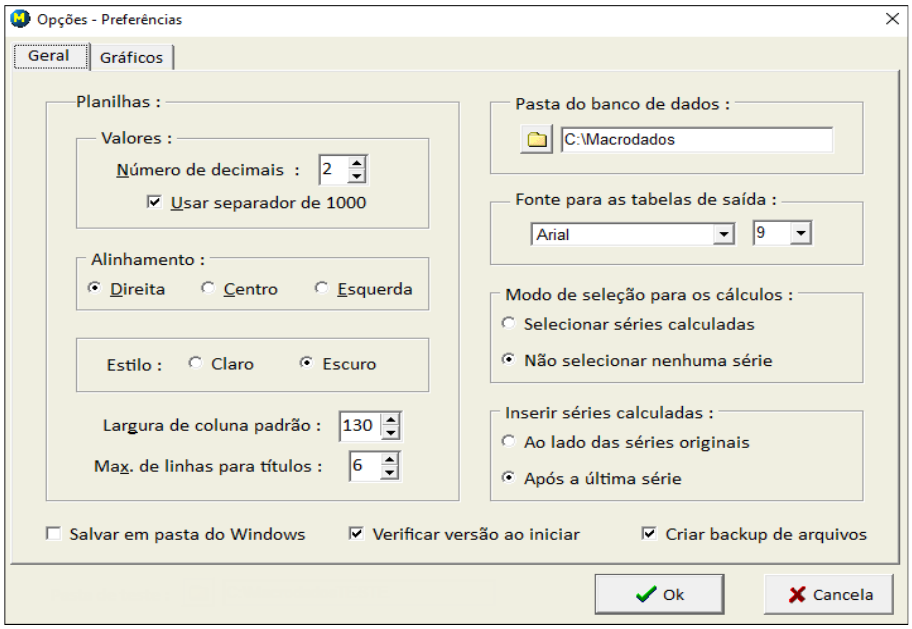
3.10.2 Preferências

A partir do menu principal do programa, clique em Opções - Preferências para definir suas preferências para diversos recursos do programa.

Será aberta uma janela que permite realizar várias especificações, tais como :

- Definir o tipo e o tamanho da fonte usada para os valores das séries nas planilhas, número de decimais, largura padrão das colunas e alinhamento.
- Informar a pasta onde se encontra instalado o banco de dados
- Selecionar o tipo e o tamanho da fonte para os valores das tabelas de saída, nos recursos de econometria.
- Selecionar o tipo e o tamanho da fonte padrão para os gráficos temporais, scatter, de pizza e barra horizontal. No caso do gráfico temporal é possível especificar tipos e tamanhos de fonte diferentes, para itens do gráfico.

A janela da figura mostra as opções disponíveis em duas abas : Geral e Gráficos.

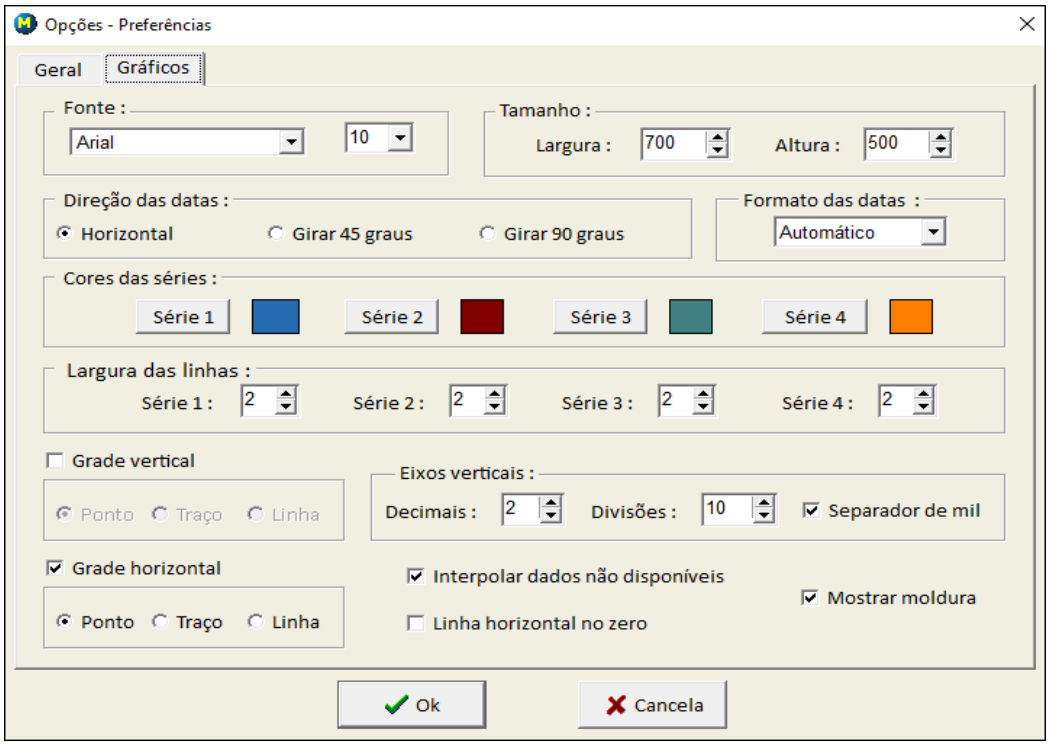


Aba Geral :

- **Valores** : Informe aqui o formato que você deseja utilizar como padrão para visualizar as séries nas planilhas . É possível especificar o número de casas decimais e o uso do separador de milhar.
- **Alinhamento** : defina o tipo de alinhamento dos valores nas células.
- **Fonte** : defina o tipo, tamanho e cor da fonte para as células das planilhas.
- **Largura de coluna padrão** : informe a largura coluna que deve valer inicialmente para todas as colunas das planilhas.
- **Max. de linhas para títulos :** é o número máximo de linhas que serão usadas para mostrar os títulos das séries, nas colunas das planilhas.
- **Pasta do bancos de dados**: informe aqui a pasta onde estão localizados os arquivos do banco de dados. Para utilização em rede, informe aqui a pasta da rede onde foi instalado o banco de dados.
- **Estilo** : selecione Claro ou Escuro se prefere as janelas do programa em tons de cores mais claras ou mais escuras.
- **Modo de seleção de séries** : especifica a regra para seleção das séries nas opções de cálculo. "Selecionar séries calculadas" faz com que as últimas séries calculadas sejam automaticamente selecionadas.
- **Inserir séries calculadas** : especifica como devem ser inseridas as séries geradas por cálculos nas planilhas: ao lado da série original ou no final.
- **Verificar nova versão ao iniciar** : selecione para que o programa verifique a existência de nova versão e ative a atualização de versão.
- **Salvar em pasta do Windows** : selecione para que suas preferências sejam salvas na sua pasta pessoal de usuário no Windows, de forma que somente você tenha acesso. Para compartilhar suas preferências com outros usuários, acessando na mesma pasta, desmarque esta opção.
- **Criar backup de arquivo** : selecione para que o programa salve uma cópia do arquivo a cada leitura.

Aba Gráficos

- **Fonte** : Defina o tipo e o tamanho de fonte padrão para todos os gráficos.
- **Tamanho** : Define o tamanho padrão para o gráfico temporal.
- **Direção das datas** : Define a direção para as datas no eixo horizontal.
- **Formato das datas** : Define o formato para as datas no eixo horizontal
- **Cores das séries** : Define cores padrão para as séries do gráfico temporal.
- **Largura das linhas** : Define as larguras para o gráfico temporal de linha.
- **Grade vertical** : Define se o gráfico tem grade vertical e o tipo de grade.
- **Eixos verticais** : Define o número de casas decimais para as escalas dos eixos, número de divisões e se deve ser usado o separador de milhar.
- **Grade horizontal** : indica se o gráfico deve ou não ter grade horizontal e caso tenha que tipo deve ser considerado.
- **Interpolar dados não disponíveis** : indica se dados não disponíveis devem ser interpolados ou mostrados como vazios no gráfico.
- **Linha horizontal no zero** : define para gráficos com valores negativos se deve ser traçada uma linha horizontal no nível do valor zero.
- **Mostrar moldura** : indica se o gráfico deve ou não ter uma moldura retangular externa.



3.11 Imprimindo

Para imprimir os dados de séries ativas, clique na guia Planilhas e selecione uma região contendo as células das séries a serem impressas (mova o mouse com o botão esquerdo pressionado para selecionar um grupo de células).

A seguir clique no ícone da barra de ferramentas, selecione a impressora e clique em Ok para imprimir.

Para imprimir um gráfico, clique no ícone da barra de ferramentas do gráfico, selecione a impressora e clique em Ok para imprimir.

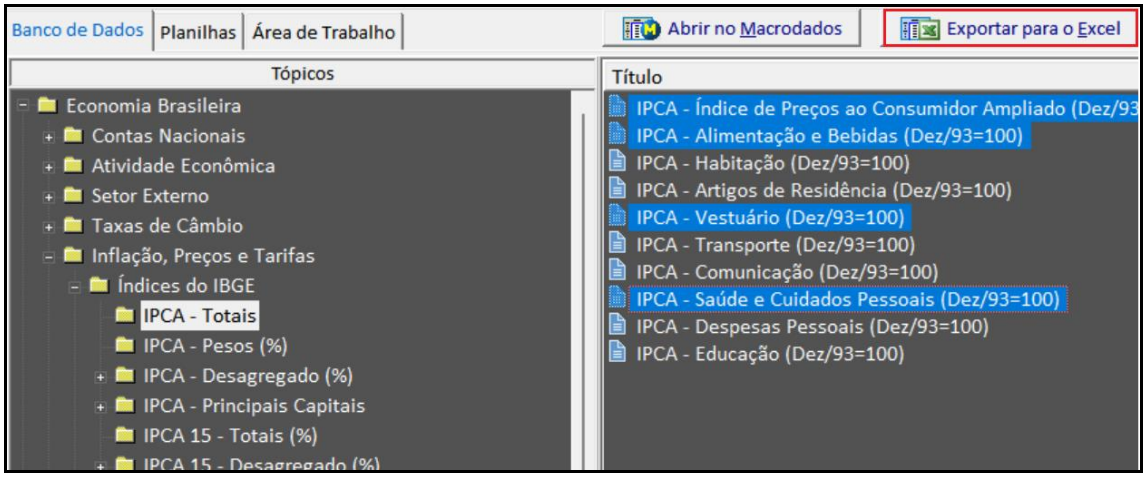
3.12 Exportando e Importando

Neste tópico veremos como transportar séries do Macrodados para outros programas e como transportar séries de outros programas para o Macrodados.

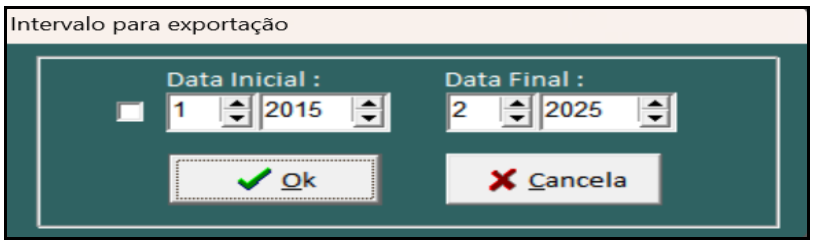
3.12.1 Exportando

O Macrodados oferece várias opções de exportação de dados para outros aplicativos, tais como Excel, Word ou PowerPoint.

Para abrir séries no Excel, selecione as séries desejadas na guia Banco de dados e clique no botão Exportar para o Excel, como mostrado a seguir.



Será então mostrada uma janela que solicita o intervalo a ser exportado:



Esta janela mostra o intervalo que abrange todas as observações da série, desde a data associada ao dado mais antigo até a data do dado mais recente disponível.

Para selecionar um outro intervalo, altere os campos de data inicial e data final.

Clique em Ok para finalizar. As séries serão inseridas como colunas de uma nova planilha Excel, como mostrado na figura a seguir:

	A	B	C	D	E
1		IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Ampliado	IPCA - Alimentação e Bebidas (Dez/93=100)	IPCA - Vestuário (Dez/93=100)	IPCA - Saúde e Cuidados Pessoais (Dez/93=100)
2	jan/15	4110,2	4228,8	2546,51	4404,57
3	fev/15	4160,34	4263,05	2531,23	4431
4	mar/15	4215,26	4312,93	2546,16	4461,57
5	abr/15	4245,19	4354,77	2569,33	4520,46
6	mai/15	4276,6	4414,43	2585	4570,19
7	jun/15	4310,39	4442,24	2599,99	4611,78
8	jul/15	4337,11	4471,11	2591,93	4650,52

Exportando séries transformadas por cálculos :

Selecione na área de trabalho as séries a serem exportadas clicando nos seus títulos de modo que eles fiquem marcados. Depois clique com o botão direito do mouse para acessar o menu.

- Escolha neste menu **Exportar para o Excel** para inserir os dados das séries selecionadas automaticamente em células do Excel.
- Escolha neste menu **Copiar séries (títulos e datas)** para exportar todo o intervalo disponível das séries selecionadas, incluindo os títulos e as datas.
- Escolha neste menu **Copiar séries (só dados)** para exportar apenas os valores numéricos de todo o intervalo disponível das séries selecionadas.

A partir da guia Planilhas também é possível exportar séries originais e calculadas para outros aplicativos.

Para isso selecione a região a exportar, clique com o botão direito na região e escolha Copiar (títulos e datas) ou Copiar (só dados).

No programa destino escolha Editar-Colar.

3.12.2 Importando

É possível importar séries próprias do usuário que estejam em planilhas Excel ou em outros aplicativos.

As séries importadas podem ser relacionadas com séries do banco de dados do Macrodados em cálculos, recursos de econometria ou gráficos.

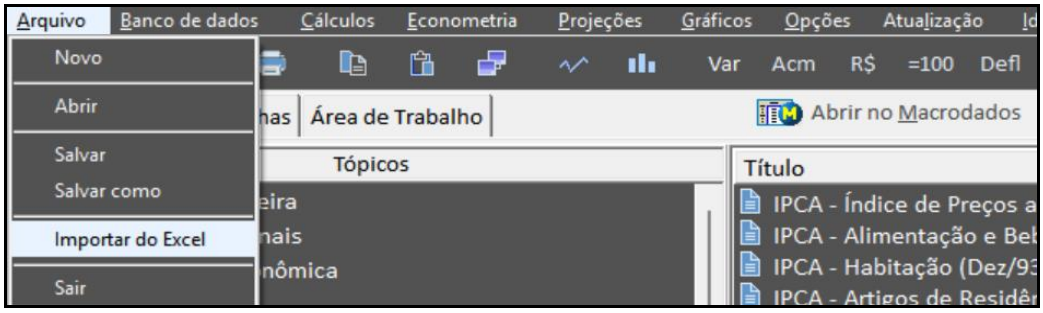
Por exemplo : séries próprias de vendas em valores nominais podem ser importadas e deflacionadas por um índice de preços do banco de dados.

É possível importar as séries diretamente de uma planilha Excel ou via copiar-colar, sendo que a importação direta traz automaticamente os títulos e valores das séries para o ambiente do Macrodados, de acordo com o formato especificado.

Na opção de importar via copiar-colar é preciso importar títulos e valores separadamente, mas os dados podem estar em qualquer aplicativo.

Para importar séries diretamente de uma planilha Excel, siga as instruções abaixo :

1. Clique no menu principal em Arquivo-Importar do Excel, como na figura :



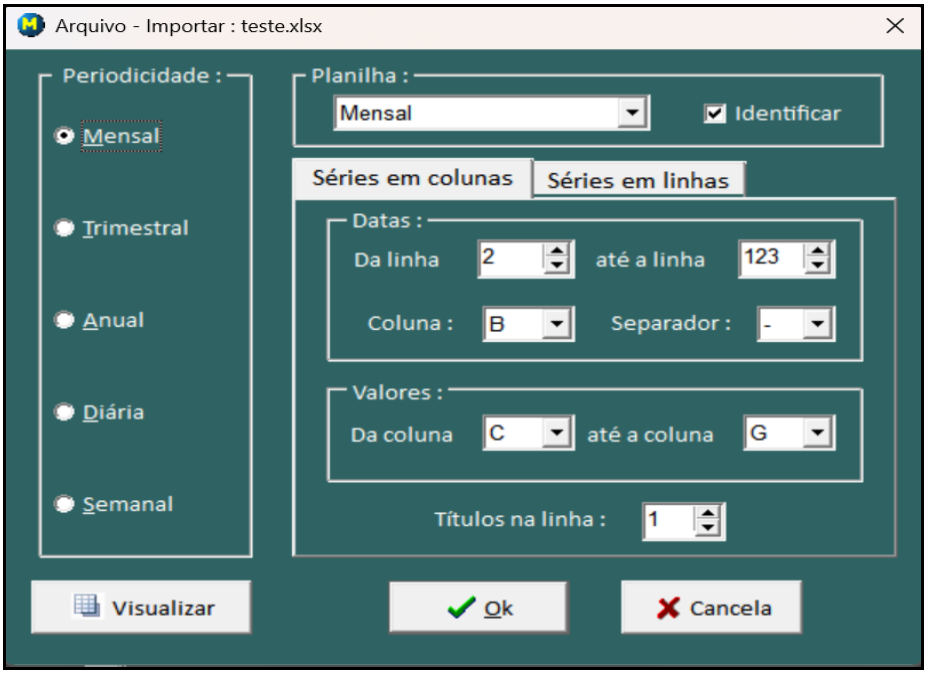
2. Selecione o arquivo Excel que contém as séries a serem importadas.

   Para exemplificar usaremos um arquivo de nome Lojas.xlsx com vendas e despesas mensais de alguns itens de uma rede de lojas em duas planilhas, a primeira de nome Despesas, com as séries em colunas, como na figura :

	A	B	C	D	E	F	G
1			Aluguel	Folha de Pagamentos	Fornecedores	Impostos	Taxas
2		jun/24	4488,00	5199	8489	2147	2576
3		jul/24	4249,00	5111	7690	1933	2690
4		ago/24	4210,00	5055	8363	2161	2814
5		set/24	4434,00	5247	8554	2058	2807
6		out/24	4197,00	4913	7802	2144	2869
7		nov/24	4913,00	5204	8425	2272	2894
8		dez/24	4869,00	5039	8345	1935	2773
9		jan/25	4722,00	4823	8312	1962	2543
10		fev/25	4870,00	5136	8049	2241	2884
11		mar/25	4102,00	5111	7864	2243	2649
12		abr/25	4667,00	4968	8135	1956	2678

3. Informe sobre a posição das datas, títulos e valores das séries na planilha.

   No caso do exemplo, o programa mostra a janela da figura a seguir :



Periodicidade : informe a periodicidade das séries a serem importadas.

Planilha : selecione a planilha do arquivo Excel que contém as séries.

Identificar : se este campo estiver marcado, o programa tenta identificar a posição das datas, títulos e valores das séries na planilha. Para alterar os parâmetros identificados, como por exemplo o intervalo ou as colunas das séries, basta alterar os campos correspondentes.

Séries em colunas ou linhas : clique na aba correspondente para informar a disposição das séries na planilha, se elas estão em colunas ou em linhas.

Datas : informe a linha inicial e a linha final da coluna de datas a ser considerada, ou seja, as datas inicial e final. Informe também a coluna onde se encontram as datas e o separador a ser considerado. Se estiver em dúvida sobre o separador, clique em Visualizar para ver na planilha qual o separador de data está sendo considerado no Excel.

Valores : informe a coluna inicial e a coluna final contendo as séries.

Títulos na linha : informe a linha que contém os títulos das séries.

No caso do exemplo, na aba Séries em colunas o programa identificou corretamente a posição das datas, títulos e valores das séries.

Visualizar : clique neste botão para ter uma visualização básica da planilha Excel selecionada e assim facilitar a especificação dos parâmetros.

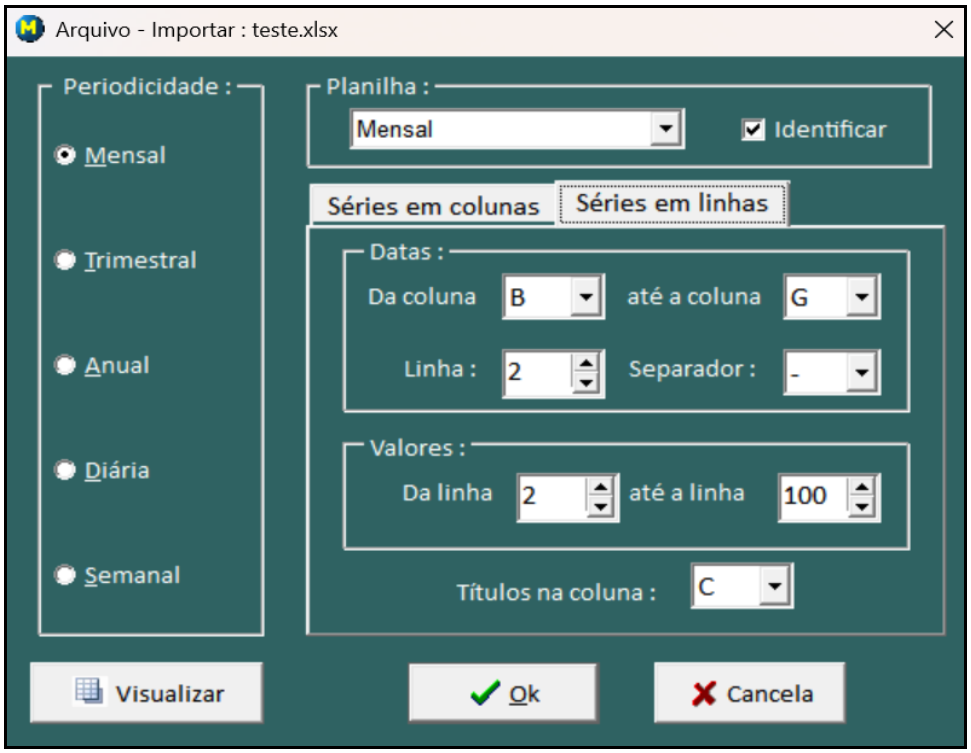
4. Com os parâmetros informados, clique em Ok para importar as séries.

As séries importadas podem ser relacionadas com outras séries do banco de dados, transformadas por cálculos ou visualizadas em gráficos. A importação também pode ser feita com as séries na horizontal.

Para exemplificar, vamos importar do mesmo arquivo Excel algumas séries na horizontal da planilha Vendas, como mostrado na figura :

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25
3	Vestuário e calçados	95	92	99	99	95	96
4	Móveis e decoração	111	110	101	101	117	106
5	Eletrodomésticos	83	95	96	81	91	81
6	Eletrônicos	109	113	112	107	114	112
7	Livros, Jornais e Revistas	74	78	61	70	78	82
8							

Nesse caso deve ser selecionado o item Vendas no campo Planilha e clicar na aba Séries em linhas, como mostrado na figura:



Após a confirmação ou alteração dos parâmetros da janela, clique em Ok para importar as séries.

Para transferir manualmente via copiar-colar, séries de outros aplicativos para o ambiente do Macrodados, selecione os dados (apenas os valores numéricos) no aplicativo de origem e escolha Editar-Copiar.

A seguir posicione-se na guia Planilhas (veja item 3.2) do Macrodados e escolha uma planilha com a mesma periodicidade das séries do aplicativo origem.

Posicione o cursor na data inicial e clique no ícone da barra de ferramentas.

O mesmo efeito é obtido clicando-se com o botão direito do mouse na data inicial da série na planilha e escolhendo-se a opção Colar-Normal.

Caso os valores a serem importados estejam em linhas no aplicativo de origem, é possível transpor os dados na importação. Para isto clique com o botão direito do mouse na planilha e escolha Colar-Transpondo.

Cada série importada recebe automaticamente o título "Nova série". Para atribuir um outro título, tecle Ctrl-F2 na coluna da série, digite o novo título e tecle Enter.

Dica: É possível colar na área de trabalho títulos de séries que estejam em outro programa. Para isso copie os títulos, que devem estar em sequência na vertical, selecione na área de trabalho a linha desejada, clique com o botão direito e escolha a opção Colar títulos.

4. Ferramentas de Cálculo

As ferramentas de cálculo do Macrodados permitem transformar e combinar séries muito facilmente, com poucos cliques de mouse.

Dentre os principais cálculos disponíveis destacam-se:

- Variações, acumulados e taxas compostas.
- Atualização financeira de valores em moeda da época.
- Mudança de base.
- Mudança de periodicidade.
- Ajustamento sazonal e média móvel.

As séries calculadas podem ser armazenadas em arquivo, de modo que para cálculos de rotina não seja preciso especificar os mesmos cálculos a cada vez.

Basta ler o arquivo para que o programa processe novamente os cálculos, inclusive levando em conta a atualização das séries.

4.1 Variação

Esta opção gera uma série de variações V a partir de uma série original S. As variações podem ser percentuais ou absolutas.

Também é possível obter a variação (percentual ou absoluta) em um determinado intervalo. Neste caso o programa após solicitar o intervalo apresenta a variação total e gera na área de trabalho uma série com as variações parciais.

Variações Percentuais (Var%N):

$$V_t = ((S_t / S_{t-n}) - 1) \times 100$$

V_t é a variação percentual calculada na data t

S_t é o valor da série de dados na data t

n é o número de períodos da variação percentual

Variações Absolutas (VAbsN):

$$V_t = S_t - \rho * S_{t-n}$$

V_t é a variação absoluta calculada na data t

S_t é o valor da série de dados na data t

S_{t-n} é o valor da série de dados na data t-n

n é o número de períodos da variação absoluta

ρ é o fator de correlação serial

O programa exibe uma janela que solicita as séries a serem calculadas e parâmetros que indicam o tipo de cálculo a ser realizado.

Clique nas séries para as quais deseja obter a variação para selecioná-las. Para selecionar múltiplas séries, mantenha a tecla **Ctrl** pressionada ao clicar nos títulos das séries. As séries selecionadas vão aparecendo em destaque na janela.

Se as séries desejadas estiverem em sequência, mantenha a tecla **Shift** pressionada e clique na primeira série. A seguir posicione-se na última série, pressione a tecla **Shift** novamente e clique no seu título.

Se, por exemplo, as séries a calcular forem trimestrais, o número de períodos 1 indica variações percentuais trimestrais, ou seja, trimestre corrente contra trimestre anterior e o número de períodos 4 indicaria variações do tipo trimestre corrente contra o mesmo trimestre do ano anterior.

Para séries mensais, o número de períodos 12 calcula variações em 12 meses.

4.2 Acumulado

Esta opção gera séries de valores acumulados, que podem ser de três tipos: juros compostos percentuais acumulados, somatórios ou produtos.

É possível ainda especificar o tipo de acumulado desejado: no ano, no semestre, no trimestre, no mês ou em algum intervalo a ser especificado.

Tipos de Cálculo:

A: Juros Compostos

Para obter acumulados de juros compostos percentuais a partir de séries de **variações percentuais** deve ser escolhido este tipo de cálculo. Neste caso, o valor A no período t será:

$$A_t = 100 * [(\prod_{i=1}^{i=t} (1 + V_i/100)) - 1] \quad \text{, onde}$$

$\prod(x_i)$ para (i=1,t) é o produto dos valores da série x_i para i variando de 1 até t, ou seja, $(x_1 * x_2 * ... * x_t)$

V_i é a variação percentual da série no período i (expressa em percentagem)

B: Soma

Esta opção acumula somando os valores da série de forma que o valor A no período t será:

$$A_t = \sum_{i=1}^{i=t} (x_i) \text{ , onde}$$

x_i é o valor da série no período i

Σ para (i=1,t) é o somatório dos valores da série x_i para i variando de 1 a t

C: Produto

Esta opção acumula multiplicando os valores da série de forma que o valor A no período t será:

$$A_t = \prod_{i=1}^{i=t} (x_i)$$

4.3 Taxa Composta

Utilize esta opção para obter taxas compostas, como por exemplo obter taxas anuais equivalentes a partir de taxas mensais.

A taxa composta Y é calculada a partir da taxa simples X a partir da seguinte expressão:

$$Y_t = ((1 + X_t/100)^a - 1) * 100$$

Exemplo: obter a série de taxas anuais Y_t a partir da série de taxas mensais X_t. Neste caso tem-se:

$$Y_t = ((1+ X_t/100)^{12} - 1) * 100$$

Dica:

O expoente "a" pode ser qualquer valor real, o que torna possível obter por exemplo taxas mensais a partir de taxas anuais (a = 1/12).

Selecione uma ou mais séries na lista, informe o Fator (a) e clique em Ok.

4.4 Converter Variações em Índices

Esta opção transforma séries de variações percentuais em séries de números índices e permite que se especifique a base da série resultante, ou seja, a data na qual o valor da série resultante será igual a 100.

De posse da série de índices calculada, é possível calcular (por exemplo) variações em n períodos ou acumulados.

Após acionar esta opção, selecione as séries a serem transformadas, escolha uma data base e clique em Ok.

4.5 Atualização Financeira

Esta opção corrige financeiramente um valor a partir de um indexador escolhido pelo usuário. É possível corrigir valores em moeda da época, levando em conta as mudanças da moeda nacional e a correção pode ser pró-rata die.

Selecione na guia Banco de dados o indexador desejado. A seguir, no menu principal acione as opções Cálculos-Atualização financeira. Escolha o indexador a ser considerado e informe os campos a seguir:

Data Inicial: a data a partir da qual será aplicada a correção

Data Final: a data final do intervalo no qual deverá ser aplicado o indexador

Incluir variação da data inicial: se este campo estiver marcado, a variação da data inicial é também considerada no cálculo. Caso contrário somente as variações a partir dessa data são consideradas.

Atualização pró-rata die: Se este campo estiver marcado, o programa levará em conta o dia inicial e o dia final do intervalo a ser corrigido, de modo que no mês inicial e no mês final do intervalo são aplicadas taxas pró-rata die na atualização dos valores. Esta opção está disponível apenas para dados mensais.

Valor: o valor em moeda da época a ser corrigido

Tipo do Indexador: a natureza do indexador escolhido

O programa irá corrigir o valor fornecido pelo indexador selecionado levando em conta as mudanças da moeda nacional e apresentará o valor atualizado na moeda atual.

Para a atualização pró-rata die o programa mostra duas tabelas com a evolução da atualização de valores no mês inicial e no mês final do intervalo.

É possível gerar na área de trabalho os resultados parciais da atualização financeira. Para isso basta selecionar a opção Criar nova série no campo Resultados Parciais.

Neste caso, também é possível escolher se os dados devem ser gerados na moeda da época ou na moeda atual. Basta selecionar a opção desejada no campo Gerar resultados parciais.

A tabela a seguir resume as mudanças de padrão monetário ocorridas na economia nacional:

28/02/86 de Cruzeiro para Cruzado:	Cz$ 1 = Cr$ 1000
15/01/89 de Cruzado para Cruzado Novo:	Ncz$ 1 = Cz$ 1000
15/03/90 de Cruzado Novo para Cruzeiro:	Cr$ 1 = Ncz$ 1
28/07/93 de Cruzeiro para Cruzeiro Real:	CR$ 1 = Cr$ 1000
01/07/94 de Cruzeiro Real para Real:	R$ 1 = CR$ 2750

4.6 Converter para Moeda da Época

Esta opção processa transformações em séries expressas em moeda nacional atual de modo a retornar os valores originais em moeda da época.

Após acionar a opção, basta selecionar as séries desejadas e clicar em Ok para convertê-las

4.7 Mudar de Base

Este cálculo permite alterar a base de séries de índices, gerando séries com base 100 na data especificada pelo usuário. A serie gerada poderá ter base 100 em uma data específica ou na média do ano, sendo que para a média deve ser indicado apenas o ano base. Escolha as séries a serem transformadas, indique a data base desejada e clique em Ok para processar o cálculo.

4.8 Deflacionar

Use este cálculo para obter séries em termos reais a partir de séries nominais utilizando-se um deflator, que normalmente é um índice de preços, que pode estar expresso em números índices ou em variações.

Escolha as séries a serem deflacionadas na lista superior da janela, escolha o deflator na lista inferior e clique em Ok para processar.

O campo Data Base deve ser preenchido quando se deseja obter a série deflacionada a preços de uma determinada data. Caso este campo seja mantido em branco, a série deflacionada será gerada a preços da data da última observação disponível.

4.9 Aplicar Constante

Esta opção permite aplicar uma constante a diversas séries selecionadas. A operação pode ser de soma, subtração, multiplicação, divisão ou elevar.

Este tipo de transformação, quando utilizado conjuntamente com a opção Combinar Séries (vide item 4.10), possibilita a especificação passo a passo de equações com diversas séries.

Escolha as séries a serem transformadas, digite o valor da constante, especifique o tipo de cálculo e tecle em Ok para processar.

Dica:

Para produzir uma série constante na área de trabalho, selecione o campo Igualar e informe o valor da constante.

4.10 Combinar Séries

Esta opção processa operações aritméticas com séries que podem ser do tipo soma, subtração, multiplicação, divisão ou elevar.

Este tipo de transformação, quando utilizado conjuntamente com a opção Aplicar constante (vide item 4.9), permite a especificação passo a passo de equações.

Para processar operação aritmética entre duas séries, escolha uma delas em Séries a serem combinadas, escolha a outra em Série a combinar, escolha o tipo de operação e clique em Ok para processar.

Dica:

Para duplicar uma série na área de trabalho, selecione em Série a combinar a série a ser duplicada e marque a opção Igualar.

4.11 Mudar a Periodicidade

Esta opção altera a periodicidade de séries selecionadas levando em conta o critério especificado pelo usuário que pode ser por soma, média ou valor de fim de período.

Na mudança de mensal para trimestral por exemplo, cada trimestre será igual a :

Soma : soma dos meses correspondentes

Média : média dos meses correspondentes

Valor de fim de período : valor do último mês do trimestre

Selecione as séries a serem transformadas, indique a nova periodicidade em Mudar para, indique o método desejado em Mudar usando e clique em Ok para processar.

No caso de mudança para uma periodicidade maior, como por exemplo de trimestral (4) para mensal (12), o programa considera o seguinte :

Soma : a soma dos meses é igual ao valor do trimestre

Média : a média dos meses é igual ao valor do trimestre

Valor de fim de período : o último mês é igual ao valor do trimestre

4.12 Ajustamento Sazonal

Esta opção calcula fatores sazonais pelo método das médias móveis centradas e pode ser utilizada para ajustar sazonalmente séries mensais ou trimestrais.

São informados os fatores sazonais calculados e a seguir são divididos os períodos correspondentes da série original por estes fatores.

Clique em Gerar série com fatores sazonais para obter uma nova série na qual o valor de cada período é o fator sazonal a ele associado.

O Macrodados também disponibiliza o método X13-ARIMA para tratar a sazonalidade de séries temporais.

Para mais detalhes sobre como usar este método, consulte o item 5.11.

Exemplo de ajustamento sazonal por médias móveis centradas :

Seja X uma série mensal iniciando em jan.90 e terminando em dez.20

Passo 1: Média móvel centrada

Yjan.91 = (Xago.90 + Xset.90 + ... + Xjan.91 + Xfev.91 + ... + Xjul.91)/12
Yfev.91 = (Xset.90 + Xout.90 + ... + Xfev.91 + Xmar.91 + ... + Xago.91)/12
...

Passo 2: Media móvel 2 períodos de Y com Y defasado

Zjan.91 = (Yjan.91 + Yfev.91)/2
Zfev.91 = (Yfev.91 + Ymar.91)/2
...

Passo 3: Divisão do valor do mês pela media Z do mês

Wjan.91 = Xjan.91 / Zjan.91
Wfev.91 = Xfev.91 / Zfev.91
...

Passo 4: Media dos n Ws para os meses correspondentes

Mjan = (Wjan.91 + Wjan.92 + ... + Wjan.20) / n
Mfev = (Wfev.91 + Wfev.92 + ... + Wfev.20) / n
…

Passo 5: Cálculo dos fatores sazonais normalizados

Fjan = Mjan*12 / (Mjan + Mfev + … + Mdez)
Ffev = Mfev *12/ (Mjan + Mfev + … + Mdez)

4.13 Média Móvel

Esta opção calcula uma média aritmética móvel. Para a série $\mathbf{x_t}$ a média móvel $\mathbf{M_t}$ em **k** períodos é calculada como:

$$\mathbf{M_t = (x_t + x_{t-1} + ... + x_{t-k-1}) / k}$$

A opção Número de Períodos indica quantos períodos serão utilizados no cálculo das médias móveis.

No caso de séries mensais, por exemplo, o número 12 indica que serão calculadas médias móveis de 12 meses. Caso você deseje calcular médias móveis em 3 trimestres para séries trimestrais por exemplo, deve informar 3 neste campo.

4.14 Logaritmo

Esta opção calcula o logaritmo neperiano de todas as observações das séries selecionadas.

Ela é particularmente útil para modificar séries de comportamento exponencial acelerado ou para o cálculo de Regressão.

Selecione as séries a serem transformadas e clique em Ok para processar.

4.15 Exponencial

Esta opção aplica exponencial a todas as observações das séries selecionadas, processando a operação inversa da opção Logaritmo. Selecione as séries a serem transformadas e clique em Ok para processar.

4.16 Defasagem

Esta opção defasa (desloca para frente) no tempo séries selecionadas, sendo particularmente útil para modelos de Regressão que consideram séries em função de outras defasadas no tempo.

Por exemplo, a observação no período t da série x(t) defasada em k períodos é igual x(t-k).

Clique nas séries a serem defasadas, especifique o número de períodos de defasagem desejado e clique em Ok para processar.

A opção Defasagem múltipla quando marcada faz com que sejam geradas na área de trabalho múltiplas séries defasadas, desde a série defasada de um até a série defasada pelo número de períodos especificado.

4.17 Adiantamento

Esta opção adianta (desloca para trás) no tempo séries selecionadas, sendo particularmente útil para modelos de Regressão que consideram séries em função de outras adiantadas no tempo.

Por exemplo, a observação no período t da série x(t) adiantada em k períodos é igual x(t+k).

Clique nas séries a serem adiantadas , especifique o número de períodos de adiantamento desejado e clique em Ok para processar.

4.18 Taxa pró-rata die

Use este recurso para calcular as taxas pró-rata die que correspondem a uma série do tipo número índice ou variação percentual.

Para obter as taxas selecione a série a ser calculada, informe a natureza desta série (número índice ou variação percentual) e o tipo de cálculo a ser realizado.

A opção Dias corridos (variável) considera para cada mês o número de dias real do mês, que varia de acordo com o mês e leva em conta os anos bissextos.

A opção 30 dias (fixo) considera um número de dias fixo e igual a 30 para todos os meses.

Criar série mensal informa que o programa deve mostrar o resultado em uma nova série mensal, onde o valor de cada mês corresponde à taxa pró-rata die calculada para aquele mês.

Exportar série diária solicita o intervalo a ser exportado e produz uma planilha Excel com as séries diárias da taxa pró-rata die e seu acumulado no mês.

4.19 Taxa Over/Efetiva

Esta opção de cálculo só se aplica a séries diárias e possibilita seis tipos de cálculo diferentes, como mostrado a seguir.

Seja **y** a série resultante, **x** a série original e **d** a série com número de dias úteis.

1. Converter **taxa over ano** (252 dias úteis) em **taxa efetiva dia**.

   $$\mathbf{y} = 100*[(1 + \mathbf{x} / 100)^{(1/252)} - 1]$$

2. Converter **taxa efetiva dia** em **taxa over ano** (252 dias úteis)

   $$\mathbf{y} = 100 * [(1 + \mathbf{x} / 100)^{(252)} - 1]$$

3. Converter **taxa efetiva dia** para **taxa over mês**

   $$\mathbf{y} = 30 * \mathbf{x}$$

4. Converter **taxa over mês** para **taxa efetiva dia**

   $$\mathbf{y} = \mathbf{x} / 30$$

5. Converter **taxa efetiva dia** para **taxa efetiva mês**

   $$\mathbf{y} = 100 * [1 + \mathbf{x} / 100)^{\mathbf{d}} - 1]$$

6. Converter **taxa efetiva mês** para **taxa efetiva dia**

   $$\mathbf{y} = 100 * [1 + \mathbf{x} / 100)^{(1/\mathbf{d})} - 1]$$

Nos casos 5 e 6 deverá ser selecionada uma série diária auxiliar com o número de dias úteis no mês.

4.20 Dummies

No Macrodados é possível utilizar variáveis do tipo dummy, ou seja, que possuem valores apenas em determinadas datas. Este tipo de variável é útil na especificação de modelos econométricos quando se quer considerar efeitos em datas específicas. Vejamos a seguir como utilizar estes recursos.

4.20.1 Dummies Sazonais

Esta opção possibilita a geração na área de trabalho de séries dummies sazonais mensais ou trimestrais para serem usadas em análises de regressão. Ao ser acionada a opção solicita o tipo de dummies: mensais ou trimestrais.

No caso de periodicidade mensal, são geradas 12 séries: Dummy1**,** Dummy2 **...** Dummy12**.** Dummy1 contém zeros em todos os meses com exceção de janeiro que contém 1; Dummy2 contém zeros em todos os meses com exceção de fevereiro que contém 1, e assim por diante.

4.20.2 Dummies Não Sazonais

Esta opção possibilita a geração na área de trabalho de séries dummies não sazonais, ou seja, dummies em que o valor 1 é colocado em datas específicas fornecidas pelo usuário. Ao ser acionada esta opção solicita o tipo de série a ser gerada: mensal, trimestral, anual, diária ou quadrissemanal.

A seguir é mostrada uma janela para que o usuário especifique, uma a uma, as datas nas quais a série terá valor um, como mostrado a seguir :

- Para inserir uma data, informe a data desejada e clique em Inserir.
- Para excluir uma data, clique na data e clique em Excluir.
- Para alterar uma data, clique na data e clique em Alterar.
- Clique em Limpar para apagar toda a lista de datas.

4.21 Somar grupo de séries

Utilize esta opção para somar um conjunto de séries de modo que o resultado do cálculo seja uma série onde o valor de cada período é a soma dos valores das séries escolhidas no período.

Para usar esta opção, acione no menu as opções Cálculos-Somar grupo de séries e a seguir selecione as séries a serem somadas clicando em seus títulos.

Após selecionar as séries desejadas, clique em Ok para processar.

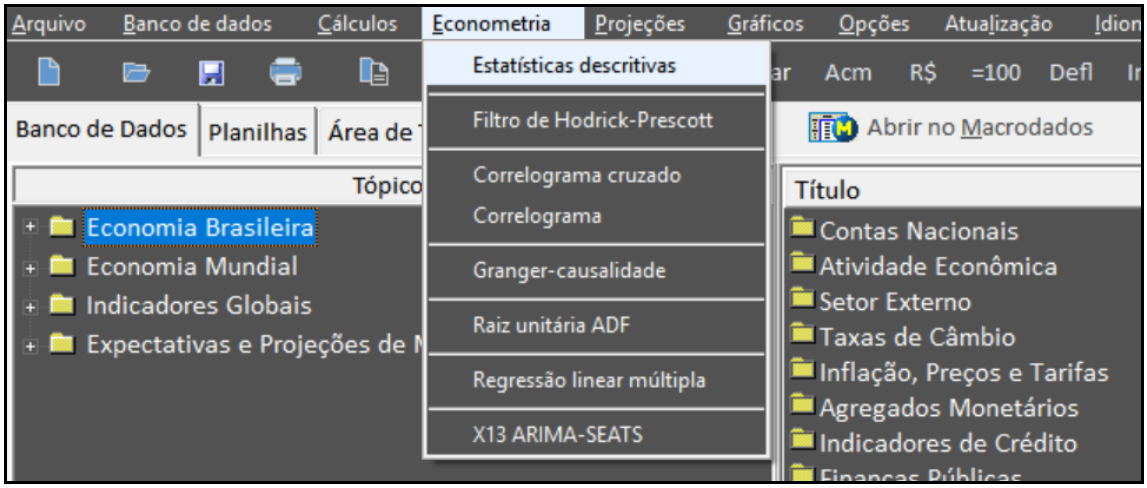
5. Ferramentas de Econometria

O Macrodados oferece recursos de estatística e econometria fundamentais para a elaboração de modelos econométricos e projeções.

5.1 Estatísticas descritivas

Esta opção apresenta um conjunto de estatísticas descritivas para uma série e permite a geração de um histograma da distribuição de frequência.

Para acessar clique em Econometria no menu principal e a seguir clique em Estatísticas descritivas, como na figura abaixo :



Será mostrada uma janela para que sejam selecionadas as séries de interesse. Selecione as séries desejadas e clique em Ok para ver a janela de saída.

O programa mostra na janela de saída as seguintes estatísticas descritivas :

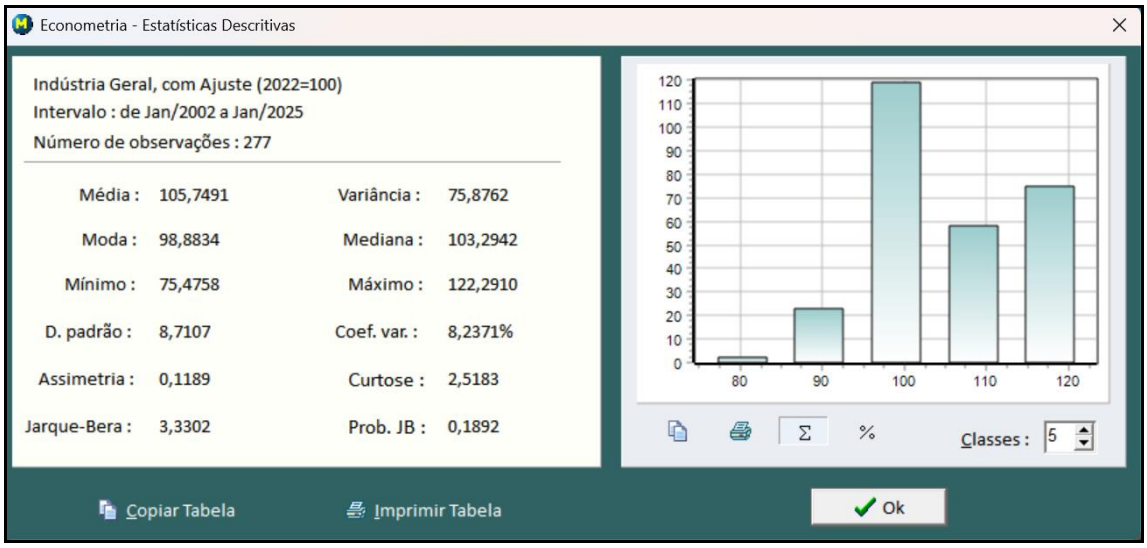
Média	Valor médio da série (sensível a outliers)	$\xi = \sum x_t / N$
Moda	Ponto central da classe de maior frequência. Varia de acordo com o número de classes.	**Valor central da classe mais frequente.**
Mediana	Ponto central da distribuição (pouco sensível a outliers)	**Valor central (ou média entre os dois pontos centrais se o número de observações for par)**
Máximo e Mínimo	Máximo (o maior) e mínimo (o menor) valor da série na amostra.	**Maior e menor valor.**

Variância	Medida de dispersão da série em relação à média	$\Sigma\ (x_t - \xi)^2/(N-1) = S^2$
Desvio padrão	Raiz quadrada da variância = S. É uma medida de dispersão com dimensão comparável a da média, ou seja, está expresso na mesma unidade da série.	**S**
Coeficiente de variação	Medida de dispersão relativa normalizada pela média.	**S/ξ**
Coeficiente de assimetria	Medida da assimetria da distribuição. Na distribuição normal, simétrica, o coeficiente A é igual a zero. Um coeficiente A maior que zero indica uma cauda direita alongada. Se menor que zero indica uma cauda esquerda alongada.	$A = (1/N) * [\Sigma\ ((x_t - \xi) / se)^3]$ onde **se= S*((N-1)/N)$^{1/2}$** é a estimativa do desvio padrão sem correção para o viés de amostragem
Curtose	Medida do achatamento da distribuição. Na distribuição normal K é igual a 3. Se K for maior que 3 a distribuição é menos achatada que a normal. Se K for menor que 3 a distribuição é mais achatada.	$K = (1/N)*[\Sigma\ ((x_t - \xi) / se)^4]$
Jarque-Bera	Estatística para testar se a série tem distribuição normal, baseada em diferenças entre assimetria e curtose da distribuição da série em relação à normal	$JB = (N/6)*(A^2 + (K-3)^2/4$
Probabilidade JB	É a probabilidade de não rejeitar a hipótese de normalidade. Se este valor for suficientemente pequeno, pode-se rejeitar a hipótese de normalidade.	**Prob(Qui-quadrado com 2 graus de liberdade)**

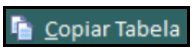
A probabilidade JB mostrada na janela de saída do teste é a probabilidade de que a estatística Jarque-Bera exceda (em valor absoluto) o valor observado se a hipótese nula de normalidade for verdadeira.

- ✓ Uma probabilidade JB pequena (isto é, um valor próximo de zero) significa que a hipótese de normalidade deve ser rejeitada.

No exemplo a seguir, existe probabilidade de 91,55% = 100*(1-0,0845) de que a distribuição não seja normal, ou seja, a hipótese de normalidade deve ser rejeitada.



A tabela com as estatísticas da série pode ser copiada para outros programas, tais como Microsoft Word ou Excel, ou impressa.

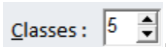
Para isso clique em 

ou em

.

O histograma (gráfico) da figura divide os valores da amostra (série) em um determinado número de classes (subintervalos) e indica o número de observações da série para cada classe. Cada barra corresponde ao número de observações da série que se encontra na classe correspondente.

No topo das barras são indicadas quantas observações da série existem no subintervalo (classe) correspondente.

Para aumentar o número de classes altere o valor em 

.

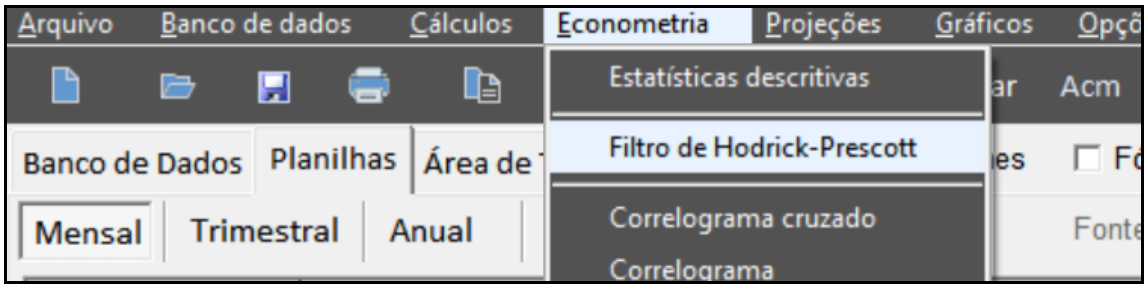
Para copiar ou imprimir o histograma clique em ou em .

Para visualizar no histograma os percentuais das classes clique em .

5.2 Filtro de Hodrick-Prescott

O Filtro de Hodrick-Prescott é um método criado pelos economistas Robert Hodrick e Edward Prescott para obter uma série de tendência não linear suavizada.

Para usar esse recurso, clique em Econometria-Filtro de Hodrick-Prescott :



É uma técnica muito usada em ciclos reais de negócios, para extrair a tendência de séries como a do PIB por exemplo. A série filtrada é mais sensível a flutuações de longo prazo do que de curto prazo. O ajuste de sensibilidade é feito no parâmetro de amortecimento λ descrito a seguir:

Seja $\mathbf{Y_t}$ o logaritmo da série original para **t=1, 2, ..., T**. Considere que a série Y possui um componente de tendência τ e um componente cíclico **C**, de modo que :

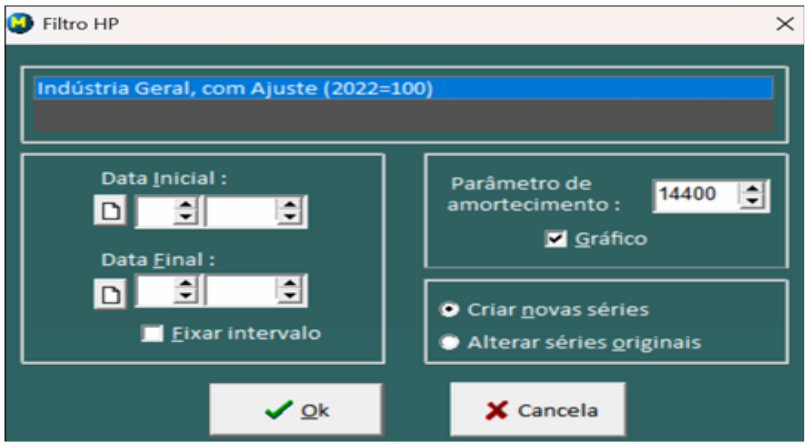
$$\mathbf{Y_t = \tau_t + C_t}$$

Existe um componente de tendência que minimiza a equação a seguir, para um dado valor positivo do parâmetro λ :

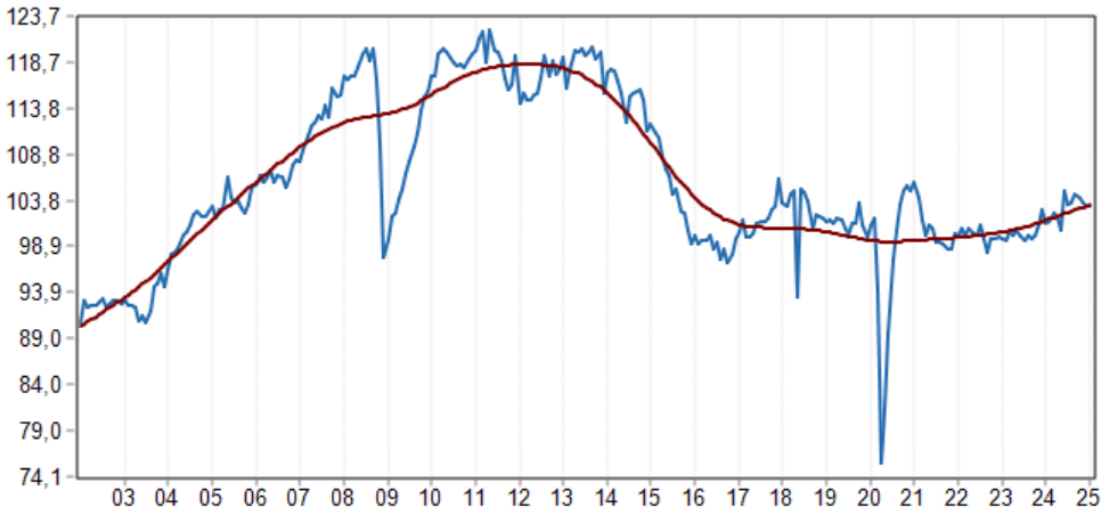
$$\text{MIN} \sum_{t=1}^{T} (Y_t - \tau_t)^2 + \sum_{t=2}^{T-1} [\,(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})\,]^2$$

O primeiro termo da equação é a soma dos desvios ao quadrado, que penaliza o componente cíclico. O segundo termo penaliza variações na taxa de crescimento do componente de tendência. Quanto maior for o valor do parâmetro de amortecimento λ maior é a penalidade. Recomenda-se usar um parâmetro λ de 14400 para séries mensais, 1600 para trimestrais e 100 para anuais.

Ao ser acionada, esta opção mostra uma janela que solicita a série a ser filtrada e o parâmetro de amortecimento.Se apenas uma série for selecionada com o campo Gráfico marcado, será mostrado um gráfico com a série original e a série filtrada.



Após clicar em Ok, o programa gera uma nova série e mostra o gráfico:



5.3 Correlograma

Use esta opção para ver uma tabela numérica e um gráfico das autocorrelações e autocorrelações parciais de uma série.

A autocorrelação de uma série Y na defasagem K é definida por :

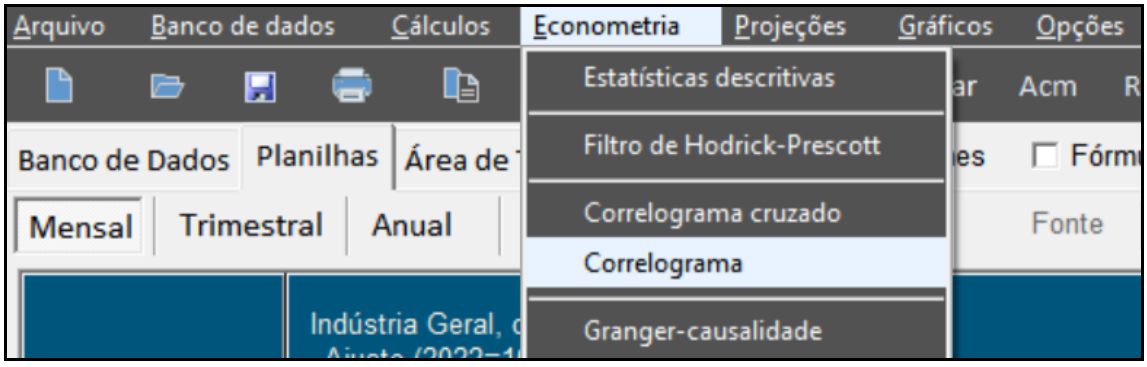
$$AC(K) = \sum_{K+1}^{T} [(Y_t - \xi_y)*(Y_{t-k} - \xi_y)] \; / \; \sum_{1}^{T} [(Y_t - \xi_y)^2]$$

, onde ξ_y é a média de Y

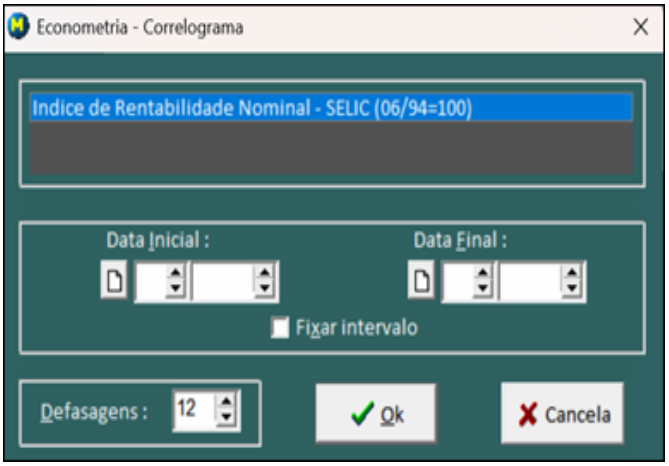
A autocorrelação é o coeficiente de correlação para valores da série separados por K períodos. Quando K é igual a zero o resultado é igual a 1.

- Se a AC(1) for diferente de zero então a série tem correlação serial de primeira ordem.
- Se AC(K) diminui mais ou menos geometricamente quando K aumenta, é um sinal que a série segue um processo auto-regressivo (AR).
- Se AC(K) cai a zero após um número pequeno de lags, é um sinal que a série segue um processo de médias móveis de baixa ordem (MA).

Para obter o correlograma, clique em Econometria – Correlograma, no menu.



Será mostrada uma janela como na figura abaixo :



Os campos Data Inicial e Data Final podem ser usados para definir o intervalo a ser considerado no correlograma.

Se estes campos forem deixados em branco será considerado o intervalo completo da série.

Os ícones ao lado dos campos de data servem para apagar a data indicada e assim considerar a observação mais antiga (Data Inicial) ou mais recente (Data Final).

O campo Defasagem indica o numero de defasagens a ser mostrado no correlograma.

Selecione a opção Fixar intervalo se desejar manter um determinado intervalo para os próximos correlogramas.

As linhas tracejadas no gráfico das autocorrelações correspondem aos limites de dois desvios padrão.

- Se a autocorrelação estiver contida nestes limites então ela não é significantemente diferente de zero ao nível aproximado de 5% de significância.

A autocorrelação parcial de uma série Y na defasagem K, ACP(K), é estimada como sendo o coeficiente da regressão associado à variável independente Y_{t-k} considerando o seguinte modelo de regressão :

$$\mathbf{Y_t = cte + a_1 * Y_{t-1} + a_2 * Y_{t-2} + \ldots + a_K * Y_{t-k}}$$

$$\mathbf{ACP(K) = a_K}$$

Ela é dita parcial porque mede a correlação entre observações separadas por K períodos, após remover o efeito das defasagens intermediárias.

Para séries temporais, uma grande parte da correlação entre $\mathbf{Y_t}$ e $\mathbf{Y_{t-k}}$ pode ser devida às correlações com as defasagens $\mathbf{Y_{t-1}}, \mathbf{Y_{t-2}}, \ldots, \mathbf{Y_{t-k-1}}$. A autocorrelação parcial remove a influência destes termos.

- Se o padrão da autocorrelação pode ser descrito como de ordem menor que K então a autocorrelação parcial na defasagem K será próxima de zero.

A análise das autocorrelações e das autocorrelações parciais deve levar em conta a estatística Q de Ljung-Box. Esta estatística é aproximadamente distribuída como uma Qui-quadrado com K graus de liberdade se :

Hipótese nula : Não existe autocorrelação até a ordem K

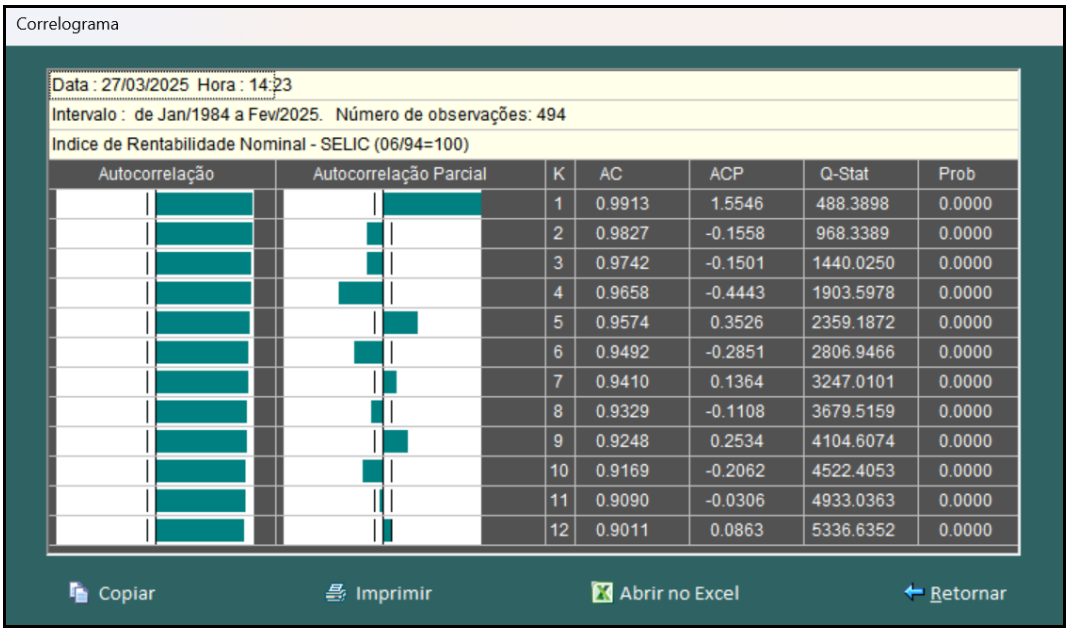
A coluna Prob mostra a probabilidade que a estatística Q seja significante.

- ✓ Um valor pequeno de Prob sugere a rejeição da hipótese nula. Por exemplo, um valor de Prob menor que 0,05 indica que a probabilidade que exista autocorrelação até a ordem K é de 95%.

Os campos Data Inicial e Data Final podem ser usados para definir o intervalo da amostra. Se não preenchidos o programa considera o maior intervalo que contenha todas as observações disponíveis das séries.

O campo Intervalo indica o número máximo de defasagens que serão considerados.

Uma vez selecionadas as séries de interesse, clique em Ok para processar. A figura abaixo ilustra um correlograma para a série mensal de Rentabilidade da SELIC :



K	AC	ACP	Q-Stat	Prob
1	0.9913	1.5546	488.3898	0.0000
2	0.9827	-0.1558	968.3389	0.0000
3	0.9742	-0.1501	1440.0250	0.0000
4	0.9658	-0.4443	1903.5978	0.0000
5	0.9574	0.3526	2359.1872	0.0000
6	0.9492	-0.2851	2806.9466	0.0000
7	0.9410	0.1364	3247.0101	0.0000
8	0.9329	-0.1108	3679.5159	0.0000
9	0.9248	0.2534	4104.6074	0.0000
10	0.9169	-0.2062	4522.4053	0.0000
11	0.9090	-0.0306	4933.0363	0.0000
12	0.9011	0.0863	5336.6352	0.0000

Para copiar a saída para outros ambientes, imprimir a tabela ou abrir o correlograma no Excel, use os botões Copiar, Imprimir ou Abrir no Excel.

5.4 Correlograma cruzado

Considere duas séries X e Y. Dado que :

$$\text{Variância de X : } \mathbf{Var(X) = \sum (xi - \xi_x)^2/(N-1)}$$

$$\text{Variância de Y : } \mathbf{Var(Y) = \sum (yi - \xi_y)^2/(N-1)}$$

, onde ξ_x e ξ_y são as médias de X e Y.

Define-se a Covariância entre X e Y como sendo :

$$\mathbf{Cov(X,Y) = \sum [(xi - \xi_x)*(yi - \xi_y)]/(N-1)}$$

A covariância dá uma medida de dispersão conjunta das duas séries. A partir daí deriva-se o conceito de correlação, que dá uma medida do grau de associação entre as duas séries.

$$\mathbf{Cor(X,Y) = Cov(X,Y) / [\ Var(X)*Var(Y)\ ] =}$$

$$\mathbf{\sum [(xi - \xi_x)*(yi - \xi_y)] / [(\sum (xi - \xi_x))^{1/2}*(\sum (yi - \xi_y))^{½}]}$$

É fácil verificar que:

$$\mathbf{-1 <= Cor(X,Y) >= 1}$$

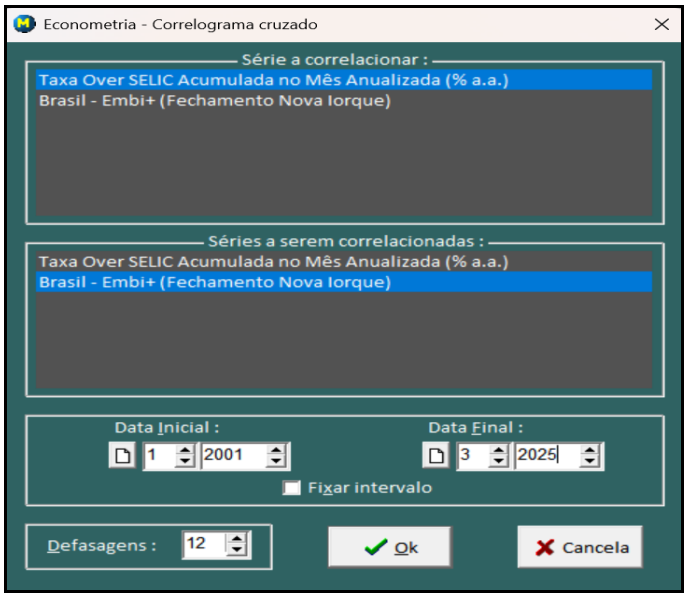
- Uma correlação positiva indica que o valor de Y tende a aumentar sempre que o valor de X aumenta.
- Uma correlação negativa indica que o valor de Y tende a diminuir sempre que o valor de X aumenta.

- Um valor zero indica que as séries não são correlacionadas, ou seja, a variação de X não afeta a variação de Y.

As linhas tracejadas no gráfico das correlações correspondem aos limites de dois desvios padrão. Se a correlação estiver contida nestes limites então ela não é significantemente diferente de zero ao nível aproximado de 5% de significância.

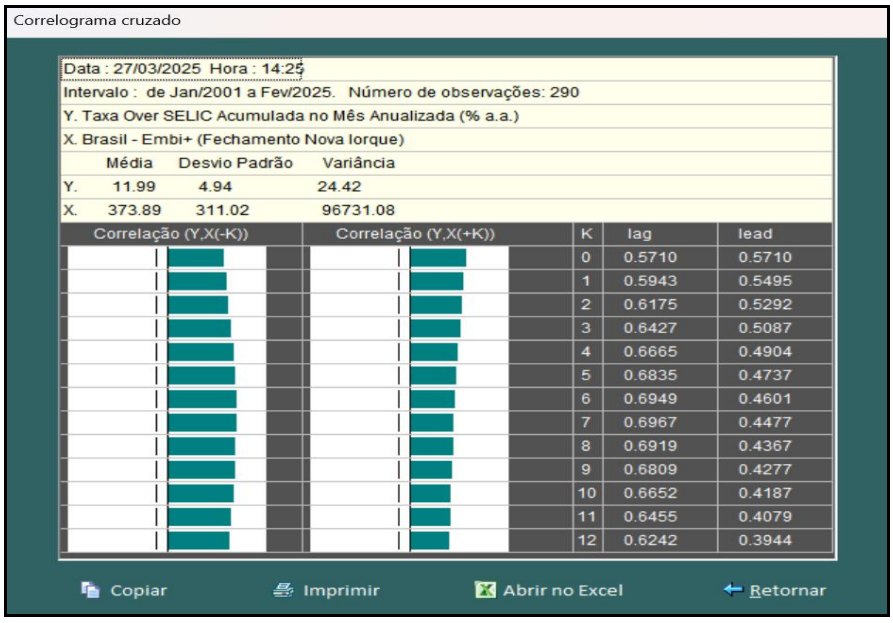
O correlograma cruzado do Macrodados mostra a correlação entre X e Y e também as correlações entre X e as defasadas de Y e entre X e as adiantadas de Y.

Ao ser acionada esta opção mostra a janela da figura abaixo :



Os campos Data Inicial e Data Final podem ser usados para definir o intervalo da amostra. Se não preenchidos o programa considera o maior intervalo que contenha todas as observações disponíveis das séries.

Marque a opção Fixar intervalo para manter o intervalo da última correlação processada, nas próximas correlações. Para o exemplo considerado obtém-se o seguinte correlograma cruzado :



No exemplo da figura o correlograma indica que a taxa SELIC é mais fortemente correlacionada com o Brasil- Embi+ defasado de .

Para copiar a saída para outros ambientes, imprimir a tabela ou abrir o correlograma no Excel, use os botões Copiar, Imprimir ou Abrir no Excel.

5.5 Regressão

Esta opção processa uma regressão linear múltipla utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários.

São mostrados os coeficientes e estatísticas da regressão, podendo-se gerar gráficos da série ajustada contra observada e dos resíduos.

É possível também gerar na área de trabalho a série ajustada e a série do resíduo e realizar testes de especificação e diagnóstico (veja item 5.6).

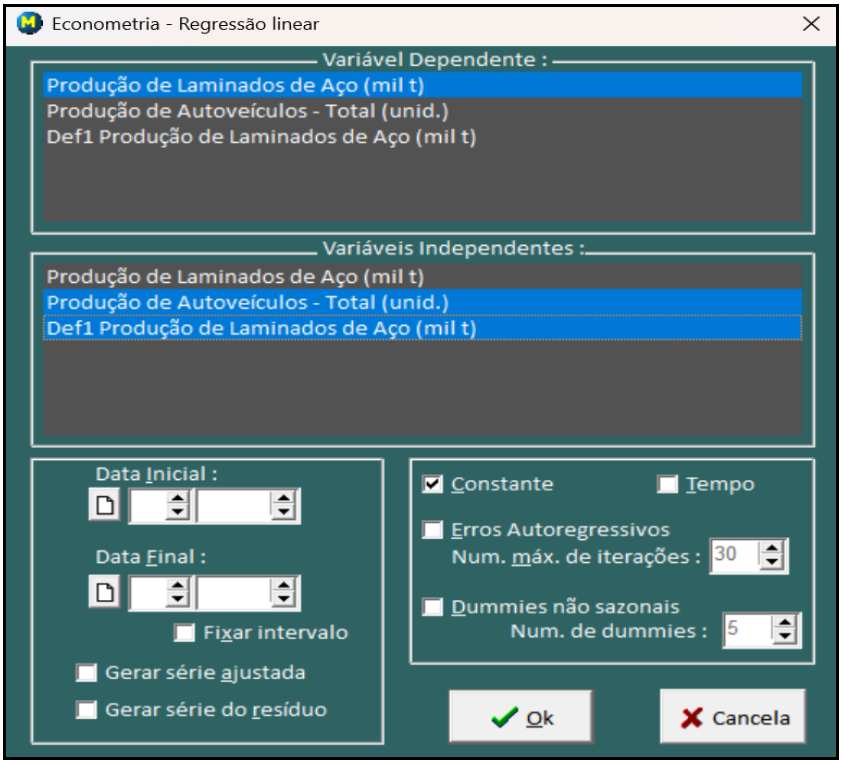
5.5.1 Estimando uma regressão

A partir da opção Econometria do menu principal, selecione Regressão para obter uma janela que solicita a especificação das variáveis e parâmetros.

O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone Reg da barra de ferramentas.

Para estimar uma regressão linear o primeiro passo é selecionar a Variável dependente e as Variáveis independentes. O número de variáveis independentes não pode ser superior a cinqüenta (50), sem considerar a Constante.

A figura abaixo ilustra a especificação de uma regressão onde a variável dependente é a produção de laminados de aço e as variáveis independentes são a produção de autoveículos e a dependente defasada de um período :



A presença da variável dependente defasada como variável independente se justifica porque o correlograma dessa série sugere um modelo AR(1).

Especifique, opcionalmente, o intervalo a ser considerado na regressão nos campos Data Inicial e Data Final.

Caso não seja especificado o intervalo, o programa irá considerar o intervalo que vai desde a mais antiga até a mais recente observação disponível para as séries selecionadas.

Marque a opção Fixar intervalo para manter o intervalo da última regressão processada, nas próximas regressões.

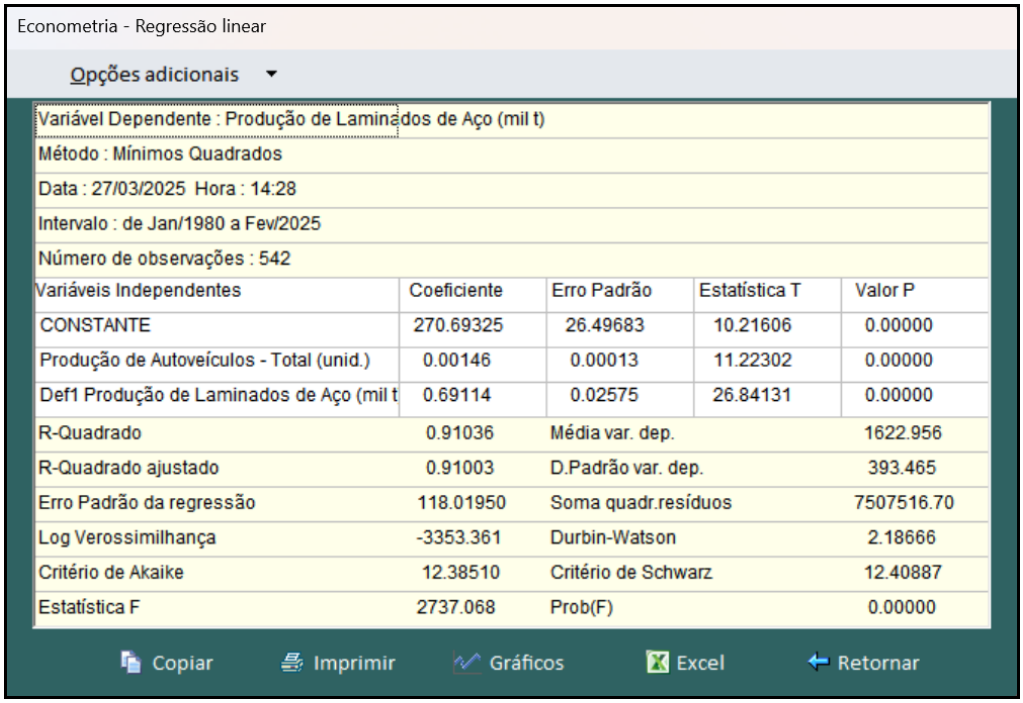
As opções Gerar Série Ajustada e Gerar Série do Resíduo quando selecionadas criam na área de trabalho a série ajustada e a série de resíduo respectivamente, a partir dos coeficientes calculados pela regressão.

A opção Erros AR quando selecionada produz uma regressão com erros auto-regressivos. Neste caso são solicitados os termos auto-regressivos.

O campo Número de iterações é válido apenas para a regressão com erros auto-regressivos. Ele indica o número máximo de iterações do algoritmo até que haja convergência.

Para mais informações sobre a regressão com erros AR consulte o item 5.7

Após ter especificado os parâmetros, clique em Processar para obter a janela de saída, como mostrado na figura abaixo :



Para retornar à janela inicial de especificação da regressão, clique em Retornar.

5.5.2 Opções adicionais

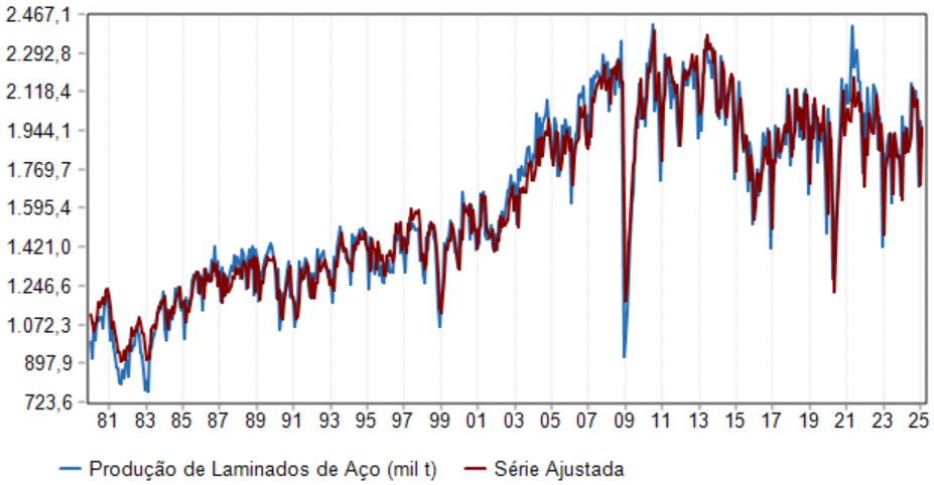
A saída da regressão pode ser transferida para outros ambientes ou impressa : clique em Copiar para transferir para outro programa.

Clique em Editar-Colar no outro programa) ou em Imprimir para imprimi-la.

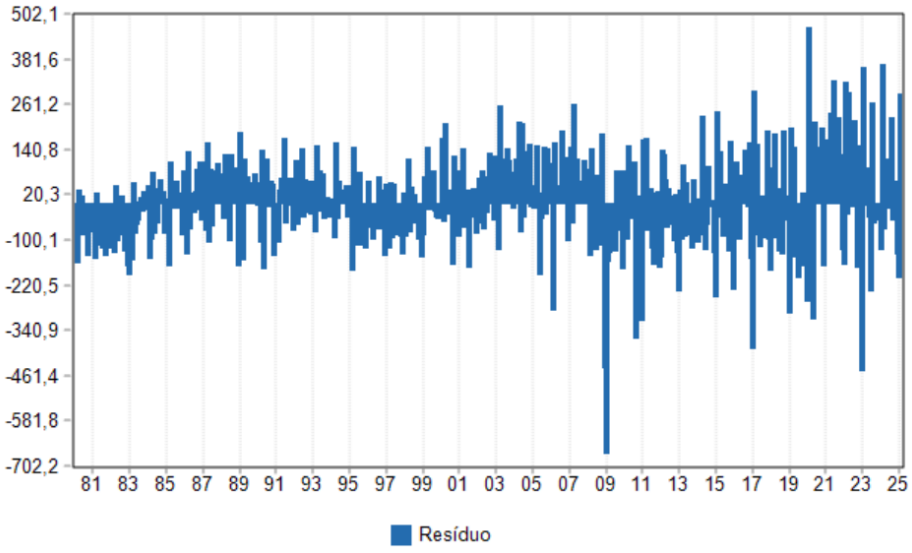
O botão Gráficos gera dois gráficos superpostos que servem para avaliar visualmente a qualidade do ajustamento e o comportamento dos resíduos.

Assim a qualidade da aderência da série ajustada sobre a série original pode ser avaliada graficamente, assim como a evolução temporal dos resíduos, que por hipótese deve seguir uma distribuição de probabilidade normal com média zero e variância um.

O primeiro gráfico mostra a série observada e a série ajustada pela regressão:

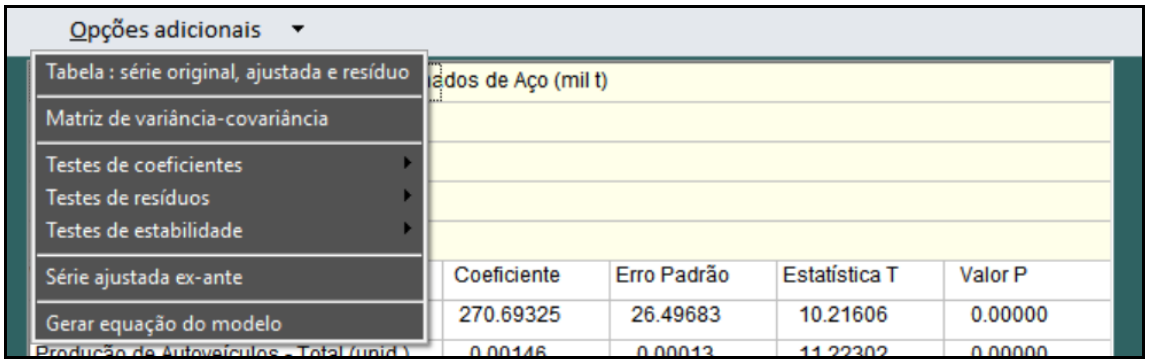


O segundo apresenta a série do resíduo :



Note-se que esses gráficos podem ser livremente modificados, copiados ou impressos. Para mais informações sobre os recursos gráficos disponíveis, consulte o tópico Gráficos (veja item 3.8).

O botão **Opções adicionais**, que aparece na parte superior, aciona um menu de opções. A partir deste menu é possível obter outras janelas de saída úteis para avaliar a qualidade da especificação escolhida.

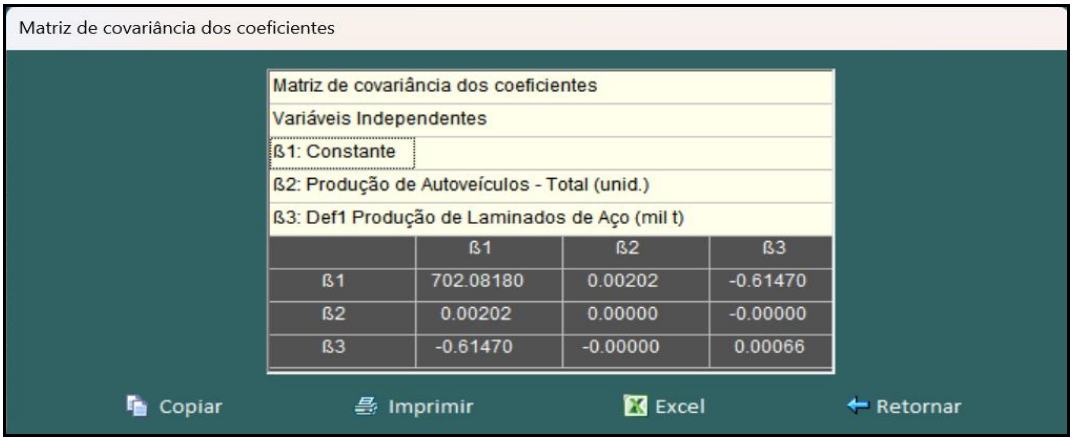


A primeira opção, Tabela : série original, ajustada e resíduo, leva a uma tabela com os valores originais e ajustados da variável dependente e os resíduos da regressão.

A tabela inclui também os valores dos resíduos divididos pelo erro padrão da regressão (EPR), o que corresponde à raiz quadrada da variância estimada dos resíduos.

Essa medida, indicada como "Resíduo/EPR", é útil para identificar *outliers* entre os resíduos (p.ex. usando como critério valores maiores que 2).

Também é possível obter a matriz de covariância dos coeficientes. A tabela de saída com a matriz de covariância pode ser impressa, copiada para outros ambientes ou aberta diretamente no Excel.



A opção "Gerar equação do modelo" insere na área de trabalho uma nova série do tipo fórmula, com a equação do modelo estimado pela regressão.

5.5.3 Interpretando a regressão

O modelo básico de regressão linear múltipla com N observações, uma constante e (k-1) variáveis independentes é:

$$\mathbf{Y(t) = \beta_0 + \beta_1 * X_1(t) + ... + \beta_n * X_{k-1}(t) + \varepsilon(t)}$$

, onde:

t é o marcador de tempo, variando de 1 até N,

Y(t) é o valor da variável dependente no período t,

β_0 é o termo constante,

$\mathbf{X_j(t)}$ é o valor da j-ésima variável independente no período t , com j variando de 1 a (k-1),

β_j é o j-ésimo coeficiente associado à k-ésima variável independente,

$\boldsymbol{\varepsilon}$ **(t)** é resíduo ou distúrbio aleatório no período t.

Em termos de notação matricial, isto equivale a:

$$\mathbf{Y = X\beta + \varepsilon}$$

, onde $\mathbf{Y}$ é um vetor de dimensão N contendo as observações da variável dependente, β é um vetor de dimensão k contendo a constante e os coeficientes das (k-1) variáveis independentes, $\mathbf{X}$ é uma matriz de dimensão (N x k) contendo todas as observações das variáveis independentes (inclusive uma coluna só com valores iguais a um para a constante) e $\boldsymbol{\varepsilon}$ é um vetor de dimensão N contendo os distúrbios aleatórios.

O método dos mínimos quadrados ordinários produz o vetor **b** como estimativa para o vetor teórico dos coeficientes β pela fórmula:

$$\mathbf{b = (X'X)^{-1} (X'Y)}$$

Além dos coeficientes são também mostradas na janela de saída diversas estatísticas úteis para a análise do modelo adotado.

A coluna **Erro padrão** apresenta estimativas para os desvios padrão dsa distribuições dos coeficientes e seus valores permitem medir a confiança estatística que se pode ter com relação a essas estimativas:

- Quanto maiores forem os erros padrão, menor a confiança que se pode ter nos valores estimados. Se os resíduos forem normalmente distribuídos, existe aproximadamente 95% de probabilidade que cada coeficiente estimado esteja no intervalo entre dois erros padrão.

Os erros padrão podem ser obtidos tomando-se a raiz quadrada dos termos da diagonal da matriz de covariância dos coeficientes, definida por:

$$\mathbf{Var(b) = s^2 (X'X)^{-1}}$$

,sendo $\mathbf{s^2}$ a soma dos quadrados dos resíduos dividida pelos graus de liberdade da regressão (isto é, número de observações menos o número de coeficientes estimados):

$$s^2 = e'e/(N-k)$$

Note-se que **e** é o vetor de resíduos observados (que são as realizações observadas do resíduos teóricos ε):

$$e = Y - Xb$$

A coluna **Estatística T** apresenta os resultados das divisões de cada coeficiente por seu respectivo erro padrão.

Sabe-se que quando os distúrbios aleatórios da regressão seguem uma distribuição normal, essas estatísticas seguem uma distribuição t de Student.

Com base nos valores conhecidos dessa distribuição é possível realizar testes de hipótese sobre os valores de determinado coeficiente.

Hipótese nula : o valor teórico do coeficiente é igual a zero

A coluna **Valor P** está associada ao nível de significância da estimativa (que é igual a um menos este valor). Quanto menor for seu valor, maior o nível de significância da estimativa e maior a confiança que se pode ter de que o coeficiente teórico não é igual a zero.

- ✓ Se o valor-P for menor do que 0,05 a hipótese nula pode ser rejeitada com um grau de certeza de 95%, se a distribuição dos resíduos for normal.

A tela de saída da regressão também apresenta outras estatísticas úteis:

R-Quadrado é uma medida do grau do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente dentro da amostra utilizada para estimar a regressão, sendo portanto uma medida do sucesso da estimativa.

Pode ser interpretado (mas só quando a regressão inclui uma constante) como o percentual da variância da variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes. O R-quadrado é calculado como :

$$R^2 = 1 - [e'e / (y_m' y_m)]$$

, onde $\mathbf{y_m}$ é o vetor de observações da variável dependente transformadas para desvios em relação à média, isto é, o termo correspondente ao período t deste vetor é definido com

$$y_m(t) = y(t) - (1/N) * \sum_{j=1}^{j=N} y(j)$$

- ✓ R2 é próximo de 1 se o ajuste da regressão é perfeito ou próximo de zero caso contrário.

R-Quadrado ajustado é uma medida semelhante ao R-quadrado mas que, ao contrário deste, não aumenta com a inclusão de variáveis independentes não significativas.

Dessa forma evita-se o problema característico do R-quadrado, que tende a aumentar sempre que são adicionadas novas variáveis independentes, mesmo que contribuam pouco para o poder explicativo da regressão.

O R-quadrado ajustado é calculado como :

$$\overline{R}^2 = 1 - [\,(1- R^2)*(N-1) / (N-k)\,]$$

Soma dos quadrados dos resíduos é uma medida útil para vários cálculos estatísticos, sendo definido como:

$$SQR = e'e$$

Erro padrão da regressão é a raiz quadrada da variância estimada dos resíduos e indica o grau de dispersão dos erros de previsão dentro da amostra na hipótese de normalidade. O erro padrão da regressão é calculado como:

$$s = \sqrt{[SQR / (N-k)]}$$

Média e Desvio Padrão da variável dependente são medidas relativas à posição e formato da distribuição da variável dependente que se está tentando explicar na análise de regressão.

O erro padrão da variável dependente pode ser calculado a partir do vetor de observações da variável dependente transformadas para desvios em relação à média (y_m), como:

$$s_y = \sqrt{[(y_m' y_m) / (N-1)]}$$

Durbin-Watson é uma medida do grau de correlação serial de ordem um (ou AR(1)) dos resíduos. Pode ser calculado como:

$$DW = \sum_{t=2}^{t=N} (e_t - e_{t-1})^2 / (SQR)$$

- Como regra de bolso, admite-se um DW menor do que 1,5 como evidência de correlação serial positiva e um DW maior do que 2,5 como evidência de correlação serial negativa.

Pode-se derivar do DW uma estimativa para o coeficiente de correlação serial dos resíduos, pois:

$$\rho = 1 - 0{,}5*DW \quad \text{aproximadamente, se} \quad e_t = \rho * e_{t-1}$$

Log Verossimilhança é o valor do logaritmo da função de verossimilhança (na hipótese de erros com distribuição normal) calculado para os valores estimados dos coeficientes.

Esta estatística serve para testes de razão de verossimilhança, que avaliam a diferença entre seus valores para versões com restrição e sem restrição da equação de regressão. A estatística log verossimilhança (L) é calculada por:

$$L = -(N/2)*(1+\log(2\pi) + \log(SQR/N)$$

,sendo SQR a soma dos quadrados dos resíduos e N o número de observações.

Critério de Informação de Akaike é uma estatística freqüentemente utilizada para a escolha da especificação ótima de uma equação de regressão no caso de alternativas não aninhadas.

Dois modelos são ditos não aninhados quando não existem variáveis independentes comuns aos dois.

- ✓ Quando se quer decidir entre dois modelos não aninhados, o melhor é o que produz o menor valor do critério de Akaike

Por exemplo, o número de defasagens a serem incluídas numa equação com defasagens distribuídas pode ser indicado pela seleção que produz o menor valor do critério de Akaike.

O critério de Akaike (AIC) é definido como:

$$AIC = 2 * (k-L) / N$$

, onde L é a estatística log verossimilhança, N o número de observações e k o número de coeficientes estimados (incluindo a constante).

Critério de Schwarz é uma estatística semelhante ao critério de Akaike com a característica de impor uma penalidade maior pela inclusão de coeficientes adicionais a serem estimados. O critério de Schwarz (SIC) é definido como:

$$SIC = (k*\log(N) - 2*L) / N$$

Estatística F é a estatística utilizada para testar a hipótese de que todos os coeficientes da regressão (excluindo a constante) são nulos. Pode ser calculada como:

$$F = [R^2 / (k-1)] / [(1- R^2) / (N-k)]$$

Na hipótese de que os resíduos teóricos têm distribuição normal, essa estatística tem uma distribuição F com (k-1) graus de liberdade no numerador e (N-k) graus de liberdade no denominador.

Hipótese nula : o valor teórico de todos os coeficientes (excluindo a constante) é igual a zero

Para testar a hipótese nula usaremos a Prob(F), descrita a seguir.

Prob(F) é o nível de significância associado à estatística F calculada.

- ✓ Se Prob(F) for menor do que um determinado nível de significância, digamos 5%, a conclusão é que podemos rejeitar a hipótese nula.

Note-se que como a estatística F é usada para testar uma hipótese conjunta, ela pode ser altamente significante mesmo quando todas as estatísticas-t individuais forem insignificantes.

5.6 Testes de regressão

O uso da econometria para a pesquisa empírica é sempre um processo de tentativa e erro. É necessário inicialmente escolher a especificação de uma relação matemática entre várias séries, que podem ter sido selecionadas no banco de dados ou produzidas por transformações lineares ou não-lineares de outras séries (como logaritmo ou taxa de variação percentual).

A relação pode incluir uma estrutura dinâmica, especificando que determinadas variáveis entram com defasagens.

Nesta etapa inicial de especificação o pesquisador pode basear-se em princípios teóricos ou na sua experiência pessoal.

Depois de especificada e estimada a regressão, o passo seguinte consiste numa bateria de testes que permitam avaliar a qualidade da especificação escolhida sob diversos aspectos. Segundo Hendry (1980), "as três regras de ouro da econometria são testar, testar e testar".

A partir do resultado dos diversos testes pode parecer interessante rever a especificação inicial e, neste caso, todo a bateria de testes é repetida mais uma vez. Em algum momento (com um pouco de sorte) encontra-se uma especificação que resista bem a todos os testes e pareça fazer sentido do ponto de vista da teoria e da experiência prévia do pesquisador.

Neste ponto o processo de pesquisa empírica atingiu o seu objetivo: uma representação empírica exata da relação matemática entre determinadas variáveis. Os procedimentos de teste partem da definição de uma "hipótese nula" a ser testada. O resultado do teste é composto pelos valores amostrais de uma ou mais estatísticas de teste e de probabilidades a elas associadas (ou valores-p).

A essência de um teste é estimar a probabilidade, na suposição de que a hipótese nula é verdadeira, de se obter um valor teórico para a estatística utilizada que seja maior ou igual (em valor absoluto) que a estatística amostral observada.

Um valor pequeno para essa probabilidade sugere a rejeição da hipótese nula. Por exemplo, uma probabilidade (ou valor-p) entre 0,05 e 0,01 indica que a hipótese nula pode ser rejeitada ao nível de significância de 5% mas não ao nível de significância de 1%.

Os testes de regressão podem se acessados através do botão Diagnósticos que aparece na parte superior da janela de saída da regressão, e são de três tipos: de coeficientes, de resíduos e de estabilidade.

5.6.1 Testes de coeficientes

O Macrodados disponibiliza três tipos de testes sobre os coeficientes de uma regressão: teste de variável omitida, teste de variável redundante e teste Wald. Para processar os testes clique no botão Opções adicionais, na parte superior da janela de saída.

5.6.1.1 Variável Omitida

Este teste determina se uma ou mais variáveis omitidas de uma regressão deveriam ter sido incluídas ou não. O critério é examinar se as variáveis omitidas

teriam uma contribuição significativa na explicação da variável dependente, ou seja, se são significantes.

Hipótese nula : as variáveis omitidas não são significantes

O programa gera uma regressão auxiliar incluindo as variáveis omitidas e mostra uma saída de regressão que inclui as estatísticas F e Log Razão Verossimilhança. São também mostradas as probabilidades associadas.

- ✓ Um valor pequeno para essas probabilidades sugere a rejeição da hipótese nula. Um valor menor que 0,05 indica que a probabilidade que as variáveis omitidas sejam significantes é de 95%.

Considere a especificação do exemplo anterior:

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

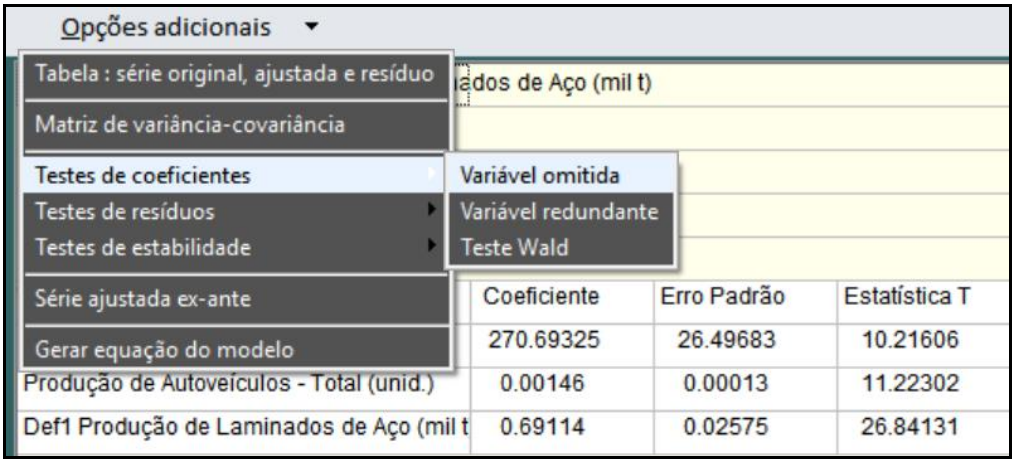
Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

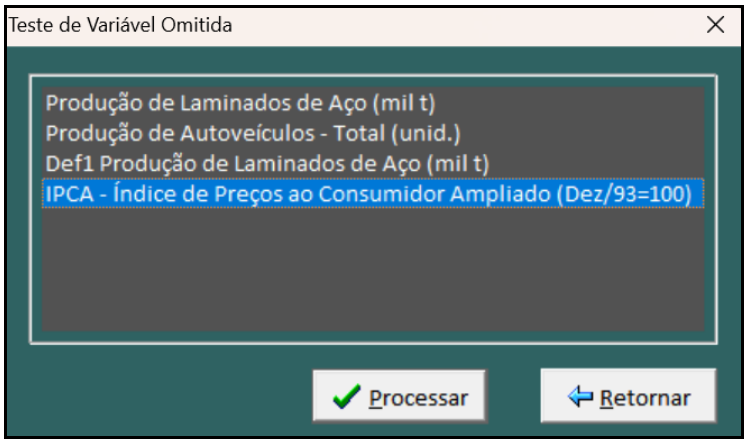
X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

Para ilustrar, vamos testar se outra variável **X3** deveria ser ou não incluída na regressão, onde X3 é a série do IPCA :



A hipótese nula do teste é que a variável omitida não é significativa (e que, portanto, não deveria mesmo ter sido incluída). Em outras palavras, a hipótese nula é de que não houve omissão da variável considerada.

Para realizar o teste é necessário que a variável cuja omissão está sendo testada já se encontre na área de trabalho. É necessário também que essa variável disponha de observações para todo o intervalo de tempo da regressão. Caso contrário será necessário redefinir o intervalo para que o teste possa ser realizado.



Para realizar o teste, o Macrodados roda uma regressão auxiliar incluindo as variáveis omitidas e mostra uma nova janela de saída.

São apresentadas nesta janela as estatísticas F e de razão de verossimilhança com as suas respectivas probabilidades (valores-p).

A estatística F é construída comparando-se as somas dos quadrados dos resíduos da regressão original (So) e da regressão auxiliar (Sa), que inclui a variável omitida:

$$F = [(So - Sa)/ (Ka - Ko)] / [Sa/ (N-Ka)]$$

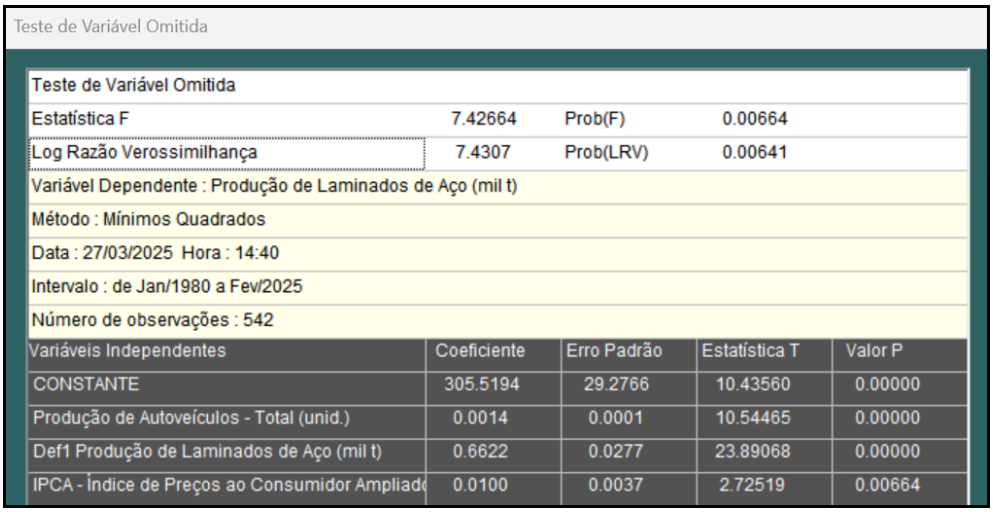
,sendo N o número de observações, Ko o número de parâmetros da regressão original e Ka o número de parâmetros da regressão auxiliar, sempre contando a constante.

Se a hipótese nula for verdadeira e os resíduos teóricos forem independentes e com distribuição normal, a estatística F tem uma distribuição F com (Ka-Ko) graus de liberdade no numerador e (N-Ka) graus de liberdade no denominador.

A estatística Log Razão de Verossimilhança (LRV) compara as log verossimilhanças da regressão original (Lo) e da regressão auxiliar (La):

$$LRV = -2*(Lo-La)$$

Se a hipótese nula for verdadeira a estatística LVR converge assimptoticamente para uma distribuição qui-quadrado com (Ka-Ko) graus de liberdade.



Teste de Variável Omitida

Teste de Variável Omitida			
Estatística F	7.42664	Prob(F)	0.00664
Log Razão Verossimilhança	7.4307	Prob(LRV)	0.00641
Variável Dependente : Produção de Laminados de Aço (mil t)			
Método : Mínimos Quadrados			
Data : 27/03/2025 Hora : 14:40			
Intervalo : de Jan/1980 a Fev/2025			
Número de observações : 542			

Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	305.5194	29.2766	10.43560	0.00000
Produção de Autoveículos - Total (unid.)	0.0014	0.0001	10.54465	0.00000
Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)	0.6622	0.0277	23.89068	0.00000
IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Ampliad	0.0100	0.0037	2.72519	0.00664

No exemplo apresentado, o teste aceita a hipótese nula de que o conjunto das variáveis omitidas têm coeficientes nulos, sendo portanto não significantes, considerando uma probabilidade de 92,828% para essa hipótese,

Em outras palavras, o resultado do teste indica que a inclusão do IPCA como mais uma variável independente não adiciona uma contribuição significativa à explicação da variável dependente.

5.6.1.2 Variável Redundante

Este teste determina se uma ou mais variáveis da regressão podem ser excluídas sem maiores conseqüências.

Hipótese nula : as variáveis selecionadas são redundantes

A hipótese nula é que os coeficientes das variáveis selecionadas na regressão não são todos estatisticamente diferentes de zero.

Se a hipótese nula for rejeitada, as variáveis não são redundantes, isto é, não podem ser excluídas da regressão sem comprometer o nível de explicação da variável dependente.

Para exemplificar, vamos considerar a mesma regressão do exemplo anterior. O objetivo é testar se X2, a dependente defasada, é redundante nessa regressão.

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

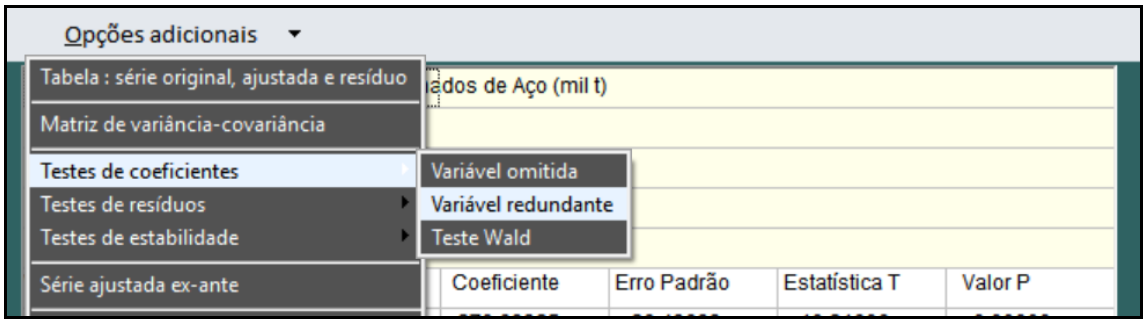
Variáveis independentes :

C : Constante

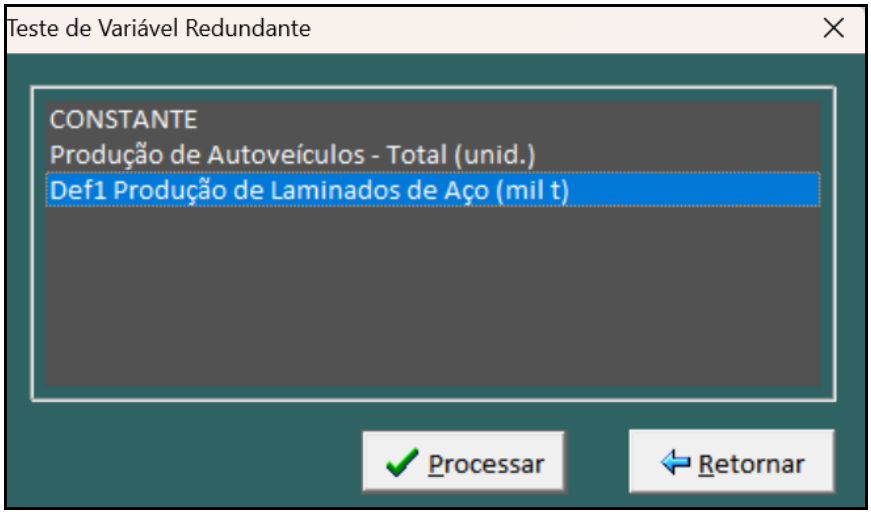
X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

Para isso deve ser acionada a opção adicional Testes de coeficientes – Variável redundante, como mostrado na figura abaixo :



O próximo passo é selecionar a variável do teste, conforme a figura abaixo :



O programa gera uma regressão auxiliar excluindo as variáveis que estão sendo testadas e mostra uma saída de regressão que inclui as estatísticas F e Log Razão Verossimilhança. São também apresentadas as probabilidades a elas associadas.

- ✓ Um valor pequeno para essas probabilidades sugere a rejeição da hipótese nula. Um valor menor que 0,05 indica que a probabilidade que as variáveis selecionadas não sejam redundantes é de 95%.

A figura a seguir mostra a janela de saída do teste após a seleção da variável :

Teste de Variável Redundante				
Estatística F	720.45617	Prob(F)	0.00000	
Log Razão Verossimilhança	460.0061	Prob(LRV)	0.00000	
Variável Dependente : Produção de Laminados de Aço (mil t)				
Método : Mínimos Quadrados				
Data : 27/03/2025 Hora : 14:46				
Intervalo : de Jan/1980 a Fev/2025				
Número de observações : 542				
Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	911.4600	17.5588	51.90913	0.00000
Produção de Autoveículos - Total (unid.)	0.0045	0.0001	45.14610	0.00000

A construção da estatística F e da estatística de razão de verossimilhança é semelhante à utilizada no teste de variável omitida.

Todavia temos aqui uma inversão dos papéis da regressão original e da regressão auxiliar (por exemplo, na estatística F troque So por Sa e Ko por Ka, e vice-versa).

No exemplo apresentado o teste rejeita a hipótese nula de que a variável selecionadas é redundantes mesmo ao nível de significância de 1%.

Ou seja, pode-se aceitar a hipótese alternativa de que a variável não é redundante e, portanto, de que deveria estar mesmo incluída na regressão.

Em outras palavras, como a variável X2 adiciona uma contribuição significativa à explicação da variável dependente, sua inclusão é justificada.

5.6.1.3 Wald

O teste Wald é usado para examinar restrições impostas aos coeficientes da regressão (hipótese nula).

Ele calcula uma estatística de teste (Wald-Qui quadrado) que mede a eficiência das estimativas dos coeficientes da regressão original em satisfazer as restrições da hipótese nula.

Considere o modelo básico de regressão linear múltipla (veja item 5.5.3) em notação matricial : $\mathbf{Y} = \mathbf{X}\,\beta + \varepsilon$, onde β é um vetor de **k** parâmetros a serem estimados.

Seja $\mathbf{R}$ uma matriz **q x k** conhecida, onde **q** é o número de restrições lineares da hipótese nula e seja **I** um vetor de tamanho **q**. Então :

Hipótese nula : $R\,\beta = I$

Para uma regressão com **k** coeficientes estimados, queremos testar a hipótese de que o sistema de equações lineares (restrições) abaixo possa ser aceito a um certo nível de significância.

$$R_{11}*a1 + R_{21}*a2 + \ldots + R_{k1}*ak = I_1$$
$$R_{12}*a1 + R_{22}*a2 + \ldots + R_{k2}*ak = I_2$$
$$\ldots$$
$$R_{1q}*a1 + R_{2q}*a2 + \ldots + R_{kq}*ak = I_q$$

, onde R_{ij} é o i-ésimo parâmetro da j-ésima restrição na matriz

A estatística Wald de teste é calculada pela equação abaixo, em notação matricial :

$$W = (R\,b - r)' \,(s^2\ R\,(X'\,X)^{-1}\,R)^{-1}\,(R\,b - r)$$

,onde **b** é o vetor dos parâmetros estimados sem restrição

Se a hipótese nula for verdadeira, a estatística W tem uma distribuição assimptótica Qui-quadrado com q graus de liberdade.

Na hipótese em que os erros □□□são independentes e normalmente distribuídos, a estatística F é calculada da seguinte maneira :

$$F = [\ (e'e - u'u\ ) / q\ ] / [\ (u'u) / (N-k)\ ] = W/q$$

, onde **e** é o vetor de resíduos da regressão com restrições

u é o vetor de resíduos da regressão sem restrições

A estatística F compara a soma dos quadrados dos resíduos da regressão com restrições com a soma dos quadrados dos resíduos da regressão sem restrições. Se as restrições são válidas, deve haver pouca diferença e conseqüentemente o valor da estatística F deve ser baixo.

O programa também calcula as probabilidades Prob(Wald) e Prob(F), usadas para testar a validade da hipótese nula.

Para processar o teste Wald clique em Opções adicionais na janela de saida da regressão e selecione Testes de coeficientes - Wald.

O teste só é válido para regressões com número de independentes maior ou igual a dois. Se o número de variáveis independentes for maior que dois, será solicitado o número de restrições aos coeficientes.

Informe o número de restrições desejado e clique em Ok. Para o caso de duas variáveis independentes, o programa considera uma restrição.

Para exemplificar, considere o nosso exemplo básico.

Y = C + a1*X1 + a2*X2 , onde

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

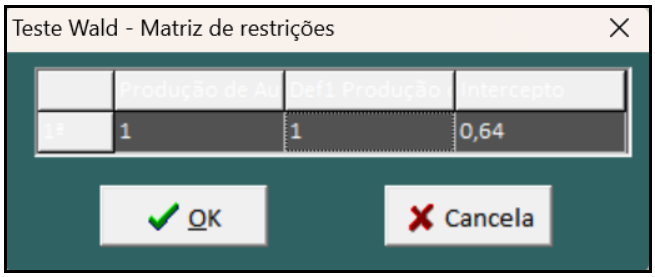
A partir das estimativas obtidas pela regressão, vamos testar por exemplo se a soma dos coeficientes **a1** e **a2** á igual a 0,64.

Logo nossa restrição é **a1 + a2 = 0,64**.

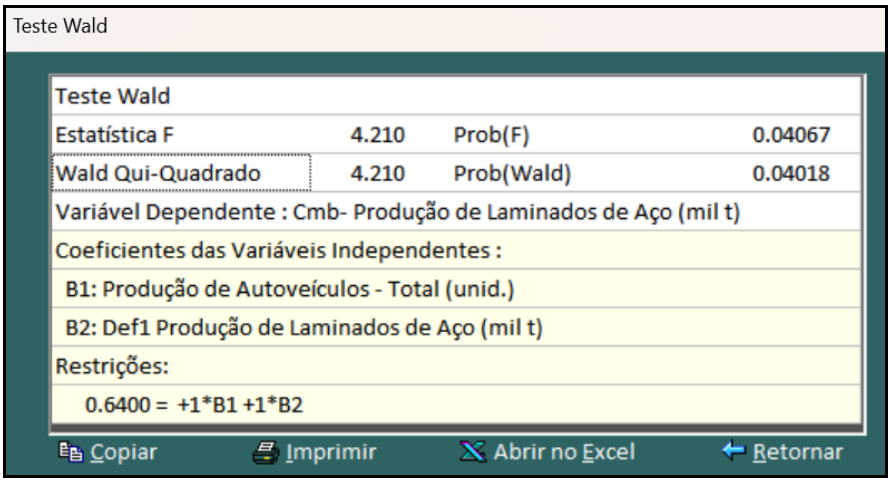
Variável Dependente : Produção de Laminados de Aço (mil t)				
Método : Mínimos Quadrados				
Data : 27/03/2025 Hora : 14:39				
Intervalo : de Jan/1980 a Fev/2025				
Número de observações : 542				
Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	270.69325	26.49683	10.21606	0.00000
Produção de Autoveículos - Total (unid.)	0.00146	0.00013	11.22302	0.00000
Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t	0.69114	0.02575	26.84131	0.00000

No teste Wald o programa solicita as restrições em uma matriz onde as linhas correspondem às restrições e as colunas correspondem aos coeficientes. Cada célula corresponde a um parâmetro Rij do nosso sistema de equações. A última coluna (Intercepto) deve conter o valor do lado direito da equação.

No nosso exemplo a matriz deve ser preenchida como na figura a seguir. Neste caso $R_{11} = 1$, $R_{21} = 1$ e $I_1 = 0,64$:



Após o preenchimento das células da matriz, clique em Ok para obter a janela de saida. Neste exemplo obtivemos o seguinte resultado :



Como o exemplo considera apenas uma restrição, as estatísticas F e Wald se igualam. Os valores elevados das probabilidades Prob(F) e Prob(Wald) sugerem a aceitação da hipótese nula, ou seja, existe probabilidade em torno de 97% que a soma dos coeficientes seja igual a 0,64.

5.6.2 Testes de resíduos

O Macrodados disponibiliza cinco tipos de testes sobre os resíduos de uma regressão: normalidade, heteroscedasticidade de White, White excluindo termos cruzados, heteroscedasticidade autoregressiva condicional (ARCH) e correlação serial de Breusch e Godfrey.

5.6.2.1 Normalidade

Em geral os testes existentes para modelos de regressão só são válidos em amostras pequenas quando se assume que os distúrbios aleatórios têm distribuição normal.

É verdade que mesmo sem a hipótese de normalidade, o uso de muitos testes ainda pode ser justificado em amostras grandes com base em resultados assimptóticos, mas há sempre que se ter cuidados com a possibilidade de viés em amostras pequenas.

A normalidade dos resíduos pode ser testada utilizando o recurso de estatísticas descritivas (veja item 5.1) para a série dos resíduos estimados na regressão.

Para exemplificar vamos considerar a regressão do modelo abaixo :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

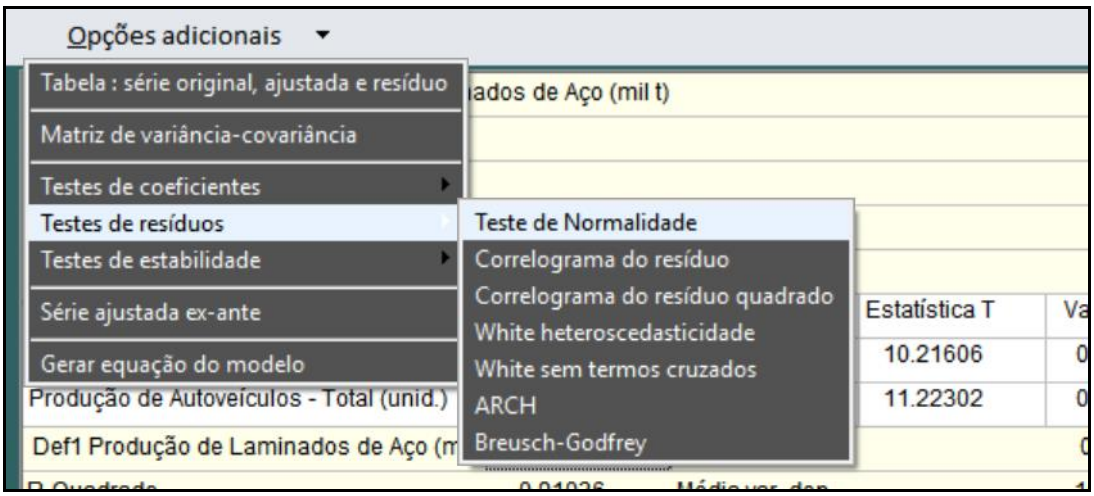
Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

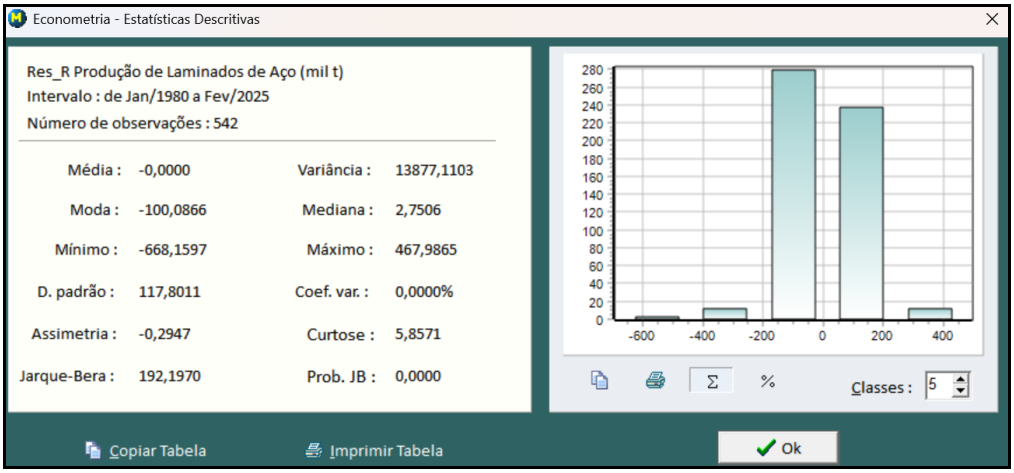
Para usar este teste, proceda conforme indicado na figura abaixo.



Se os resíduos têm distribuição normal, seu histograma deve ter a conhecida forma de sino e a estatística de Jarque-Bera não deve ser significante.

A estatística Jarque-Bera é baseada nas diferenças entre os coeficientes de assimetria e curtose da distribuição observada da série e da distribuição normal teórica.

Ela serve para testar a hipótese nula de que a amostra foi extraída de uma distribuição normal. A figura abaixo ilustra a saída do teste no resíduo :



Sob a hipótese nula de uma distribuição normal, a estatística Jarque-Bera tem distribuição qui-quadrado com 2 graus de liberdade.

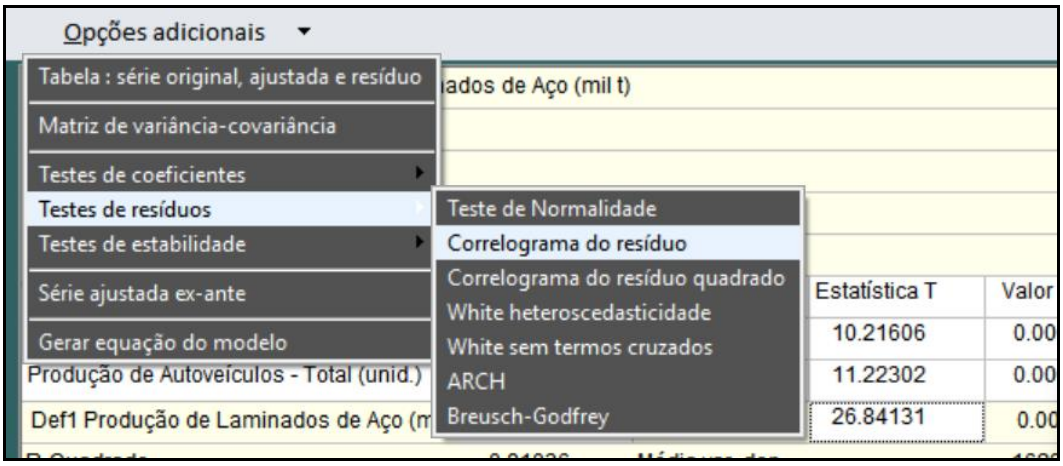
A probabilidade JB apresentada na janela de saída do teste é a probabilidade de que a estatística Jarque-Bera exceda (em valor absoluto) o valor observado se a hipótese nula de normalidade dos resíduos for verdadeira.

- ✓ Uma probabilidade pequena (isto é, um valor de probabilidade JB próxima de zero) significa que a hipótese de normalidade deve ser rejeitada.

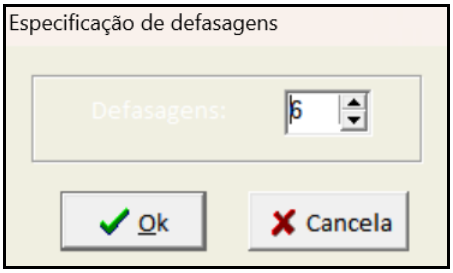
5.6.2.2 Correlograma do resíduo

Esta opção apresenta as autocorrelações e autocorrelações parciais dos resíduos da equação estimada para um número especificado de defasagens.

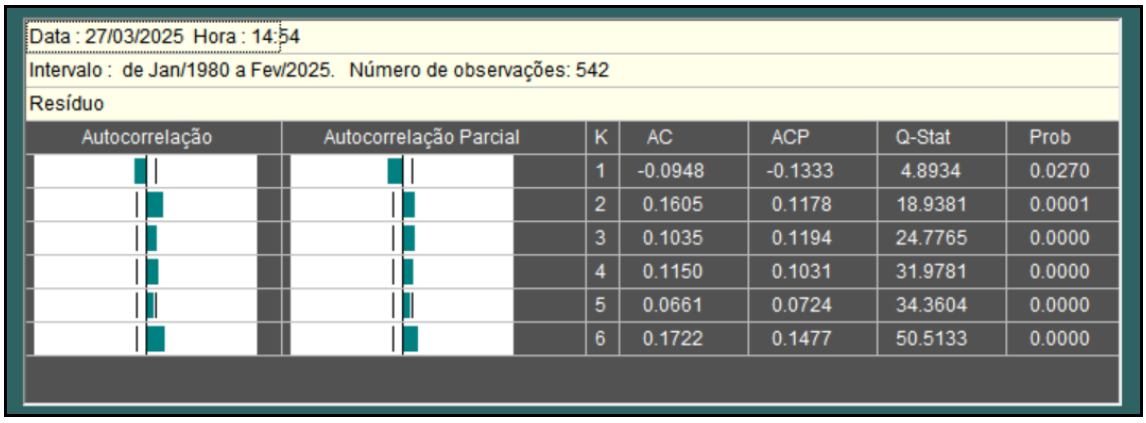
Para visualizar o correlograma do resíduo, clique em Opções adicionais na janela de saída da regressão, selecione Testes de resíduos – Correlograma do resíduo:



É mostrada uma janela que solicita o número de defasagens (K) a ser considerado. Informe o número desejado e clique em Ok.



O programa calcula as autocorrelações e autocorrelações parciais do resíduo :



5.6.2.3 Correlograma do resíduo quadrado

Apresenta as autocorrelações e autocorrelações parciais dos resíduos ao quadrado para um número especificado de defasagens.

Estes resultados podem ser usados para verificar heteroscedasticidade condicional autorregressiva (ARCH) nos resíduos (veja item 5.6.2.6).

Quando existe ARCH a magnitude dos resíduos aparenta estar relacionada à magnitude de resíduos recentes.

Se não existe ARCH nos resíduos, as autocorrelações e as autocorrelações parciais devem ser zero para todos os lags e a estatística Q não deve ser significante.

Após selecionar esta opção, informe o número de defasagens (K) a considerar, conforme o item anterior, para ver o correlograma.

5.6.2.4 White Heteroscedasticidade

Uma das hipóteses do modelo de regressão é a de homocedasticidade, isto é, a de que a variância teórica do termo de distúrbio aleatório, condicional em relação às variáveis independentes, seja constante.

Quando a variância teórica (não observável) do distúrbio aleatório muda ao longo de diferentes segmentos do intervalo de tempo considerado ou em função de variáveis independentes temos o caso de heteroscedasticidade.

Neste caso os estimadores de mínimos quadrados deixam de ser estimadores lineares não-tendenciosos ótimos (BLUE) e perdem sua eficiência assimptótica.

Além disso, todos os testes de hipóteses baseados em estatísticas t, F e Qui-quadrado deixam de ser válidos.

Hipótese nula : não há heteroscedasticidade

Para exemplificar vamos considerar a regressão do modelo abaixo :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

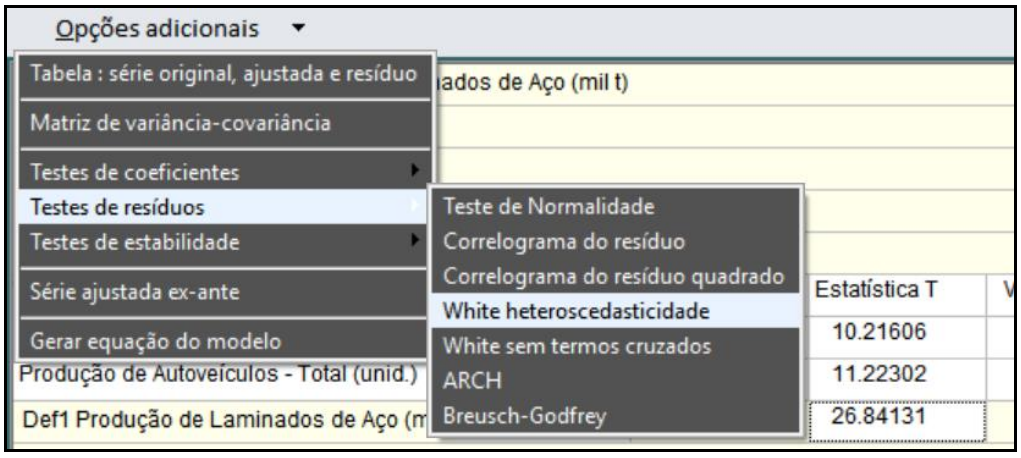
Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

Para processar este teste, proceda como mostrado na figura a seguir.



O teste foi motivado pela observação por White (1980) de que a hipótese de homocedasticidade pode ser substituída pela hipótese mais fraca de que os quadrados dos resíduos teóricos são não correlacionados com todas as variáveis independentes, seus quadrados e seus produtos cruzados.

Partindo de uma regressão original, como por exemplo:

$$y = c + a_1 X_1 + a_2 X_2 + e$$

o teste gera uma regressão auxiliar da forma:

$$e^2 = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_1^2 + b_4 X_2^2 + b_5 (X_1 X_2)$$

A regressão auxiliar inclui o quadrados dos resíduos estimados como variável dependente e também adiciona ao conjunto de variáveis independentes da regressão original os seus quadrados e todos os seus produtos cruzados.

Note-se que a regressão auxiliar sempre incorpora uma constante, mesmo quando esta não está presente na regressão original.

Alternativamente podemos entender a regressão auxiliar como resultado da adição ao conjunto de variáveis independentes de uma nova variável igual ao quadrado de sua soma, isto é:

$$e^2 = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 (X_1 + X_2)^2$$

Isto auxilia na identificação dos termos com prefixo "Cmb*" que aparecem na saída da regressão auxiliar.

Por exemplo, com três variáveis independentes x_1, x_2 e x_3 na regressão original, as variáveis independentes da regressão auxiliar serão x_1, x_2 , x_3 , $(x_1)^2$, $(x_1\ x_2)$, $(x_1\ x_3)$, $(x_2)^2$, $(x_2\ x_3)$, $(x_3)^2$, numa ordem de apresentação similar ao desenvolvimento algébrico de $(x_1 + x_2)^2$.

Teste White de Heteroscedasticidade			
Estatística F	6.503	Prob(F)	0.00001
Obs*R-Quadrado	31.0006	Prob(White)	0.00001
Variável Dependente : Resíduo**2			
Método : Mínimos Quadrados			

A janela de saída do teste apresenta, além da regressão auxiliar, as estatísticas F e de White com as probabilidades (valores-p) associadas.

- ✓ A estatística F corresponde a um teste de que todas as variáveis independentes da regressão auxiliar, com exceção da constante, são redundantes.

A estatística "Obs*R-Quadrado", corresponde ao produto do número de observações pelo valor do R-Quadrado da regressão auxiliar.

Se a hipótese nula de que não existe heteroscedasticidade for verdadeira, a distribuição dessa estatística converge assimptoticamente para uma distribuição Qui-quadrado com número de graus de liberdade igual ao número de variáveis independentes da regressão auxiliar, sem contar a constante.

- ✓ No exemplo apresentado, devido aos valores muito pequenos para as probabilidades F e White, a hipótese nula de que não existe heteroscedasticidade pode ser rejeitada.

5.6.2.5 White sem Termos Cruzados

Este teste é uma versão simplificada do teste de White, que exclui da regressão auxiliar todos os termos cruzados do tipo $(x_i\ x_k)$.

A simplificação é recomendável quando o número de variáveis independentes da regressão original é grande, o que pode reduzir muito severamente o número de graus de liberdade da regressão auxiliar.

Note-se que se o número de variáveis independentes da regressão original for igual a k, sem contar a constante, o número de variáveis independentes da regressão auxiliar será igual a $(1,5k+0,5k^2)$ mais a constante, ou seja o número de variáveis independentes da regressão auxiliar cresce em função do quadrado do número de variáveis independentes da regressão original.

Por exemplo, com k=5 este número será igual 21; com k=6 já atingirá 28.

5.6.2.6 ARCH

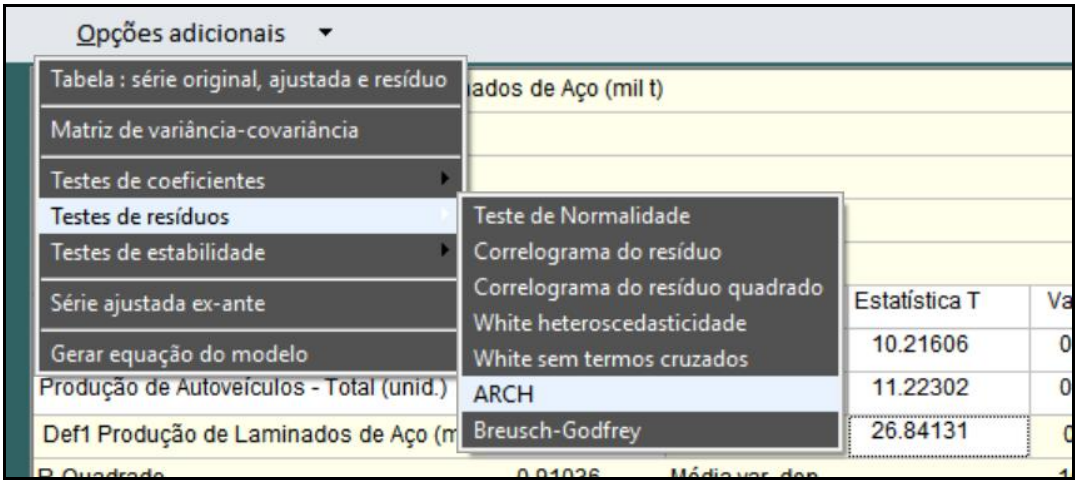
Este é um teste do tipo "multiplicador de Lagrange" para a hipótese dos resíduos terem uma estrutura ARCH. ARCH significa heteroscedasticidade condicional autoregressiva, ou seja, a magnitude dos resíduos aparenta estar relacionada à magnitude de resíduos recentes.

A presença de ARCH em si não invalida o método de mínimos quadrados, mas ignorar seus efeitos pode resultar em perda de eficiência na estimação.

Hipótese nula : não há ARCH

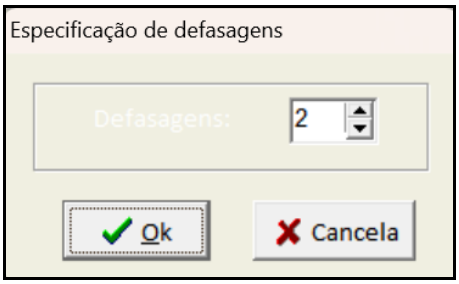
Essa especificação foi desenvolvida por Engle(1982) a partir da observação de que em determinadas séries a volatilidade dos resíduos parece ter correlação serial, ou seja, certos períodos parecem caracterizados por seqüências de resíduos grandes enquanto outros períodos parecem caracterizados por seqüências de resíduos pequenos.

Para realizar o teste ARCH clique em Opções adicionais na janela de saída da regressão, selecione Testes de resíduos – ARCH:



A hipótese nula do teste é a de que não existe ARCH quando se consideram q defasagens nos resíduos (ou alternativamente, de que as variáveis defasadas na regressão auxiliar são redundantes).

Inicialmente, o usuário deve especificar o número de defasagens a ser considerado, conforme a figura :



Se foram especificadas q defasagens (com q sempre maior do que zero), o Macrodados rodará uma regressão auxiliar usando os quadrados dos resíduos estimados pela regressão original e suas q defasagens:

$$(e_t)^2 = b_0 + b_1 (e_{t-1})^2 + \ldots + b_q (e_{t-q})^2$$

Se os resíduos tiverem uma estrutura ARCH, os coeficientes das defasagens nessa regressão serão conjunta e significativamente diferentes de zero.

Teste Breusch-Godfrey de autocorrelação serial			
Estatística F-BG	9.2398	Prob(F-BG)	0.00000
Obs*R-Quadrado	18.0295	Prob(BG)	0.00985
Variável Dependente : Resíduo			
Método : Mínimos Quadrados			

A janela de saída do teste apresenta uma estatística F e uma estatística do tipo multiplicador de Lagrange, conhecida como estatística LM de Engle, junto com as probabilidades (valores-p) associadas.

- ✓ Se Prob(ARCH) for menor do que um determinado nível de significância, digamos 5%, a conclusão é que podemos rejeitar a hipótese nula.

A estatística F corresponde a um teste de que todas as variáveis independentes da regressão auxiliar, com exceção da constante, são redundantes.

A estatística LM de Engle é da mesma forma "Obs*R-Quadrado" já encontrada no teste de White, correspondendo ao produto do número de observações pelo valor do R-Quadrado da regressão auxiliar.

Se a hipótese nula de que não existe uma estrutura ARCH nos resíduos for verdadeira, a distribuição dessa estatística converge assimptoticamente para uma distribuição Qui-quadrado com número de graus de liberdade igual ao número de variáveis independentes da regressão auxiliar sem contar a constante, ou seja, igual ao número de defasagens utilizadas.

- ✓ No exemplo apresentado a hipótese nula deve ser rejeitada, ou seja, existe uma estrutura ARCH com duas defasagens nos resíduos.

5.6.2.7 Breusch-Godfrey Correlação Serial

O teste de Breusch-Godfrey para correlação serial é outro teste da classe de testes assimptóticos conhecidos como testes de multiplicador de Lagrange (LM).

Ao contrário do teste de correlação serial com base na estatística de Durbin-Watson, que só se aplica a processos auto-regressivos de primeira ordem, denominados AR(1), o teste Breusch-Godfrey pode ser usado para testar processos ARMA de qualquer ordem.

Além disso, neste teste a presença de variáveis dependentes defasadas no lado direito da equação não produz viés como no caso do teste baseado na Durbin-Watson.

Vamos considerar o mesmo exemplo de regressão dos itens anteriores :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

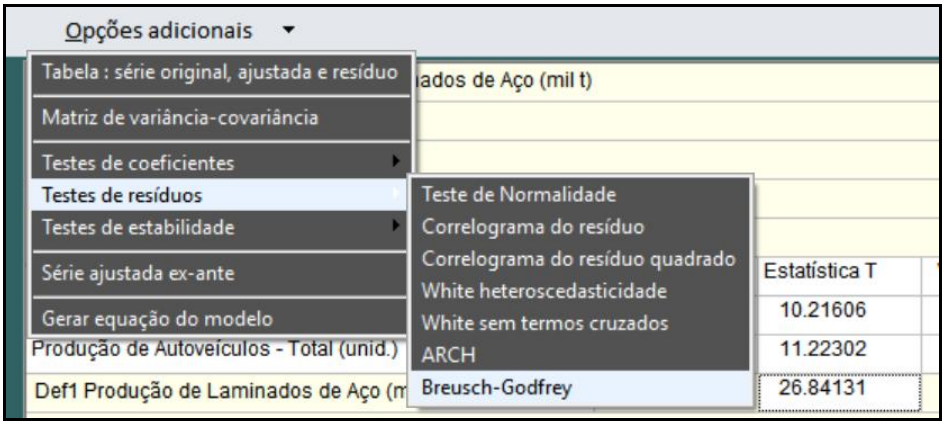
Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

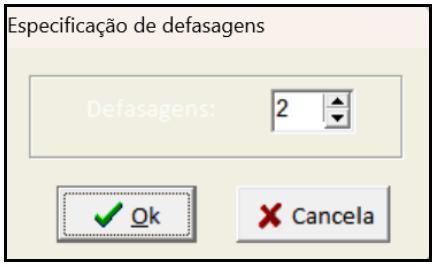
X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

Para acessar o teste, proceda como indicado na figura a seguir.



A hipótese nula do teste é de que não existe correlação serial dos resíduos até a defasagem de ordem q. A hipótese alternativa é que os resíduos são uma ARMA(r,p) sendo q=Max(r,p), ou seja, a hipótese nula é testada contra alternativas tanto AR como MA. Ver Breusch (1978) e Godfrey (1978).

O primeiro passo do teste é a especificação do número de defasagens :



Partindo de uma regressão original, como por exemplo:

$$y = c + a_1 x_1 + a_2 x_2 + e$$

que pode conter ou não uma constante, se o usuário especificar um número q de defasagens o Macrodados produzirá uma regressão auxiliar da forma:

$$e = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 e_{t-1} + \ldots + b_{(3+q)} e_{t-q}$$

, ou seja, uma regressão do resíduo estimado na regressão original contra as variáveis independentes utilizadas, mais uma constante obrigatória e mais as defasagens dos resíduos.

Hipótese nula : não há correlação serial até a ordem q

Seguindo a orientação de Davidson e MacKinnon (1993, pág. 343), os valores dos resíduos defasados que antecedem o intervalo de tempo da regressão original devem ser zerados, de modo que a regressão auxiliar possa ser estimada no mesmo intervalo.

Davidson e MacKinnon demonstram que essa opção produz estatísticas de teste com melhores propriedades em amostras finitas do que a alternativa de reduzir o intervalo de tempo da estimativa.

A janela de saída do teste apresenta uma estatística F e uma estatística do tipo multiplicador de Lagrange, conhecida como estatística LM de Breusch-Godfrey, junto com as probabilidades (valores-p) associadas :

Teste Breusch-Godfrey de autocorrelação serial			
Estatística F-BG	9.2398	Prob(F-BG)	0.00000
Obs*R-Quadrado	18.0295	Prob(BG)	0.00985
Variável Dependente : Resíduo			
Método : Mínimos Quadrados			

A estatística F corresponde a um teste de que todas os resíduos defasados da regressão auxiliar são redundantes.

A estatística LM de Breusch-Godfrey é da mesma forma "Obs*R-Quadrado" encontrada nos testes de heteroscedasticidade de White e no teste de ARCH nos resíduos, correspondendo ao produto do número de observações pelo valor do R-Quadrado da regressão auxiliar.

Se a hipótese nula de que não existe correlação serial dos resíduos até a defasagem de ordem q for verdadeira, a distribuição dessa estatística converge assimptoticamente para uma distribuição Qui-quadrado com q graus de liberdade.

- ✓ No exemplo apresentado a hipótese nula de que não existe correlação serial dos resíduos ou, equivalentemente, que o resíduo defasado incluído na regressão auxiliar é redundante, pode ser rejeitada.

Ou seja, o teste sugere que existe auto-correlação de primeira ordem nos resíduos.

5.6.3 Testes de estabilidade

O Macrodados disponibiliza três tipos de teste para avaliar se os parâmetros da regressão são estáveis ao longo do intervalo de estimativa.

5.6.3.1 Teste Chow

Neste teste a estabilidade dos parâmetros é verificada a dividindo-se o intervalo da amostra em duas partes e estimando-se novamente os parâmetros em cada sub-amostra.

O ponto que divide os dois intervalos é chamado de ponto de quebra e cada sub-amostra deve conter mais observações do que o número de coeficientes estimados. Se esta restrição for um problema devido a poucas observações disponíveis, deve ser usado o Teste Chow Projeção (veja item 5.6.4).

O teste Chow compara a soma dos quadrados dos resíduos da regressão original com a soma dos quadrados dos resíduos das novas regressões feitas a partir das sub-amostras.

Caso haja uma diferença significativa nas estimativas, pode-se concluir que houve, a partir do ponto de quebra, uma mudança estrutural no relacionamento entre as variáveis do modelo.

Hipótese nula : as estimativas para os coeficientes são estáveis

São apresentadas duas estatísticas no teste Chow : a estatística F e a estatística Log Razão Verossimilhança.

A estatística F, sob a hipótese de estabilidade, tem uma distribuição F se os resíduos forem independentes e normalmente distribuídos e é calculada da seguinte maneira :

$$F = [(e'e - (u_1'u_1 + u_2'u_2)) / k] / [(u_1'u_1 + u_2'u_2) / (N-2k)]$$

$e'e$ é a soma dos quadrados dos resíduos da regressão original

$u_i'u_i$ é a soma dos quadrados dos resíduos da sub-amostra i

N é o número total de observações

k é o número de parâmetros estimados

A estatística Log Razão Verossimilhança é baseada na comparação entre os máximos com restrição e sem restrição da função log verossimilhança.

Esta estatística e tem uma distribuição assimptótica Qui-quadrado com k graus de liberdade sob a hipótese de que há estabilidade, ou seja, de que não há mudança estrutural a partir do ponto de quebra.

Para exemplificar, considere o mesmo exemplo de regressão :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

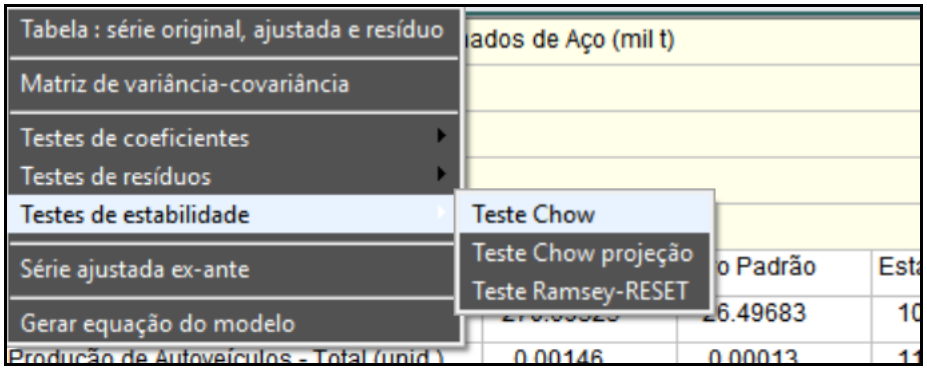
Variáveis independentes :

C : Constante

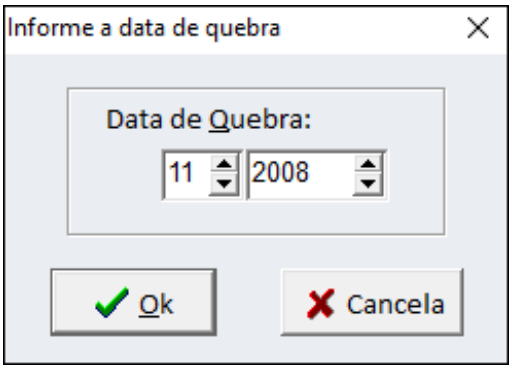
X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

A partir da janela de saída, proceda como na figura a seguir para fazer o teste :



Será então pedida a data do ponto de quebra. Neste exemplo informaremos a data de 11/2008, quando se iniciou uma crise global nos mercados financeiros.



Clique em Ok para processar o teste. No caso do exemplo obtém-se a saída da figura a seguir, que nos leva a rejeitar a hipótese nula a partir dos valores muito pequenos de Prob(F) e Prob(LRV) calculados:

Teste Chow			
Estatística F	10.50919	Prob(F)	0.00000
Log Razão Verossimilhança	65.1055	Prob(LRV)	0.00000
Variável Dependente : Produção de Laminados de Aço (mil t)			
Método : Mínimos Quadrados			

5.6.3.2 Teste Chow Projeção

O teste Chow Projeção primeiramente estima a regressão para uma sub-amostra que abrange as N_1 primeiras observações. Esta estimação é então usada para projetar os valores da variável dependente nas restantes N_2 observações.

Caso haja muita diferença entre os valores observados e projetados, a hipótese nula de estabilidade dos coeficientes deve ser rejeitada.

Como no teste Chow simples (veja item 5.6.3.1) , o teste Chow Projeção apresenta duas estatísticas : a estatística F e a estatística Log Razão Verossimilhança.

A estatística F segue uma distribuição F se os erros forem independentes e normalmente distribuídos e é calculada da seguinte maneira :

$$F = [(e'e - u'u)) / N_2] / [(u'u) / (N_1-k)]$$

$e'e$ é a soma dos quadrados dos resíduos da regressão original

$u'u$ é a soma dos quadrados dos resíduos da sub-amostra N_1

N é o número total de observações

N_i é o número total de observações da sub-amostra i

k é o número de parâmetros estimados

Da mesma maneira a estatística Log Razão Verossimilhança é baseada na comparação entre os máximos com restrição e sem restrição da função log verossimilhança e tem uma distribuição assimptótica Qui-quadrado com k graus de liberdade sob a hipótese de que há estabilidade.

Para processar o teste Chow Projeção, a partir da janela de saída, deve-se clicar em Opções adicionais e a seguir em Testes de estabilidade - Chow Projeção.

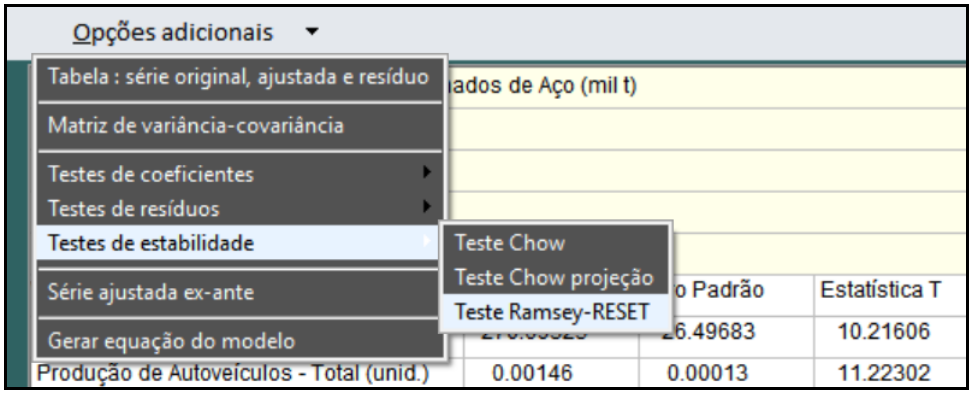
A seguir deve ser informado o ponto de quebra, ou seja, a data inicial da sub-amostra N_2. A análise dos valores Prob(F) e Prob(LRV) levam à aceitação ou rejeição da hipótese nula de estabilidade dos coeficientes.

5.6.3.3 Teste de estabilidade- Ramsey RESET

RESET é um teste proposto por Ramsey (1969). É a abreviatura de "Regression Specification Error Test" (ou, em português, teste de erro de especificação em regressão).

RESET é um teste geral para erros de especificação que podem ter diversas origens, como variáveis independentes omitidas, forma funcional incorreta, erros de medida em variáveis, erros de simultaneidade e inclusão de valores defasados da variável dependente quando os resíduos têm correlação serial.

Para usar esta opção proceda como mostrado na figura a seguir :



A motivação para o teste RESET é muito simples : se a regressão original, por exemplo :

$$y = c + a_1 x_1 + a_2 x_2 + e$$

está corretamente especificada e satisfaz a hipótese de que o erro teórico tem valor esperado condicional aos valores das variáveis independentes igual a zero, ou seja:

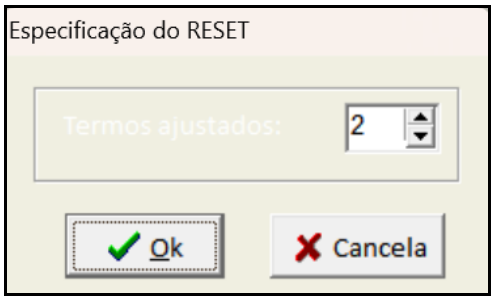
$$E(e / x_1, x_2) = 0$$

então a adição de qualquer função não-linear das variáveis independentes à regressão original deve ser irrelevante do ponto de vista da explicação da variável dependente.

A proposta de Ramsey, para evitar o problema de se ter de escolher uma função não-linear específica envolvendo todas as variáveis independentes entre as muitas possibilidades plausíveis, é testar a adição de potências dos valores previstos para a variável dependente na regressão original.

A idéia é que um polinômio construído a partir desses valores estimados da variável dependente pode ser visto como uma "forma reduzida" para diversas combinações diferentes de potências e produtos cruzados envolvendo as variáveis independentes.

O passo inicial do teste é a especificação do número de potências da série estimada da variável dependente que será incluída. A experiência tem demonstrado que a inclusão de apenas dois termos, ou seja, o quadrado e o cubo da variável dependente estimada tem sido suficiente na maioria dos casos.



A partir da definição do número de termos a serem incluídos, o Macrodados roda a seguinte regressão auxiliar:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 (y^e)^2 + b_4 (y^e)^3$$

onde y^e é a série dos valores estimados da dependente na regressão original.

Hipótese nula : a regressão original foi corretamente especificada

ou seja, os coeficientes das potências da variável dependente estimada que foram adicionadas na regressão auxiliar não são significantes.

Se a hipótese for rejeitada, essas potências não podem ser excluídas da regressão sem comprometer o nível de explicação da variável dependente, o que sugere que a regressão original não foi corretamente especificada.

Para exemplificar, considere o nosso exemplo básico :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

Variáveis independentes :

C : Constante

X1 : Produção de Autoveículos - Total (unid.)

X2 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

A janela de saída deste teste é similar a do teste de variável omitida, incluindo, além da regressão auxiliar, as estatísticas F e de razão de verossimilhança com as probabilidades (valores-p) associadas.

- ✓ No exemplo apresentado a hipótese nula é aceita, como mostra a figura abaixo, sugerindo que a regressão está corretamente especificada.

Teste RESET de Ramsey			
Estatística F	1413.134	Prob(F)	0.00000
Log Razão Verossimilhança	47.9588	Prob(LRV)	0.00000
Variável Dependente : Produção de Laminados de Aço (mil t)			
Método : Mínimos Quadrados			

5.7 Regressão com erros AR

O modelo de regressão linear (veja item 5.5.3) com erros auto-regressivos (AR) considera que o termo resíduo pode ser modelado em função de suas defasagens:

$$Y(t) = \beta_0 + \beta_1 * X_1(t) + \ldots + \beta_n * X_{k-1}(t) + \varepsilon(t)$$

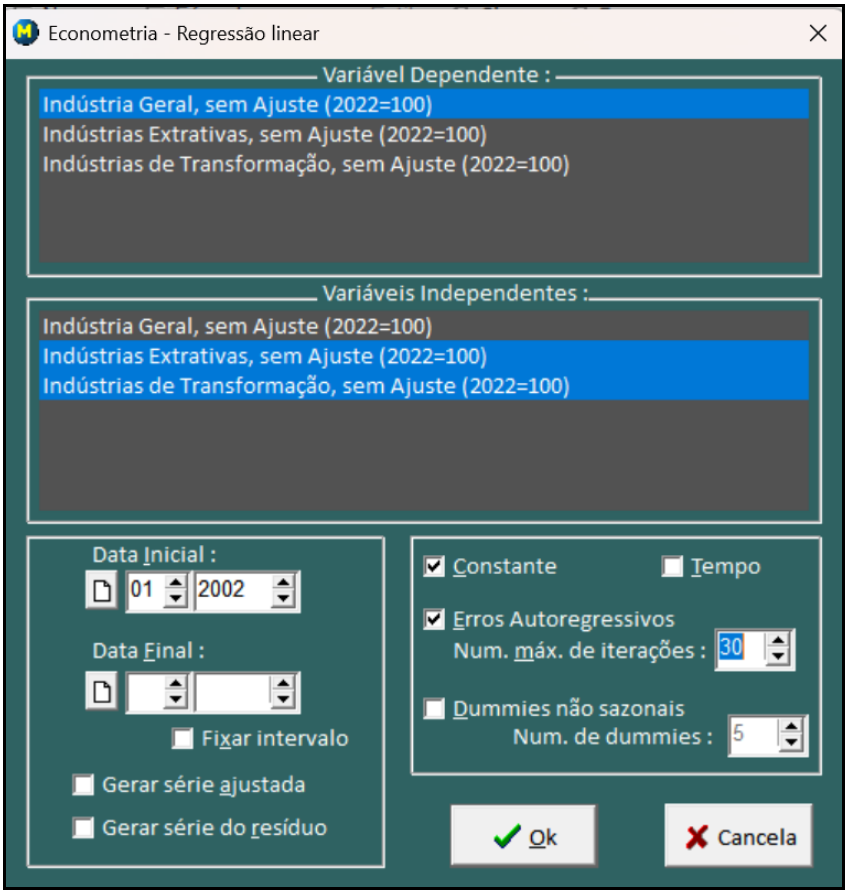
$$\varepsilon(t) = \rho_1 * \varepsilon(t-1) + ... + \rho_N * \varepsilon(t-R)$$

, onde R é o número de termos auto-regressivos.

Para especificar uma regressão com erros AR, primeiramente selecione no menu principal as opções Econometria - Regressão linear.

Será então mostrada uma janela onde devem ser especificadas as variáveis do modelo e outros parâmetros.

A figura a seguir mostra a janela após a especificação inicial do modelo para as variáveis selecionadas da figura :



Em caso de não convergência o campo No Max. de iterações pode ser alterado para aumentar o número máximo de iterações do modelo.

Para exemplificar, vamos considerar uma regressão com duas variáveis independentes sendo o resíduo modelado por dois termos auto-regressivos, um de primeira ordem e um de segunda ordem:

$$Y(t) = \beta_0 + \beta_1 * X_1(t) + \beta_2 * X_2(t) + \varepsilon(t)$$

$$\varepsilon(t) = \rho_1 * \varepsilon(t-1) + \rho_2 * \varepsilon(t-2)$$

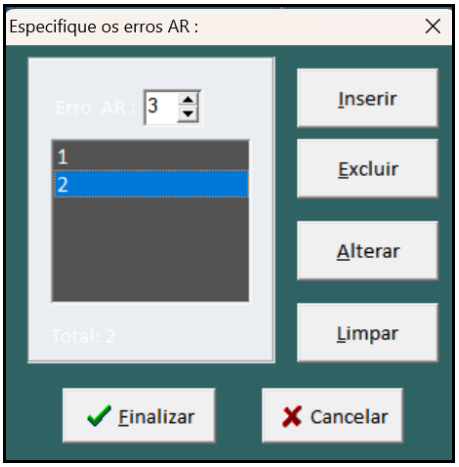
Para mais detalhes sobre a especificação de outros parâmetros da regressão nesta janela, consulte o tópico Estimando uma regressão (veja item 5.5.1).

Clique em Processar para prosseguir com a especificação. Será então mostrada uma janela para a especificação dos erros auto-regressivos:

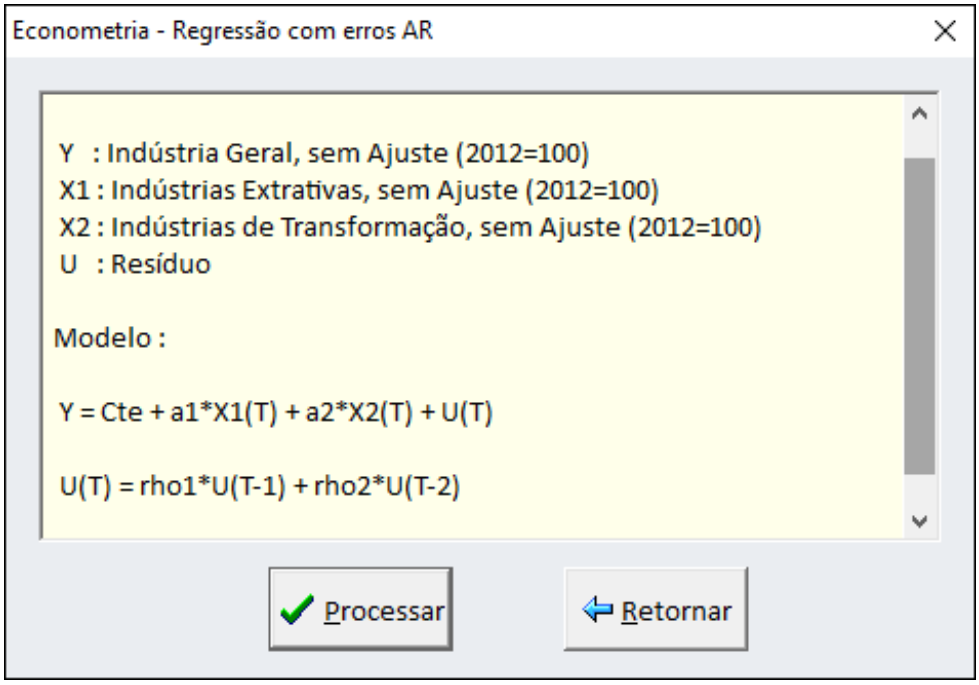
Use os botões de setas que ficam do lado direito do campo Erro AR para selecionar um erro auto-regressivo de determinada ordem.

- Para inserir um erro AR clique em Inserir.
- Para excluir um erro AR, selecione na lista o termo a ser excluído e clique em Excluir.
- Para alterar um termo inserido, selecione na lista o termo desejado e clique em Alterar.
- Clique em Limpar para apagar todos os termos da lista.

No nosso exemplo consideramos o modelo com dois erros AR, um de primeira ordem AR(1) e um de segunda ordem AR(2). Neste caso a janela de especificação fica como na figura a seguir:



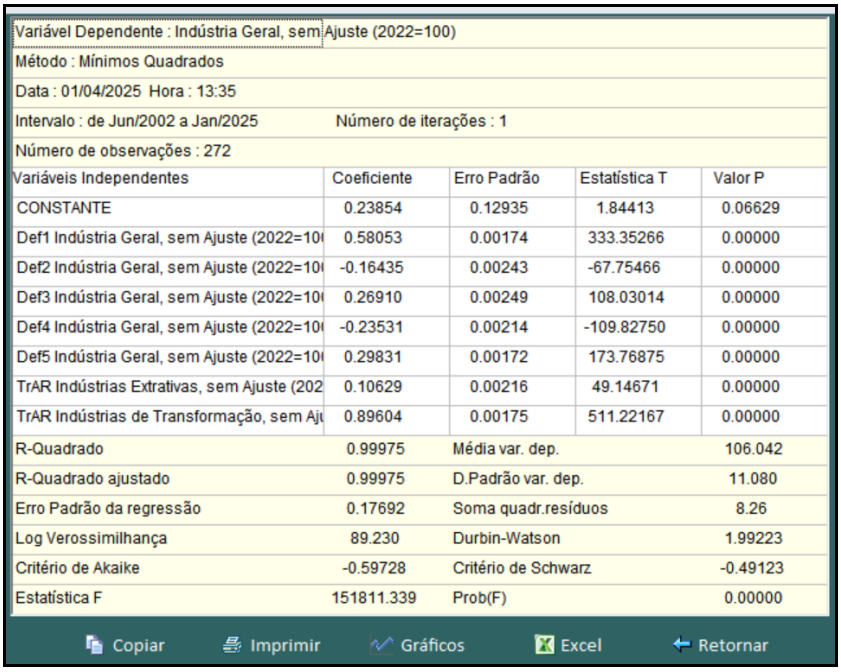
Após a especificação dos erros AR clique em Finalizar para obter uma janela com os dados do modelo especificado :



Clique em Retornar para alterar suas especificações ou em Processar para processar a regressão.

Após o processamento o programa exibe a janela final de saída.

No nosso exemplo obtém-se a janela da figura a seguir:



Variável Dependente : Indústria Geral, sem Ajuste (2022=100)				
Método : Mínimos Quadrados				
Data : 01/04/2025 Hora : 13:35				
Intervalo : de Jun/2002 a Jan/2025		Número de iterações : 1		
Número de observações : 272				
Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	0.23854	0.12935	1.84413	0.06629
Def1 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	0.58053	0.00174	333.35266	0.00000
Def2 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	-0.16435	0.00243	-67.75466	0.00000
Def3 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	0.26910	0.00249	108.03014	0.00000
Def4 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	-0.23531	0.00214	-109.82750	0.00000
Def5 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	0.29831	0.00172	173.76875	0.00000
TrAR Indústrias Extrativas, sem Ajuste (202	0.10629	0.00216	49.14671	0.00000
TrAR Indústrias de Transformação, sem Aju	0.89604	0.00175	511.22167	0.00000
R-Quadrado	0.99975	Média var. dep.		106.042
R-Quadrado ajustado	0.99975	D.Padrão var. dep.		11.080
Erro Padrão da regressão	0.17692	Soma quadr.resíduos		8.26
Log Verossimilhança	89.230	Durbin-Watson		1.99223
Critério de Akaike	-0.59728	Critério de Schwarz		-0.49123
Estatística F	151811.339	Prob(F)		0.00000

Copiar Imprimir Gráficos Excel Retornar

Observe que as novas variáveis com prefixo TrAR correspondem a transformações das variáveis independentes, tais que:

$$\mathbf{TrAR\ [\ X_i(t)] = \ X_i(t) - \rho_1 * X_i(t-1) - \rho_2 * X_i(t-2)}$$

As estimativas dos $\boldsymbol{\rho_i}$ são os coeficientes da endógenas defasadas.

Esta regressão é estimada através de uma generalização do método de Cochrane-Orcutt, utilizando uma rotina Gauss-Seidel para construir uma seqüência iterativa de regressões.

Inicialmente são obtidas estimativas preliminares dos ρ_i pelo método de Durbin que roda uma regressão da variável dependente contra defasagens dela própria, mais todas as variáveis independentes e suas defasagens.

No exemplo considerado essa regressão seria:

$$Y(t) = \delta_0 + \delta_1 * Y(t-1) + \delta_2 * Y(t-2) + \delta_3 * X_1(t) + \delta_4 * X_1(t-1) + \delta_5 * X_1(t-2) + \delta_6 * X_2(t) + \delta_7 * X_2(t-1) + \delta_8 * X_2(t-2) + \varepsilon(t)$$

e as estimativas preliminares seriam $\rho_1 = \delta_1$ e $\rho_2 = \delta_2$.

Com esses valores iniciais dos ρ_i são definidas as variáveis

$$TrAR[X_1(t)] = X_1(t) - \rho_1 * X_1(t-1) - \rho_2 * X_1(t-2)$$

$$TrAR[X_2(t)] = X_i(t) - \rho_1 * X_2(t-1) - \rho_2 * X_2(t-2)$$

e obtem-se novas estimativas para os ρ_i através da regressão:

$$Y(t) = \phi_0 + \phi_1 * Y(t-1) + \phi_2 * Y(t-2) + \phi_3 * TrAR[X_1(t)] + \phi_4 * TrAR[X_2(t)] + \varepsilon(t)$$

com $\rho_1 = \phi_1$ e $\rho_2 = \phi_2$.

Essas novas estimativas para os ρ_i produzem novos valores para as variáveis transformadas $TrAR[X_i(t)]$ que podem ser utilizadas novamente na equação anterior para obter novas estimativas para os ρ_i e assim sucessivamente até que a diferença entre os valores dos ρ_i obtidos em dois passos sucessivos desa rotina Gauss-Seidel seja adequadamente pequeno.

O programa trabalha com um critério de convergência de 0,0005.

É adotada também uma técnica de amortecimento endógeno das iterações de modo a garantir uma convergência quase certa da rotina Gauss-Seidel.

Ou seja, na k-ésima iteração, as novas estimativas de ρ_i (k) são definidas como:

$$\rho_i(k) = \mathbf{Teta}(k) * \phi_i(k) + (1 - \mathbf{Teta}(k)) * \rho_i(k-1)$$, sendo:

$$\mathbf{Teta}(k) = 0.1 + 0.9 * (\text{Exp}(0.5 * \text{Ln}((\mathbf{nmit} - k + 1)/\mathbf{nmit})))$$

onde **nmit** é o número máximo de iterações definido pelo usuário na janela de entrada da regressão.

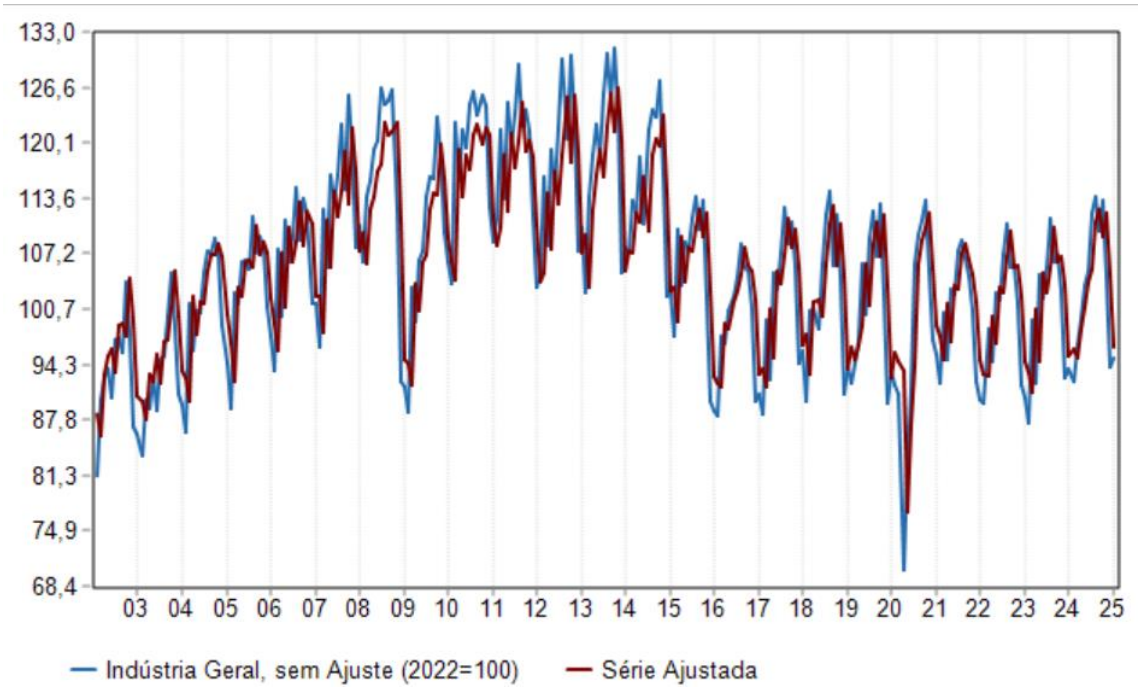
Por essa equação o valor de teta(k) aproxima-se de 0.1 quando o número realizado de iterações aproxima-se de nmint, particularmente se este último valor for grande. É fácil verificar que teta(nmit) tende para 0,1 quando nmit tende para infinito.

5.8 Série ajustada ex-ante

Considere uma regressão que inclua entre as variáveis independentes a própria variável dependente defasada, como na regressão a seguir:

Variável Dependente : Indústria Geral, sem Ajuste (2022=100)				
Método : Mínimos Quadrados				
Data : 01/04/2025 Hora : 13:36				
Intervalo : de Fev/2002 a Jan/2025				
Número de observações : 276				
Variáveis Independentes	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística T	Valor P
CONSTANTE	20.10924	3.71126	5.41844	0.00000
Def1 Indústria Geral, sem Ajuste (2022=10	0.81023	0.03489	23.21962	0.00000
R-Quadrado	0.66304	Média var. dep.		105.802
R-Quadrado ajustado	0.66181	D.Padrão var. dep.		11.192
Erro Padrão da regressão	6.50879	Soma quadr.resíduos		11607.83
Log Verossimilhança	-907.614	Durbin-Watson		2.14159
Critério de Akaike	6.59140	Critério de Schwarz		6.61764
Estatística F	539.151	Prob(F)		0.00000

Clicando-se em Gráficos obtemos o gráfico das séries original e ajustada :



Esta série ajustada permite uma avaliação visual da qualidade do ajuste estatístico obtido. Quando a regressão inclui entre as variáveis independentes uma defasagem da dependente, como acontece no exemplo aqui usado, a série ajustada produz uma avaliação que pode ser excessivamente otimista da capacidade de previsão da equação estimada em horizontes de tempo mais longos que um período.

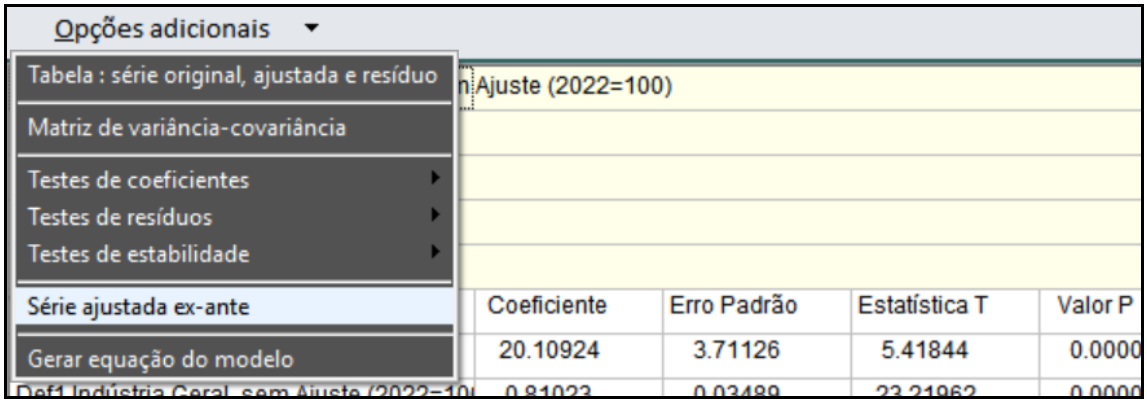
No exemplo acima a serie ajustada dá uma boa idéia da qualidade de uma previsão com horizonte de um mês, mas não informa muito sobre a qualidade de uma previsão num horizonte maior, por exemplo de doze meses.

A idéia é que se o modelo é Y*(t) = bX(t) + cY(t-1) podemos gerar uma serie ajustada uma serie ajustada ex-ante na qual usamos o valor ajustado em substituição ao Y(t-1) observado no periodo anterior, ou seja :

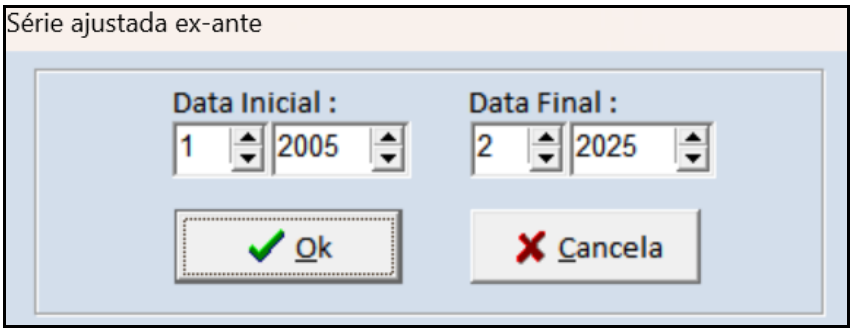
Y*(t) = bX(t) + cY*(t-1).

Naturalmente essa serie ajustada ex-ante é gerada recursivamente a partir de uma dta inicial Y(0), e vai ser diferente para cada data inicial escolhida.

Para usar este recurso, selecione **Série ajustada ex-ante** no menu **Opções adicionais**, como mostrado na figura a seguir :



Será então solicitada a data inicial e a data final do intervalo, como mostrado na figura a seguir :



Como padrão as datas inicial e final são as mesmas utilizadas na regressão. Vamos manter essas datas e clicar Ok.

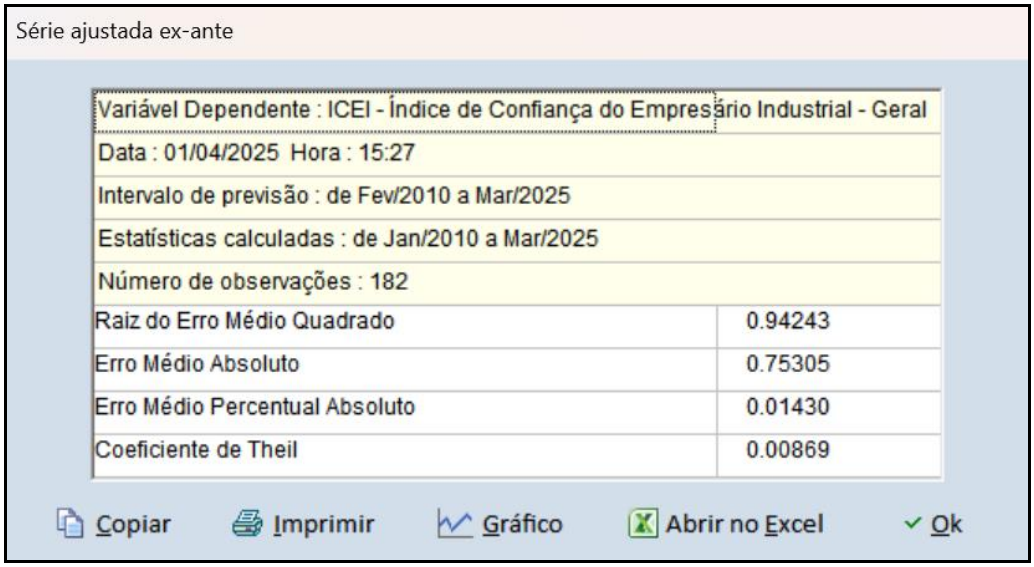
Neste caso estamos usando o valor observado da produção de laminados de aço para 1/2005 como variável independente na previsão para 2/2001, mas a partir de 2/2001 estamos usando o valor projetado no mês anterior como se fosse valor para a endógena defasada.

O resultado é uma janela com quatro estatísticas que são usualmente utilizadas para avaliar o grau de precisão de previsões, a saber :

- ✓ Raiz do erro quadrado médio (“root mean squared error” ou RMSE)
- ✓ Erro médio absoluto (“mean absolute error”)
- ✓ Erro médio percentual absoluto (“mean absolute percentage error”)

- ✓ Coeficiente de desigualdade de Theil

A figura a seguir mostra a janela com as estatísticas para a série ajustada ex-ante.



Supondo que o intervalo de previsão seja **j = T+1, T+2, ..., T+h** e que os valores previstos e observados no instante t sejam $\hat{y}_t$ e y_t, respectivamente, então essas estatísticas são calculadas através das seguintes formulas:

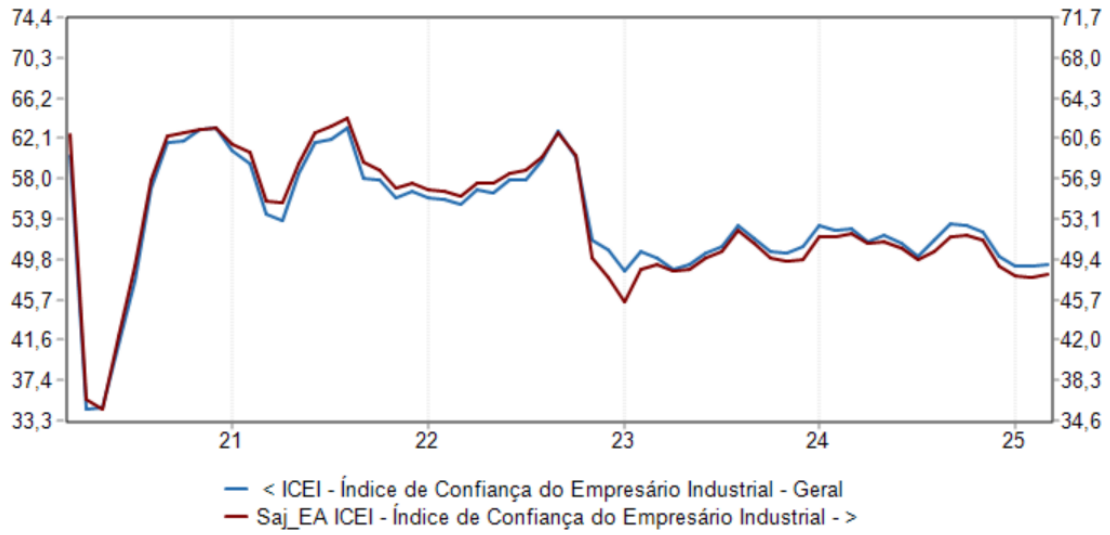
Raiz do erro quadrado médio	$\sqrt{\left(\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h\right)}$
Erro médio absoluto	$\sum_{t=T+1}^{T+h} \lvert \hat{y}_t - y_t \rvert / h$
Erro médio percentual absoluto	$\sum_{t=T+1}^{T+h} \lvert (\hat{y}_t - y_t) / y_t \rvert / h$
Coeficiente de desigualdade de Theil	$\dfrac{\sqrt{\left(\sum_{t=T+1}^{T+h} (\hat{y}_t - y_t)^2 / h\right)}}{\sqrt{\left(\sum_{t=T+1}^{T+h} \hat{y}_t^2 / h\right)} + \sqrt{\left(\sum_{t=T+1}^{T+h} y_t^2 / h\right)}}$

Em geral quanto menores os valores dessas estatísticas, melhor a qualidade do ajustamento. As duas primeiras estatísticas dependem da escala da variável dependente e podem ser usadas para comparar ajustamentos da mesma serie geradas por diferentes equações.

As duas últimas estatísticas são invariantes em relação à escala da variável dependente. O coeficiente de Theil sempre tem valor entre zero e um, com o zero indicando um ajustamento perfeito.

Ao retornar da janela de estatísticas o programa terá colocado na área de trabalho a serie Saj_EA FIESP - Nível de Utilização da Capacidade Instalada (%).

O gráfico a seguir ilustra as series ajustada e prevista, ao longo do período amostral da regressão.



5.9 Raiz unitária - ADF

Na especificação de modelos de regressão é preciso evitar relacionar séries temporais não estacionárias, ou seja, séries que não têm média e variância constantes ao longo do tempo.

Isto ocorre, por exemplo, quando a variação absoluta (ou diferença) de uma série segue um caminho aleatório (“random walk”).

Neste caso a série é chamada de integrada (ou I(1)). Sabe-se que os procedimentos padrões de inferência não se aplicam a regressões que contém uma variável dependente integrada ou variáveis independentes integradas.

Na análise de regressão tradicional se dá grande importância a medidas da qualidade do ajustamento (como o R-quadrado ou o erro médio da regressão) e a estatísticas t. Mas pode ocorrer o fenômeno da regressão espúria, particularmente quando as variáveis envolvidas são caminhos aleatórios.

Com a emergência da literatura sobre regressões espúrias sabemos agora que as técnicas clássicas de regressão são invalidas quando aplicadas a variáveis que incluem um forte “movimento de tendência”.

Isto é porque a inferência estatística clássica foi desenhada apenas para variáveis que são estacionárias (isto é, com distribuições que não se alteram ao longo do tempo, pelo menos mantendo média e variância constantes). Ver Robert Dixon para uma introdução didática (em inglês) ao problema.

Portanto, é fundamental testar se uma série é estacionária ou não antes de usá-la em uma regressão. O método formal para se testar se uma série é estacionária é o teste de raiz unitária.

Considere o modelo auto-regressivo de ordem 1 AR(1) :

$$\mathbf{Y(t) = \mu + \rho\, Y(t\text{-}1) + \varepsilon(t)} \quad \text{, onde}$$

μ e ρ são os parâmetros do modelo

$\varepsilon(t)$ é um ruído estacionário

Y é estacionária se ρ está entre –1 e 1. Se ρ for 1 diz-se que existe uma raiz unitária, o que significa que a série é não-estacionária.

Subtraindo-se $\mathbf{Y(t\text{-}1)}$ dos dois lados da equação tem-se o seguinte modelo alternativo :

$$\mathbf{\Delta y(t) = \mu + \gamma\, Y(t\text{-}1) + \varepsilon(t)} \quad \text{, onde}$$

$$\mathbf{\gamma = \rho - 1}$$

Queremos testar a hipótese nula de que existe uma raiz unitária.

Hipótese nula : $\gamma = 0$ (existe raiz unitária)

Nota-se que não é possível fazer um teste-T convencional pois, como demonstrado por Dickey e Fuller (1979), a estatística T não segue a distribuição de Student quando a hipótese nula de raiz unitária é verdadeira.

A distribuição não standard da estatística T neste caso foi identificada e tabulada por Dickey-Fuller. MacKinnon (1991) produziu estimativas que permitem o calculo de valores críticos para rejeição da hipótese nula para qualquer tamanho de amostra, com ou sem inclusão de constante e tendência temporal.

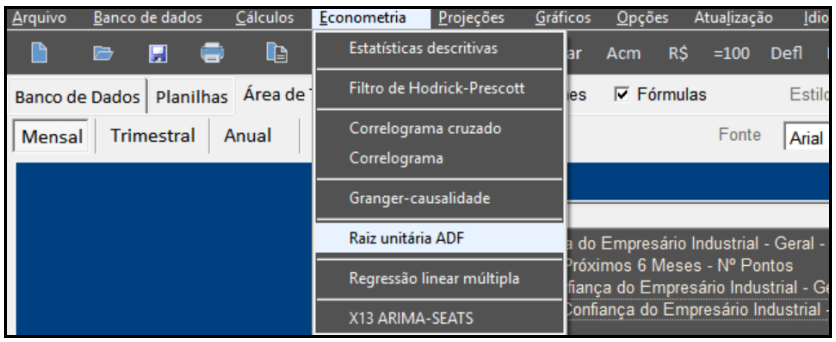
O teste descrito acima só vale para o modelo AR(1). Para considerar ordens autoregressivas maiores, foi deduzido um modelo "aumentado" (Augmented Dickey-Fuller) :

$$\mathbf{\Delta y(t) = \mu + \gamma\, Y(t\text{-}1) + \delta_1\, \Delta y(t\text{-}1) + \ldots + \delta_1\, \Delta y(t\text{-}p) + \varepsilon(t)}$$

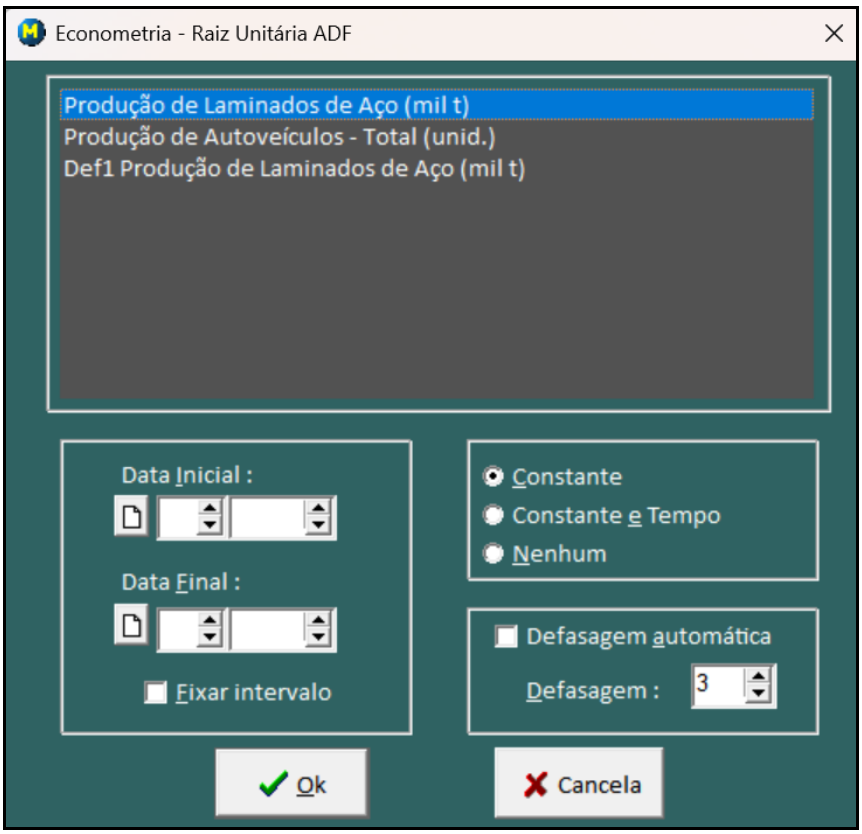
A janela de saída desta opção apresenta, além dos coeficientes e estatísticas relativos à regressão acima, o valor da estatística ADF e os valores críticos de MacKinnon para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%.

- ✓ A hipótese nula é rejeitada em determinado nível de significância quando o valor calculado da estatística ADF for menor que o valor crítico de MacKinnon correspondente.

Para testar raiz unitária selecione no menu principal do programa as opções Econometria-Raiz unitária ADF.



Vamos testar raiz unitária na série de produção de laminados de aço, conforme a janela da figura :



Os campos de data inicial e final são opcionais. Se não informados o programa considera todas as observações da série. A seguir selecione uma das opções envolvendo a Constante e o Tempo a partir do tipo de série escolhida.

- ✓ Se a série aparenta apresentar uma tendência, deve ser incluída constante e tempo. Se a série não mostra tendência e tem média não nula, deve ser incluída apenas a constante. Se a série parece flutuar em torno de uma média nula, não deve ser incluída nem constante nem tempo.

A opção Defasagem automática quando marcada faz com que o programa obtenha o número de defasagens que produz o menor critério de Schwarz, como sugerido por Fumio Hayashi (2000, cap. 9) .

Quando esta opção está desmarcada o programa considera o número de defasagens indicado no campo Defasagem.

Para o exemplo ilustrado, que considera a série de produção de laminados de aço com três termos defasado, a hipótese nula de existência de raiz unitária poderia ser rejeitada em todos os níveis de significância.

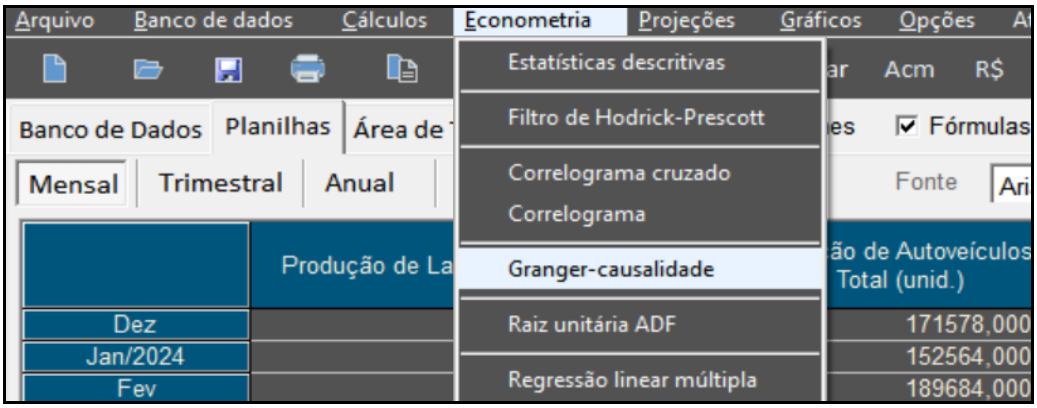
A conclusão é que o processo gerador de dados ("data-generation process", ou DGP) dessa série não é estacionário, ou seja, existe raiz unitária.

Econometria - Raiz Unitária ADF	Valor Crítico 1% : -3.4437
Augmented Dickey-Fuller	Valor Crítico 5% : -2.8667
Estatística ADF : -2.7158	Valor Crítico 10% : -2.5695
	(Valores críticos de MacKinnon)
Variável Dependente : VAbs1 Produção de Laminados de Aço (mil t)	
Método : Mínimos Quadrados	

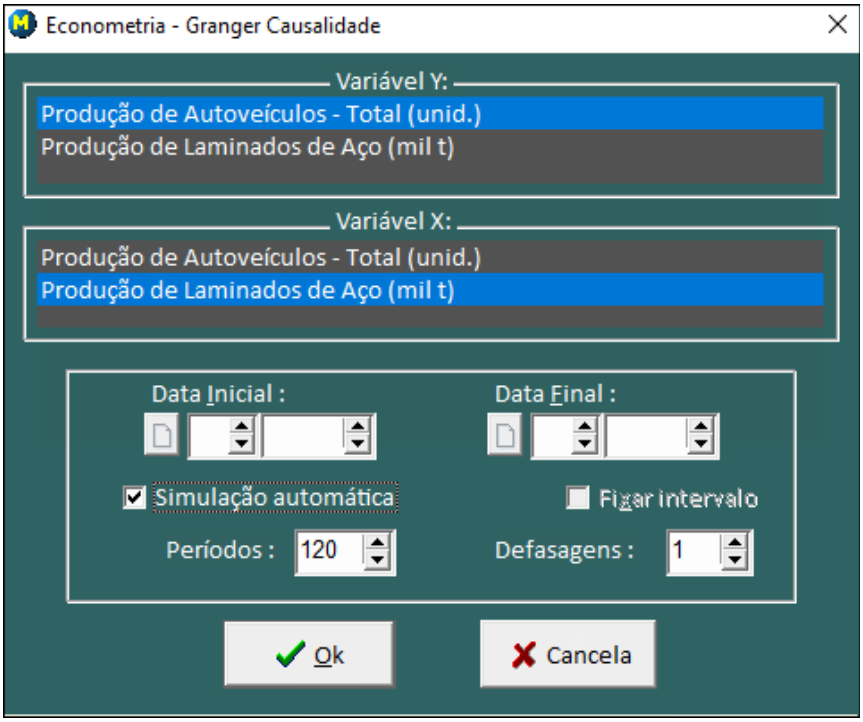
5.10 Teste Granger causalidade

Esta opção permite testar a existência de causalidade no sentido de Granger(1969) entre duas séries selecionadas.

Para realizar o teste, selecione no menu principal Econometria-Teste Granger Causalidade, como mostrado na figura a seguir.



Será mostrada uma janela que solicita as séries para o teste. Vamos testar se a série de produção de laminados de aço possui relação de causalidade no sentido Granger com a série de produção de autoveículos.



A abordagem de Granger pretende evitar os conhecidos problemas da análise de correlação, que não nos permite derivar qualquer noção relevante de causalidade a partir de um elevado coeficiente de correlação entre duas variáveis.

A solução de Granger consiste em começar medindo através de análise de regressão quanto do valor corrente de y pode ser explicado por valores passados de y para em seguida determinar se a explicação melhora quando são adicionados valores defasados de x.

Se de fato os coeficientes dos valores defasados de x são estatisticamente significantes, pode-se afirmar que x Granger causa y, ou seja, a história de x ajuda na previsão do valor corrente de y.

Não há regra explícita sobre como escolher o número de defasagens: o analista dever repetir o teste para várias alternativas, incluindo defasagens maiores.

A partir das definições das variáveis Y e X e do número p de defasagens, o programa roda duas regressões :

$$Y(t) = \alpha_0 + \alpha_1 * Y(t-1) + ... + \alpha_p * Y(t-p) + \beta_1 * X(t-1) + ... + \beta_p * X(t-p) + \varepsilon(t)$$

$$X(t) = \alpha_0 + \alpha_1 * X(t-1) + ... + \alpha_p * X(t-p) + \beta_1 * Y(t-1) + ... + \beta_p * Y(t-p) + \varepsilon(t)$$

e calcula, para cada regressão, as estatísticas F para um teste de Wald da hipótese conjunta de que os coeficientes betas são todos nulos, isto é:

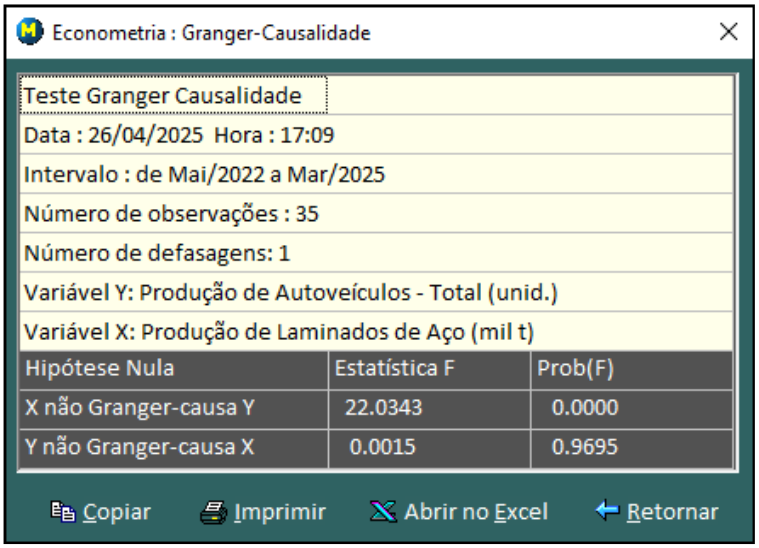
$$\beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_n = 0$$

A hipótese nula é que X não Granger causa Y na primeira regressão e que Y não Granger causa X na segunda regressão. A janela de saída apresenta as estatísticas F e os níveis de significância das duas hipóteses.

Uma possível relação de causalidade entre dois indicadores pode ser verificada neste teste, mas o resultado depende do intervalo de tempo considerado.

Na simulação automática, o teste Granger é realizado para diversos intervalos, sempre considerando a data final como a da última observação disponível para as duas séries.

O intervalo que registrar a maior diferença entre as probabilidades será mostrado na janela de saída. O campo Períodos indica o número de intervalos a simular.



No exemplo considerado, a conclusão é que se pode rejeitar a hipótese de que X não Granger causa Y, ou seja, de que a produção de laminados não Granger-causa a produção de autoveículos. Por outro lado, não se pode rejeitar a hipótese de que a produção de autoveículos não Granger-causa a produção de laminados.

Isto significa que é grande a probabilidade de que a história passada da produção de laminados possa contribuir para a previsão da produção de autoveículos, mas pequena a probabilidade da situação inversa.

5.11 X13 ARIMA-SEATS

O Macrodados oferece interface amigável para acesso ao programa de ajustamento sazonal X13 ARIMA-SEATS, do U.S. Census Bureau. Este programa é de domínio público e seus arquivos são instalados automaticamente na pasta do Macrodados.

No Brasil este método de ajustamento é muito utilizado pelo IBGE para ajustar suas séries, de forma que seu uso com as séries do banco de dados ou com séries próprias do usuário permite fazer melhores análises que envolvam séries do IBGE.

O programa X13 ARIMA processa especificações do usuário a partir de um arquivo de entrada no formato texto, contendo comandos em uma sintaxe própria.

No ambiente do Macrodados este arquivo é gerado automaticamente, sem a necessidade de conheçer a sintaxe dos comandos.

Opcionalmente é mostrado um relatório de saída do ajustamento e a nova série ajustada é inserida automaticamente na área de trabalho.

Nessa versão mais recente do programa foi incluído o método de ajustamento sazonal SEATS, de modo que o usuário agora pode escolher entre ajustar pelo método tradicional ou por este método.

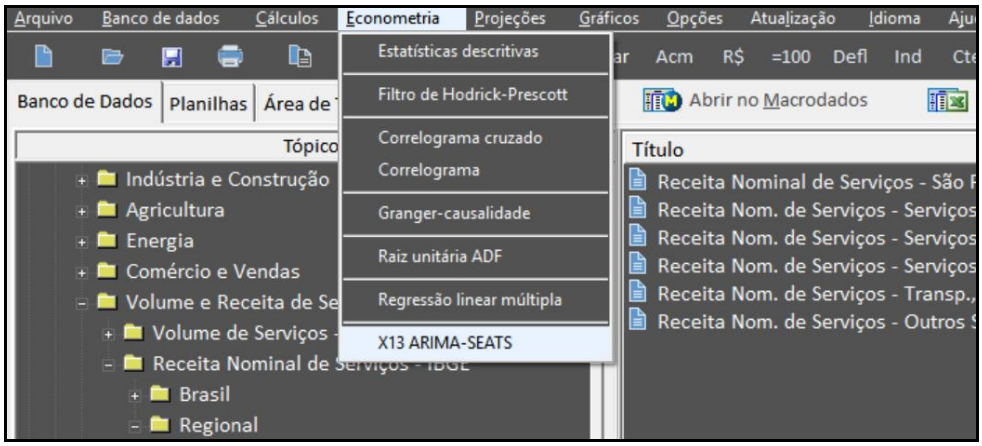
Para mais detalhes consulte :

https://www.census.gov/srd/www/x13as/

O manual de referência do X13 ARIMA-SEATS está disponível em :

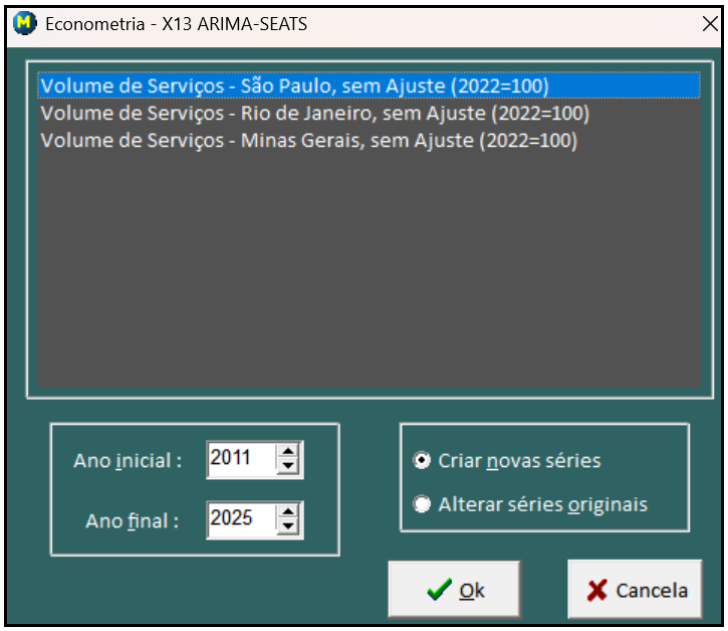
https://www.census.gov/ts/x13as/docX13ASHTML.pdf

Para ajustar séries no Macrodados usando o X13, clique em Econometria no menu principal e a seguir clique em X13 ARIMA-SEATS.



O mesmo efeito é obtido clicando-se no ícone X13 da barra de ferramentas.

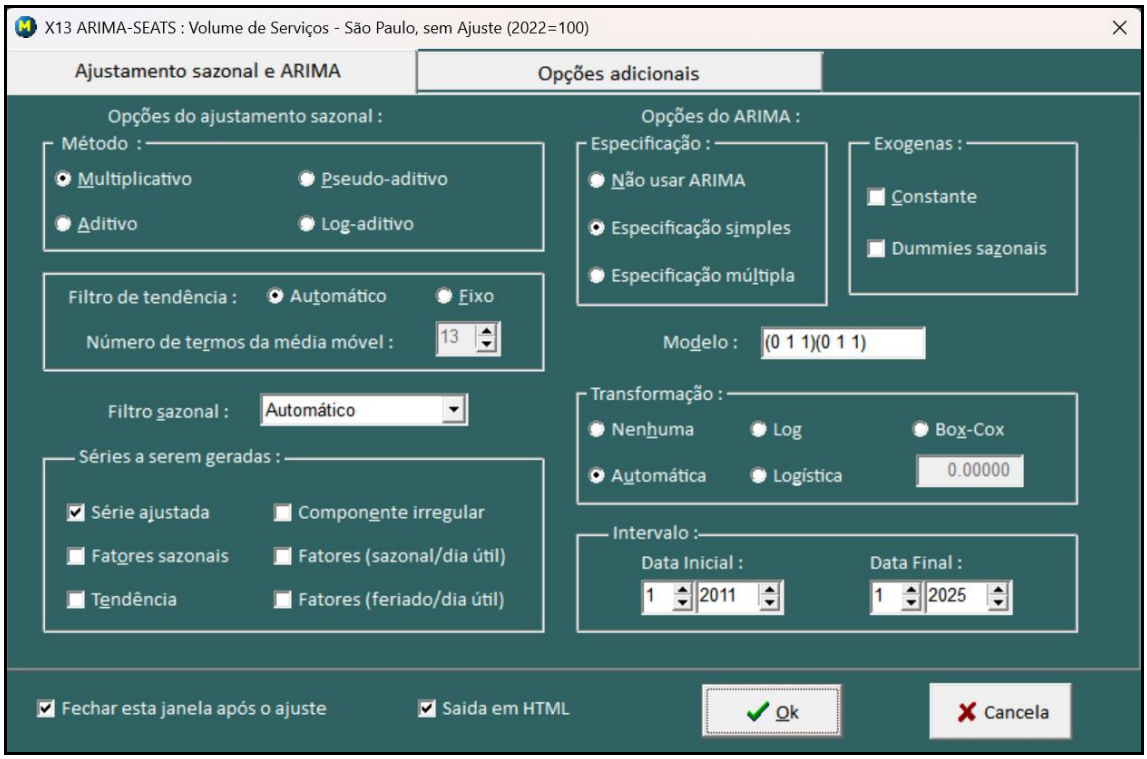
O programa irá solicitar as séries a serem ajustadas e o intervalo a ser considerado no ajustamento, como mostrado na figura abaixo :



Selecione as séries a ajustar, especifique o intervalo e clique em Ok. Caso mais de uma série tenha sido selecionada, o programa irá processa-las sequencialmente.

A seguir o Macrodados abre a interface para especificação dos parâmetros do ajustamento e de um modelo ARIMA se for o caso.

Esta janela se subdivide em duas guias : Ajustamento sazonal e ARIMA e Opções adicionais, como mostrado na figura abaixo.

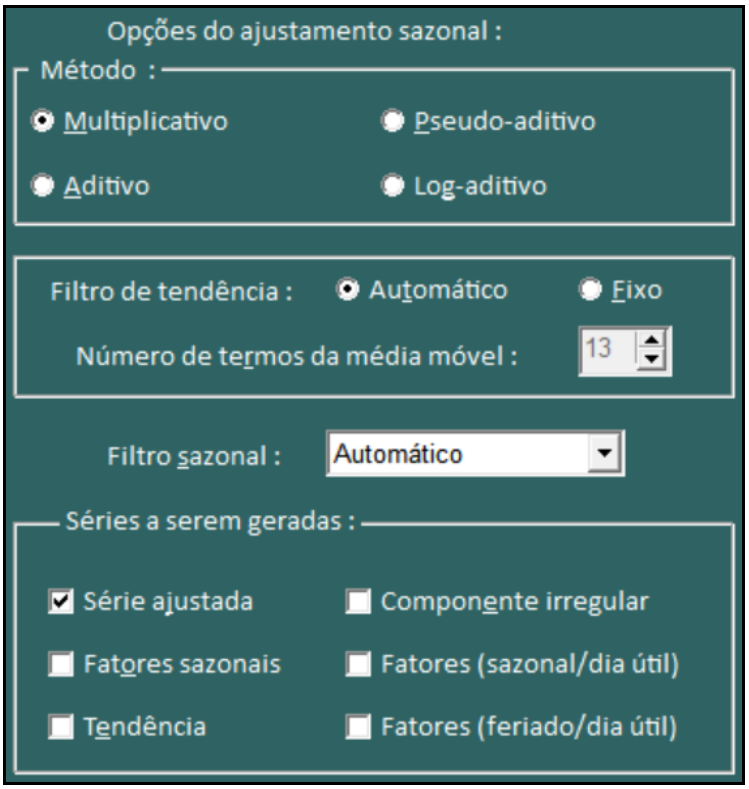


A guia Ajustamento sazonal e ARIMA possui duas divisões : Opções do ajustamento sazonal e Opções do ARIMA. Vejamos em detalhe o conteúdo de cada uma delas.

5.10.1 Opções do ajustamento sazonal

Esta janela permite que se altere os parâmetros básicos do ajustamento sazonal. Aqui também é possível definir quais séries devem ser geradas na área de trabalho.

Para saber mais informações sobre estes parâmetros, consulte a documentação do comando x11 no Manual de referência.



Método

Especifica o modo de decomposição do ajustamento sazonal.

É importante considerar que o método pseudo-aditivo requer especificação ARIMA (veja item 5.10.2) e que os métodos multiplicativo, pseudo-aditivo e log-aditivo não aceitam séries que possuam valores negativos, ou iguais a zero.

Filtro de tendência

Permite que se especifique o número de termos da média móvel de Henderson usada para estimar o componente de tendência da série original.

A opção Automático leva em conta as características estatísticas da série. Para séries mensais por exemplo, o programa escolhe entre 9, 13 ou 23 termos.

Para especificar um determinado valor, selecione Fixo e informe o valor desejado no campo Número de termos da média móvel.

Filtro sazonal

Permite a seleção de um filtro de média móvel sazonal a ser usado na estimação dos fatores sazonais. Automático corresponde a um procedimento padrão baseado na razão da sazonalidade móvel.

As outras opções de média móvel n x m (Média móvel 3x1, Média móvel 3x3, etc.) significam que uma média simples de n termos é obtida de uma sequencia de médias móveis consecutivas de m termos.

A opção Média móvel 3x15 pressupõe séries com mais que 20 anos de dados.

A opção Estável força a estimação de fatores sazonais constantes, ou seja, um fator fixo para cada mês ou trimestre.

A opção Padrão do X11 aproxima os resultados de versões anteriores do programa.

Séries a serem geradas

Aqui é possível especificar quais séries devem ser geradas na área de trabalho (veja item 3.1) do Macrodados. Para cada tipo de série gerada o programa insere um mnemônico de 6 caracteres no inicio do título da nova série :

AJ_X13 : Série ajustada

FS_X13 : Série dos fatores sazonais

CT_X13 : Série do componente de tendência

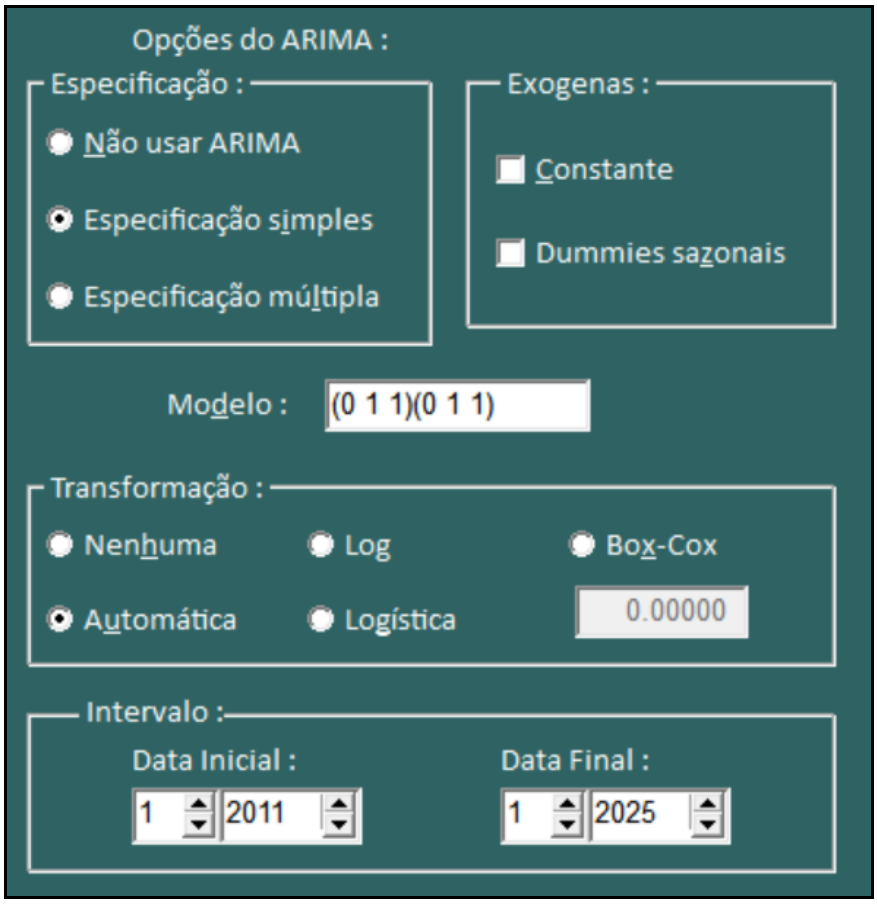
CI_X13 : Série do componente irregular

F1_X13 : Série dos fatores (sazonal/dia útil)

F2_X13 : Série dos fatores (feriado/dia útil)

5.10.2 Opções do ARIMA

Esta parte da guia Ajustamento sazonal e ARIMA permite a especificação de um modelo de regressão com erros ARIMA para ser incorporado ao ajustamento.



Este modelo considera que a média da série é uma combinação linear de regressores e que a estrutura da covariância da série segue um processo ARIMA.

Vejamos então o conteúdo das opções disponíveis:

Especificação

Não usar ARIMA informa ao programa a ausência de modelo ARIMA.

Especificação simples informa que será fornecida uma única especificação do ARIMA no campo Modelo, seguindo a notação **(p d q) (P D Q)** de Box & Jenkins :

p é a ordem AR não sazonal

d é a ordem das diferenças não sazonais

q é a ordem MA não sazonal

P é a ordem AR sazonal (multiplicativa)

D é a ordem das diferenças sazonais

Q é a ordem MA sazonal (multiplicativa)

Para maiores detalhes sobre esta especificação, consulte o comando arima no Manual de referência.

Especificação múltipla informa que o programa deverá selecionar uma especificação de modelo ARIMA a partir de um arquivo contendo várias possíveis especificações fornecidas pelo usuário. Neste caso o nome do arquivo com as especificações deve ser informado no campo Modelo.

Por convenção do X12-ARIMA, o arquivo deve ter extensão .mdl e as especificações devem seguir uma sintaxe própria, como indicado a seguir.

O arquivo-exemplo x13as.mdl, presente na pasta do programa Macrodados, contém uma lista de possíveis especificações fornecidas pelo U.S. Census.

Para fornecer sua própria lista, crie um arquivo-texto especificando cada modelo em uma linha e adicionando um x no final de cada linha, exceto na última. Para indicar que um dos modelos deve ser o principal, basta usar * ao invés do x. A última linha deve ser terminada com Enter. Para finalizar salve o arquivo com extensão .mdl na pasta do programa Macrodados.

Exógenas

Use esta opção para incluir regressores no seu modelo ARIMA. É possível incluir um termo Constante e/ou Dummies Sazonais. Para considerar feriados (no padrão americano), dias úteis e/ou outliers, use as opções de ajustes para dias úteis e/ou feriados (veja item 5.11.3). da guia Opções adicionais.

Para maiores detalhes sobre esta especificação, consulte o comando regression no Manual de referência.

Modelo

O conteúdo deste campo depende do que for escolhido em Especificação.

No caso de Especificação simples este campo deve conter a especificação do modelo ARIMA na sintaxe (p d q)(P D Q).

No caso de Especificação múltipla este campo deve conter o nome do arquivo (com extensão .mdl) que contém as especificações.

Transformação

Permite transformar a série antes de ajustar o modelo ARIMA. A opção Automática escolhe entre não transformar a série ou aplicar logaritmo, dependendo no critério de informação de Akaike.

Logística transforma a série y em log(y/1-y) e é válida apenas para séries com valores entre zero e um.

Box-Cox aplica à série y uma transformação Y de Box-Cox como indicado abaixo. Neste caso é preciso informar o valor de λ.

Se λ for igual a zero : $Y = \log(y)$

Se λ for diferente de zero : $Y = \lambda^2 + (y^{\lambda} - 1)/ \lambda$

Intervalo

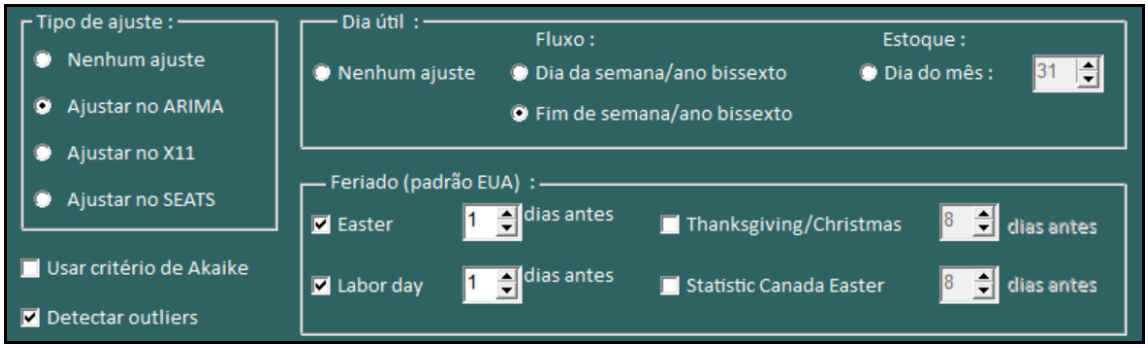
Use esta opção para que o programa considere um intervalo diferente do intervalo original da série na etapa do ajuste ARIMA.

5.10.3 Ajustes para dias úteis e/ou feriados

O programa X13-ARIMA oferece opções para o tratamento de efeitos causados por dias úteis e/ou feriados. No caso de feriados são considerados apenas os do padrão norte-americano (Easter, Thanksgiving/Christmas, Labor day e Statistics Canada Easter).

Para maiores informações sobre os ajustes para dias úteis e/ou feriados, consulte a descrição do parâmetro variables nos comandos de regressão (regression e x11regression) na documentação do Manual de referência.

No Macrodados clique na guia Opções adicionais para visualizar uma janela com as seguintes opções :



Primeiramente é preciso especificar se o programa deve fazer algum ajuste para dias úteis e/ou feriados e em qual etapa ele deve ser feito : na etapa do ARIMA ou em uma etapa preliminar do X11.

Para melhor entender como funciona o processo de ajustamento no X13-ARIMA, considere as suas principais etapas, listadas abaixo :

1. Etapa opcional preliminar do X11 (permite remover os efeitos de dias úteis e feriados)
2. Etapa opcional do ARIMA (ajusta à série um modelo ARIMA, opcionalmente com efeitos para dias úteis e feriados)
3. Etapa final do X11 (ajusta sazonalmente a série)

A opção Usar critério de Akaike quando marcada faz com que o programa leve em conta o critério de informação de Akaike para decidir se uma variável de dias úteis e/ou feriados deve ou não ser incluida no modelo.

Efeitos para dias úteis

Esta opção considera dois tipos de séries : fluxo e estoque.

Séries do tipo fluxo mensais por exemplo, são aquelas em que o valor da série no mês é uma agregação (soma ou média) dos valores observados nos dias daquele mês. Para este tipo de série é possível ajustar para dia da semana/ano bissexto ou fim de semana/ano bissexto.

Séries do tipo estoque mensais por exemplo, são aquelas onde o valores da série são sempre definidos em um determinado dia do mês, sem levar em conta os outros dias. Os ajustes neste caso são válidos apenas para séries mensais e deve ser informado o dia do mês em que a série é definida.

Efeitos para feriados (padrão norte-americano)

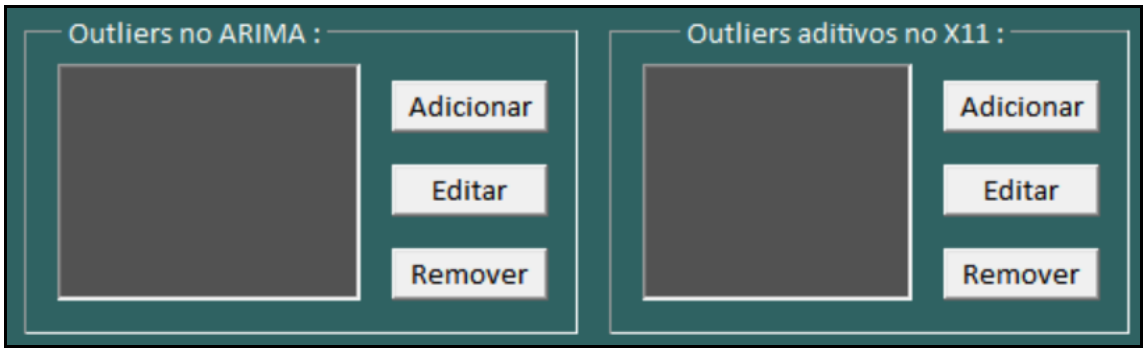
Este tipo de ajuste se aplica apenas a séries do tipo fluxo. Para utilizar esta opção basta marcar os feriados americanos desejados e informar para cada um deles a duração do efeito antes do feriado em N número de dias. O programa considera que o nível de atividade diária se altera N-1 dias antes e se mantém no novo dia até o feriado.

Detectar outliers

Detecta e exibe relatório de outliers usando o modelo ARIMA especificado. Caso o modelo não tenha sido especificado esta opção é ignorada.

5.10.4 Ajustes para outliers

Assim como nos ajustes para dias úteis e feriados, os ajustes para outliers podem ser informados na etapa do ARIMA ou na etapa do X11. A figura a seguir ilustra a interface de especificação de outliers, disponível na parte inferior direita da guia Opções adicionais:



Os ajustes para outliers na etapa X11 são válidos apenas para fortalecer os ajustes para dias úteis e feriados nesta mesma etapa e por isso só são permitidos quando estes tiverem sido solicitados. Nesta etapa também só são permitidos outliers aditivos.

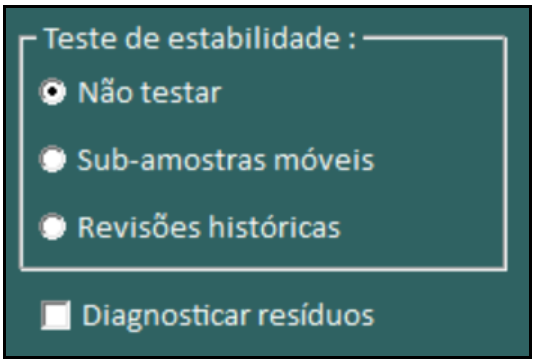
Na etapa ARIMA podem ser usados quatro tipos de outliers : aditivos, deslocamentos de nível, mudanças de nível temporárias e efeitos rampa.

Para adicionar, alterar ou remover outliers basta usar os botões correspondentes na etapa selecionada (ARIMA ou X11).

Caso não se saiba a priori a data e/ou o tipo do outlier, deve ser usada a opção Detectar outliers, descrita a seguir.

5.10.5 Diagnósticos

Testes de estabilidade e diagnósticos úteis sobre a série a ser ajustada podem ser obtidos na parte inferior esquerda da guia Opções adicionais, como mostrado na figura a seguir :



Sub-amostras móveis

Teste de estabilidade que examina alterações na série ajustada em amostras móveis de tamanho fixo.

Revisões históricas

Teste de estabilidade que examina alterações na série ajustada em uma amostra de tamanho crescente ao passo em que novas observações vão sendo adicionadas.

Diagnosticar resíduos

Apresenta um relatório contendo as funções de autocorrelação e estatísticas Q dos resíduos, úteis para checar a adequação do modelo ARIMA ajustado à série. O uso desta opção pressupõe a especificação de um modelo ARIMA ou uso de regressores (exógenas ou efeitos para dias úteis/feriados). A ausência deste tipo de especificação faz com que o diagnóstico seja aplicado à série original.

5.10.6 Relatório de saída

O relatório de saída do X12-ARIMA pode ser visualizado opcionalmente, ou como texto em uma janela do Macrodados ou em uma página HTML. Essa especificação é indicada na parte inferior da janela de especificação :

Após o processamento o programa pergunta : "Deseja visualizar o relatório de saída ? ". Responda Sim para ver uma janela com o relatório de saída original completo do X13-ARIMA, ou Não para dispensar essa visualização.

Para a saída em janela do Macrodados, é possível copiar o conteúdo : clique com o botão direito do mouse e escolha a opção Selecionar tudo. A seguir clique novamente com o botão direito do mouse e escolha a opção Copiar.

Abaixo a primeira página do relatório para o ajustamento sazonal de uma série mensal de volume de vendas no varejo.

U. S. Department of Commerce, U. S. Census Bureau

X-13ARIMA-SEATS monthly seasonal adjustment Method,
Release Version 1.1 Build 39

This software application provides an enhanced version of
Statistics Canada's X-11-ARIMA extension (Dagum, 1980)
of the X-11 variant of the Census Method II of
Shiskin, Young and Musgrave (1967).

It also provides an ARIMA model-based method following
Hillmer and Tiao (1982) and Burman (1980) that is very similar
to the update of the method of SEATS (Gomez and Maravall, 1996)
produced at the Bank of Spain by G. Caporello and
A. Maravall for TSW (Caporello and Maravall, 2004).
The present application includes additional enhancements.

X-13ARIMA-SEATS includes an automatic ARIMA model selection procedure
based largely on the procedure of Gomez and Maravall (1998)
as implemented in TRAMO (1996) and subsequent revisions.

Primary Programmers: Brian Monsell, Mark Otto and,
for the ARIMA model-based signal extraction,
Gianluca Caporello and Victor Gomez

Series Title- VOLUME DE VENDAS NO VAREJO - SAO PAULO (2014=100)
Series Name- VOLUME DE VENDA
Wed Jul 29 16:01:51 2020

-Period covered- 1st month,2000 to 5th month,2020
-Type of run - auto-mode seasonal adjustment

-Sigma limits for graduating extreme values are 1.5 and 2.5 .
-3x3 moving average used in section 1 of each iteration,
3x5 moving average in section 2 of iterations B and C,
moving average for final seasonal factors chosen by Global MSR.
-Holiday adjustment factors applied directly to the final seasonally adjusted series
-Spectral plots generated for selected series
-Spectral plots generated for series starting in 2012.Jun

FILE SAVE REQUESTS (* indicates file exists and will be overwritten)
MacroX13.d11 final seasonally adjusted data
MacroX13.out program output file
MacroX13.err program error file

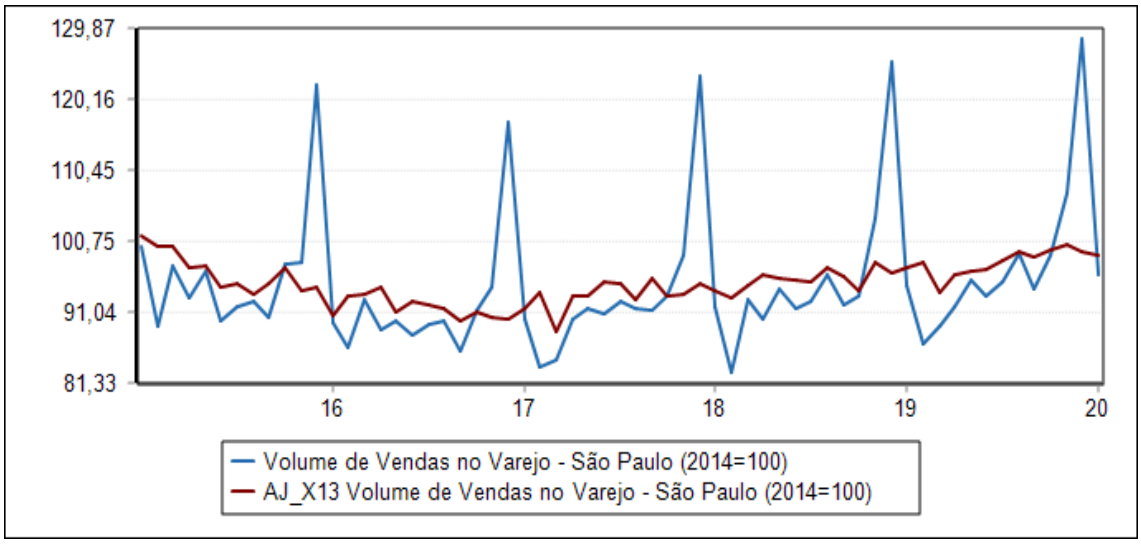
Abaixo o arquivo de especificação gerado automaticamente pelo Macrodados e processado pelo X13-ARIMA :

VOLUME DE VENDAS NO VAREJO - SAO PAULO (2014=100) PAGE 1,
SERIES VOLUME DE VENDA

Contents of spc file MacroX13.spc

```
Line #
------
     1: series{
     2:  title = "VOLUME DE VENDAS NO VAREJO - SAO PAULO (2014=100)"
     3:  name = "VOLUME DE VENDA"
     4:  start = 2000.01
     5:  period = 12
     6:  file = "MacroX13.DAT"
     7:  decimals = 5
     8: }
     9:
    10: transform{
    11:  function = auto
    12: }
    13:
    14: regression{
    15:  variables = (td1coef easter[1] labor[1] )
    16: }
    17:
    18: arima{
    19:  model = (0 1 1)(0 1 1)
    20: }
    21:
    22: outlier{
    23:  types = ( AO LS )
```

A seguir um gráfico com a série original e a série ajustada pelo X13ARIMA-SEATS :



A saída em HTML possui um índice com links que levam diretamente à seção desejada do relatório e tabelas formatadas ajustáveis, que facilitam a visualização.

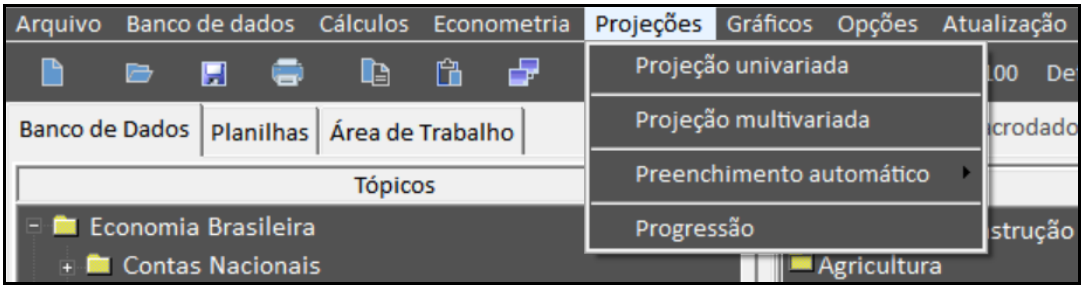
6. Projeções

Neste ítem veremos diversos recursos para a geração de projeções em séries do banco de dados ou em séries próprias do usuário. As projeções podem ser geradas por modelos univariados, multivariados ou por preenchimento automático.

Nos modelos univariados, a evolução temporal da própria série a ser projetada é considerada para identificar fatores de tendência e sazonalidade.

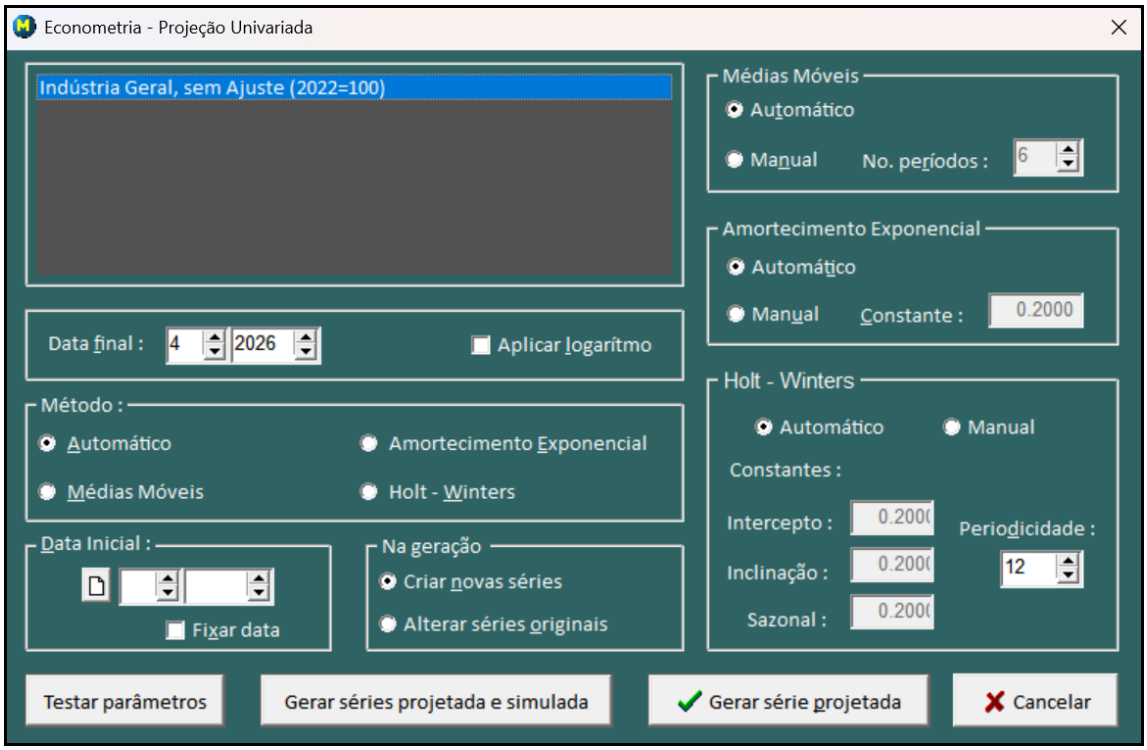
Nos modelos multivariados, considera-se que a série a ser projetada é função de outras séries a partir de relações de dependência e causalidade.
Os métodos de preenchimento automático produzem projeções aplicando a partir do valor final da série uma progressão aritmética, geométrica ou repetição do valor. Também é possível projetar aplicando a variação ou média móvel de outra série.

Para acessar estes recursos, clique em **Projeções**, no menu principal, conforme mostrado na figura a seguir.



6.1 Projeção Univariada

Este recurso gera projeções por métodos automáticos, levando em conta apenas os dados históricos da própria série. Clique em Projeções – Projeção univariada para ver a janela da figura abaixo :



O programa dispõe de três métodos de projeção :

- **Método de Médias Móveis**
- **Método de Amortecimento Exponencial**
- **Método de Holt-Winters**.

Veremos maiores informações sobre estes métodos mais adiante. Para maiores detalhes sugerimos consultar por exemplo "Fundamentals of forecasting", de Sullivan e Claycombe (1977).

Na janela da figura, caso a opção de método Automático esteja marcada, o programa irá projetar automaticamente para os três métodos e escolher a projeção que resultar no menor erro médio quadrático.

O usuário pode também selecionar um método de sua preferência e até mesmo fornecer os seus próprios parâmetros.

Para isso deve ser marcado o método desejado e, caso queira fornecer parâmetros, marcar a opção Manual no método escolhido.

Vejamos o significado das outras opções disponíveis :

- ✓ O campo **Número de Períodos** indica o número de valores a serem projetados.
- ✓ O campo **Data inicial** informa ao programa para considerar apenas os dados posteriores à data informada.
- ✓ A opção **Aplicar logaritmo** quando selecionada faz com que a série original seja transformada por logaritmo, de forma que o programa analisa e projeta o logaritmo da série original e depois processa a transformação inversa para obter as projeções finais.
- ✓ O botão **Testar parâmetros** serve para visualizar as estatísticas geradas na projeção univariada sem que seja gerada nenhuma nova série na área de trabalho.
- ✓ A opção **Gerar séries projetada e simulada** faz com que sejam geradas na área de trabalho duas séries : uma série com os resultados simulados a cada período pelo método adotado e a série com as projeções produzidas pelo método. A série simulada, que perá prefixo **SajPr**, é particularmente útil para a análise dos erros gerados pelo processo.
- ✓ A A opção **Gerar série projetada** faz com que sejam gerada na área de trabalho a série com as projeções produzidas pelo método, que terá prefixo **PrU**.

6.1.1 Método de Médias Móveis

O método de médias móveis simples estima projeções a partir da média aritmética das últimas k observações disponíveis :

$$P_{t+1} = M_k(t) = (x_t + x_{t-1} + \ldots + x_{t-k+1}) / k \quad , \text{ onde:}$$

x_t é o valor da série no período t

k é o número de períodos da média móvel

$M_k(t)$ é a média móvel de k períodos no instante t

P_{t+1} é a projeção para o período t+1

O número de períodos da média móvel (não confundir com o número de períodos a serem projetados) pode ser utilizado para dar mais ou menos importância aos dados mais recentes da série.

- ✓ Quanto menor for o número de períodos da média móvel (**k**), maior será a influência dos dados mais recentes da série no cálculo da projeção.
- ✓ Quanto maior for o número de períodos da média móvel (**k**), menor será a influência dos dados mais recentes da série no cálculo da projeção.

O método de médias móveis simples apresenta bons resultados para projetar séries S(t) estacionárias sem componente de tendência e que portanto podem ser modeladas como S(t) = a + e(t) , onde a é uma constante de nível e e(t) o termo de erro aleatório.

Já o método de médias móveis duplas é mais indicado para projetar séries com tendência linear.

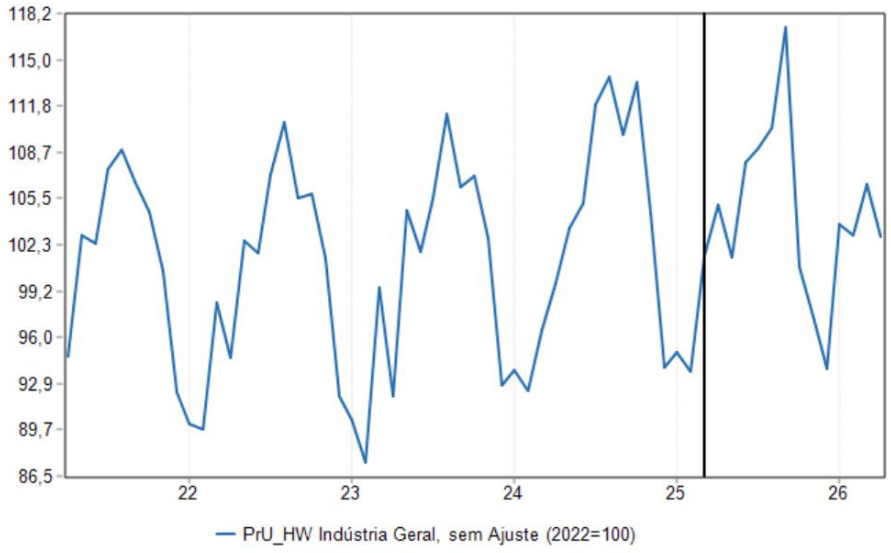
Trata-se de uma variante do método de médias móveis simples no qual as observações $\mathbf{x_t}$ são substituídas pelas médias móveis $\mathbf{M_k(t)}$ calculadas período a período, como mostrado na equação a seguir:

$$\mathbf{P_{t+1} = M2_k(t) = (M_k(t) + \ldots + M_k(t\text{-}k\text{+}1)) / k}$$, onde:

$\mathbf{M_k(t)}$ é a média das últimas k observações no período t

$\mathbf{P_{t+1}}$ é a projeção calculada para o período t+1

O gráfico abaixo ilustra uma projeção gerada pelo método de méHolt-Winters para a série do Indústria Geral, sem Ajuste (2022=100) :



6.1.2 Método de Amortecimento Exponencial

O método de médias móveis duplas se adapta bem para projetar séries com componente de tendência linear, mas no caso de séries com componente de tendência quadrática por exemplo, o método de amortecimento exponencial é o mais adequado.

A equação da média móvel simples pode ser transformada de modo a se obter uma expressão alternativa para a média móvel no período t :

$$M_k(t) = (1/N)\ x_t + (1 - 1/N)\ M_k(t-1)$$

O método de amortecimento exponencial simples pode ser entendido como uma generalização dessa equação, tal que:

$$P_{t+1} = A_t = \alpha\ x_t + (1-\alpha)\ A_{t-1}$$

A constante α (que está sempre entre zero e um) é chamada de constante de amortecimento. A equação acima considera que cada nova estimativa A_t será função da nova observação x_t e da estimativa anterior A_{t-1} .

- ✓ O valor da constante α tem o efeito inverso ao N da média móvel: quanto maior o for α, mais importância terão os dados mais recentes e vice-versa.

O amortecimento exponencial duplo consiste em substituir a observação x_t pela projeção calculada por amortecimento exponencial simples, isto é:

$$A2_t = \alpha\ A_t + (1-\alpha)\ A2_{t-1}$$

Neste caso, após algumas transformações algébricas obtém-se um modelo de tendência linear com coeficientes variáveis. Neste caso:

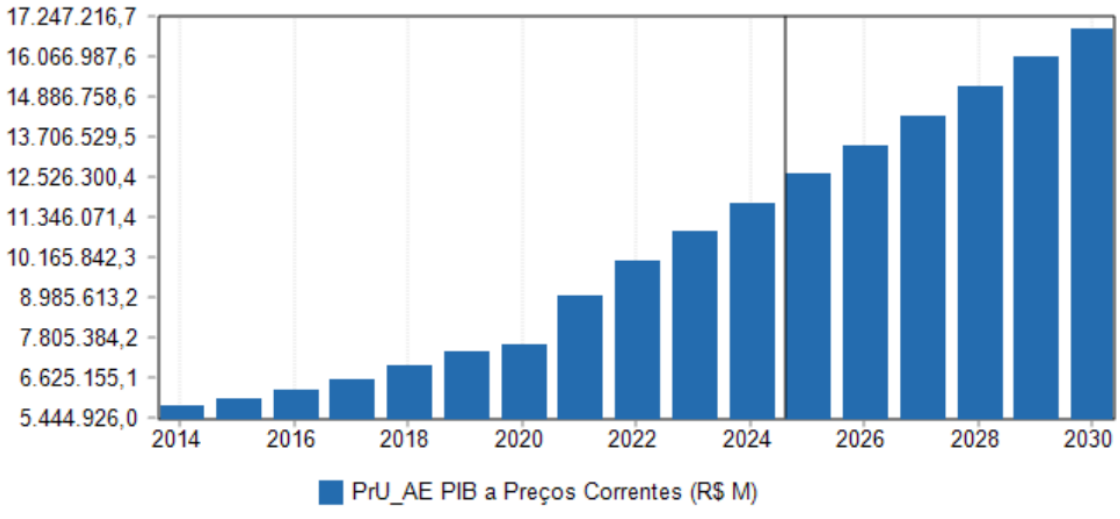
$P_{t+T} = a_t + b_t\ T$, onde:

T é o horizonte de projeção

$a_t = 2*A_t - A2_t$

$b_t = (\alpha / (1-\alpha))* [A_t - A2_t]$

Este método, assim como o método de médias móveis duplas, também se adapta bem para projetar séries com componente de tendência linear. No modo Automático o programa projeta para diversos valores de α entre zero e um de modo a identificar aquele α que resulta no menor erro médio quadrático, que é então selecionado automaticamente.
O gráfico a seguir ilustra uma projeção por amortecimento exponencial duplo do PIB nominal gerada pelo Macrodados :



6.1.3 Método de Holt-Winters

Os métodos de médias móveis e amortecimento exponencial são voltados para projetar séries estacionárias ou com componente de tendência (linear ou quadrática). Quando se quer considerar componentes cíclicos, ou seja, quando as séries possuem sazonalidade, deve ser adotado o método de Holt-Winters.

O método considera o modelo de tendência linear básico ao qual é aplicado para cada período um fator sazonal multiplicativo, de modo que:

$$P_{t+T} = (a_t + b_t\ T)\ F_t$$, onde:

P_{t+T} é a projeção T períodos à frente feita no instante t

a_t é a estimativa do intercepto da reta no instante t

b_t é a estimativa da inclinação da reta no instante t

F_t é a estimativa do fator sazonal multiplicativo no instante t

Os fatores sazonais F_t são obtidos para cada período dividindo-se cada valor observado pelo valor projetado e no final é calculada a média dos fatores para cada ciclo.

As estimativas dos parâmetros são obtidas a cada período t da seguinte maneira :

$$a_t = \alpha\ (x_t\ /\ F_{t-N})\ +\ (1 - \alpha)\ (a_{t-1} + b_{t-1})$$

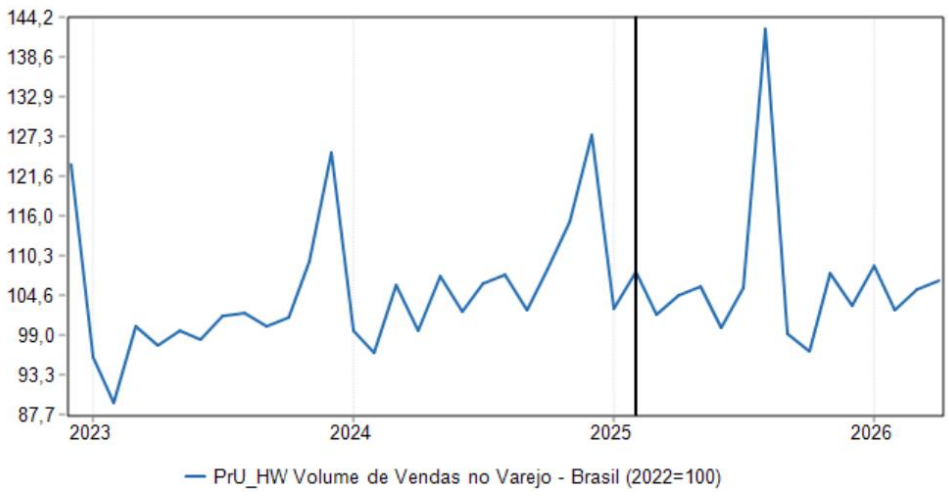
$$b_t = \beta\ (a_t - a_{t-1}) + (1- \beta)\ b_{t-1}$$

$$F_t = \sigma\ (x_t/a_t) + (1-\sigma)F_{t-n}$$

α, β e σ são as constantes de amortecimento, que podem estar entre 0 e 1, usadas na obtenção das estimativas.

No modo automático o programa usa um algoritmo de Gauss-Seidel para obter os valores para estas constantes que minimizam o erro médio quadrático.

O gráfico a seguir ilustra uma projeção pelo método de Holt-Winters gerada pelo Macrodados. Neste caso usamos a opção Automático para a escolha do método.



6.2 Projeção Multivariada

Use o recurso de projeção multivariada para projetar uma série a partir de um modelo de regressão linear previamente estimado.

Para mais detalhes sobre a estimação de modelos de regressão consulte o item 5.5 Regressão Linear.

Para projetar uma série usando o recurso de projeção multivariada, é necessário que as variáveis independentes do modelo estimado já possuam projeções, ou seja, possuam dados fora da amostra.

Para inserir projeções nas variáveis dependentes do modelo estimado, utilize os recursos de projeção univariada ou de preenchimento automático.

Também é possível incluir a própria série dependente defasada como uma variável independente.

Nesse caso a projeção para cada período irá considerar a projeção estimada no período anterior para a variável dependente, como ocorre na geração da série ajustada ex-ante (vide item 5.8).

Após a especificação do modelo estimado o programa processa a regressão no intervalo da amostra e mostra a janela de saída, onde é possível gerar a série projetada. Para exemplificar iremos considerar o seguinte modelo :

Variável dependente (**Y**) : Produção de Laminados de Aço (mil t)

Variáveis independentes :

C : Constante

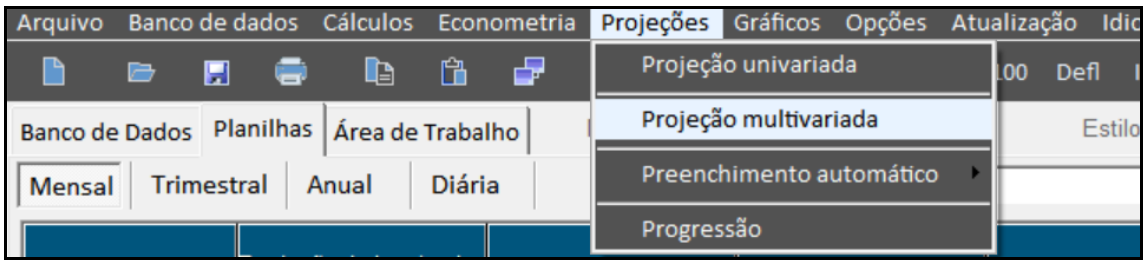
X1 : Def1 Produção de Laminados de Aço (mil t)

X2 : PrU_HW Produção de Autoveículos - Total (unid.)

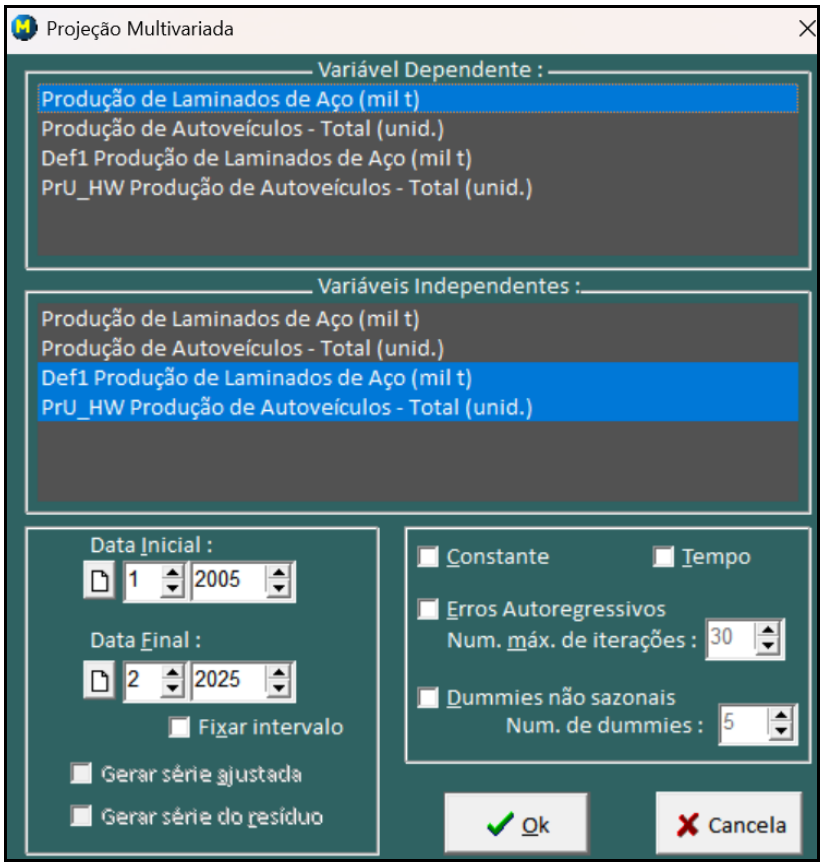
A data final da variável dependente, produção de laminados de aço, é Dezembro de 2018 e o objetivo é gerar projeções até Dezembro de 2020.

Para isso foi produzida a série X2 , produção de autoveículos com projeções até Dezembro de 2020, geradas pelo método de Holt-Winters , com o recurso de projeção univariada.

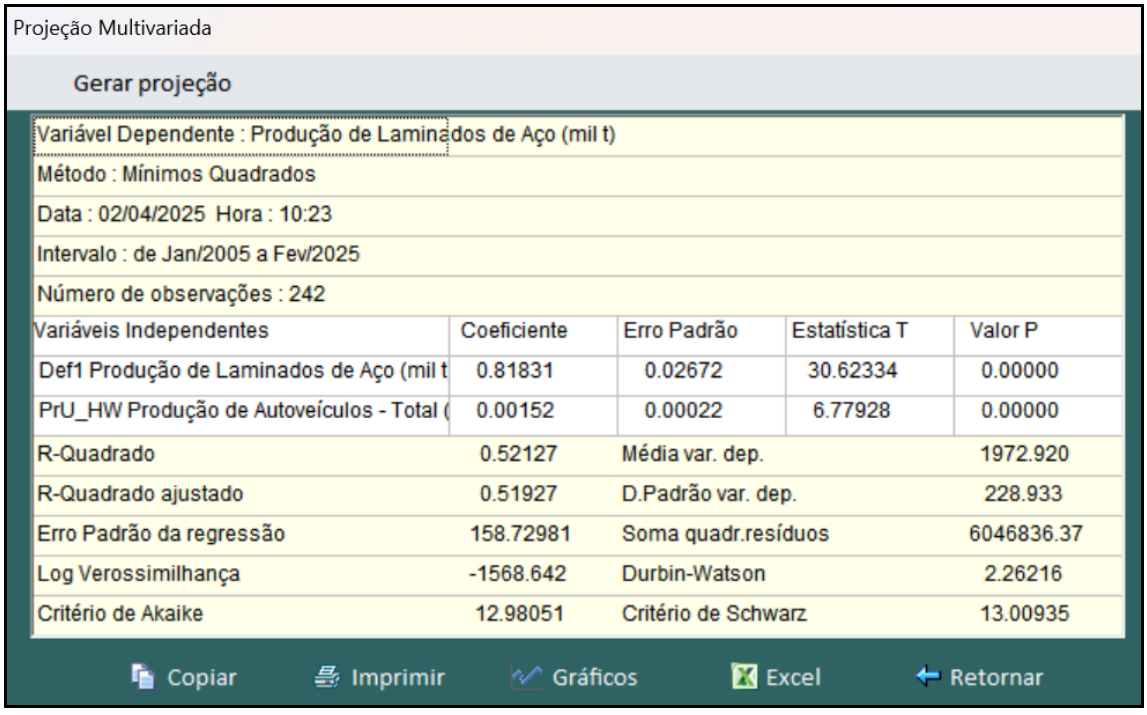
Para especificar uma projeção multivariada, clique no menu principal em Projeções-Projeção multivariada.



Será então mostrada uma janela que solicita a especificação do modelo, como mostrado na figura abaixo :

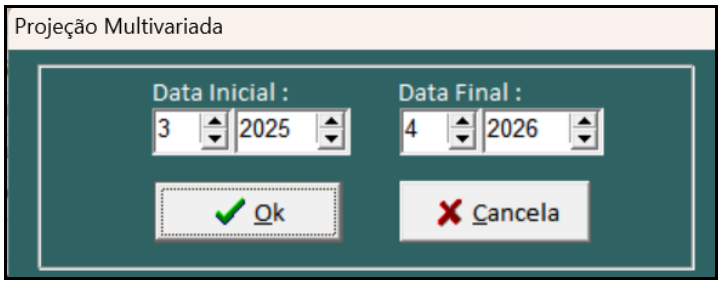


Clique em Ok para visualizar a saída da regressão, mostrada na figura abaixo.



Para gerar a série projetada pelo modelo multivariado, clique em Gerar projeção.

Será mostrada uma janela que solicita o intervalo no qual serão inseridas as projeções, como na figura a seguir.



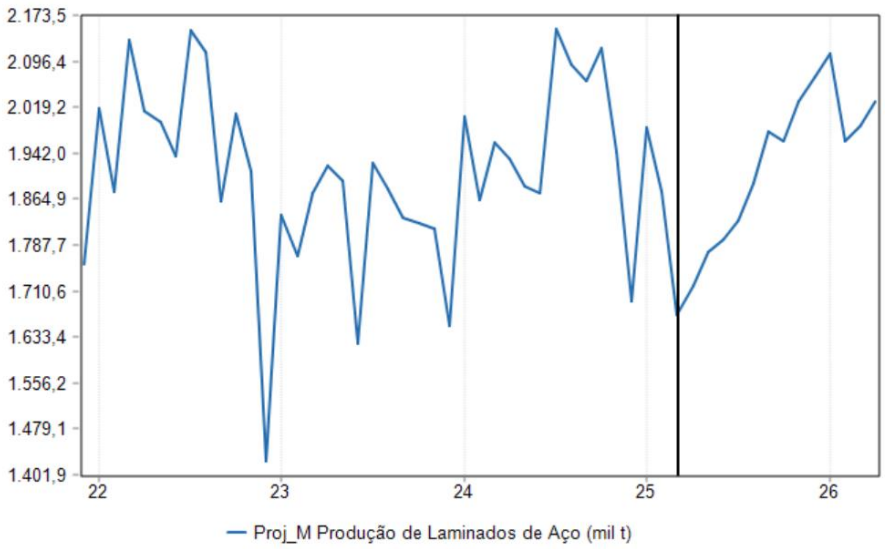
Esta janela já sugere a data inicial como sendo a primeira data fora da amostra (após a última observação disponível) da variável dependente.

A data final é sugerida como a data final máxima das variáveis independentes, que no caso do exemplo corresponde à data final da série projetada da produção de autoveículos.

Clique em Ok para usar o intervalo sugerido ou informe um novo intervalo.

Será gerada uma nova série, com prefixo Proj_M que é a série final projetada.

O gráfico da figura abaixo mostra a série projetada pelo modelo multivariado.



6.3 Preenchimento automático

Os recursos de preenchimento automático do Macrodados produzem projeções para uma série a partir de um método de preenchimento escolhido pelo usuário.

As projeções são geradas na própria série, a partir da última observação disponível ou a partir da posição corrente do cursor na coluna correspondente.

As projeções aparecem nas planilhas com os indicadores p ao lado de cada valor e nos gráficos são separadas por uma linha vertical na data de inicio das projeções.

Para que os dados projetados sejam considerados projeções na série, deixe marcado o item Inserir valores como projeções.

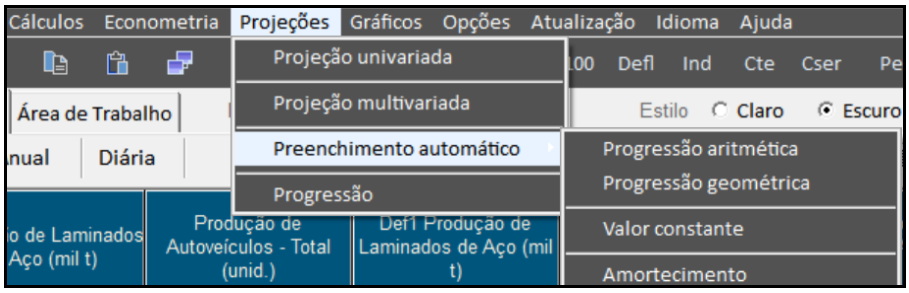
Para projetar usando um recurso de preenchimento automático, clique no menu principal em Projeções-Preenchimento automático.

A seguir clique em uma das modalidades de preenchimento desejada. Também é possível acionar estes recursos a partir de teclas especiais, descritas a seguir.

6.3.1 Progressão Aritmética

Este recurso aplica uma progressão aritmética a uma série X adicionando sequencialmente um valor constante, de modo que a série X no período T é projetada como : $X_T = X_{T-1} + Valor$

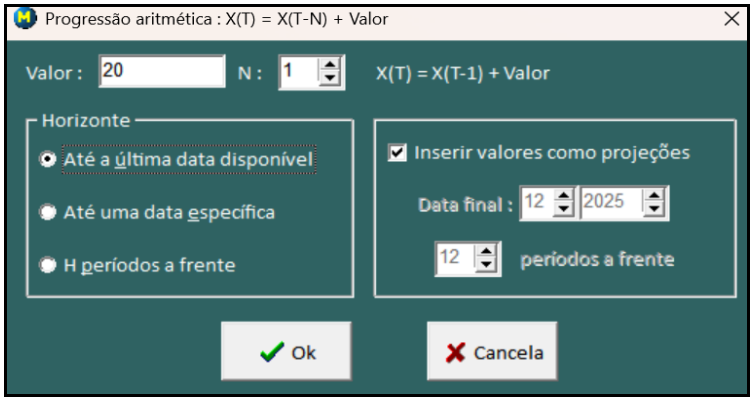
Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle A , ou escolha essa progressão no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :



Para fazer a progressão a partir dos dados da planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle A.

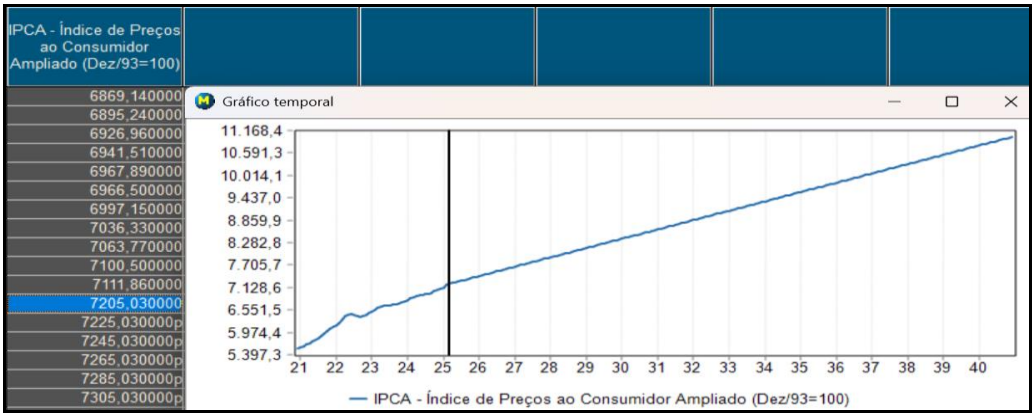
Para exemplificar vamos gerar uma progressão aritmética com valor 20 para a série do IPCA até a última data disponível na planilha mensal, que é dezembro de 2040.

Ao ser acionada, esta opção mostra a janela da figura abaixo :



No campo Valor deve ser informado o valor a ser adicionado aos termos da série.

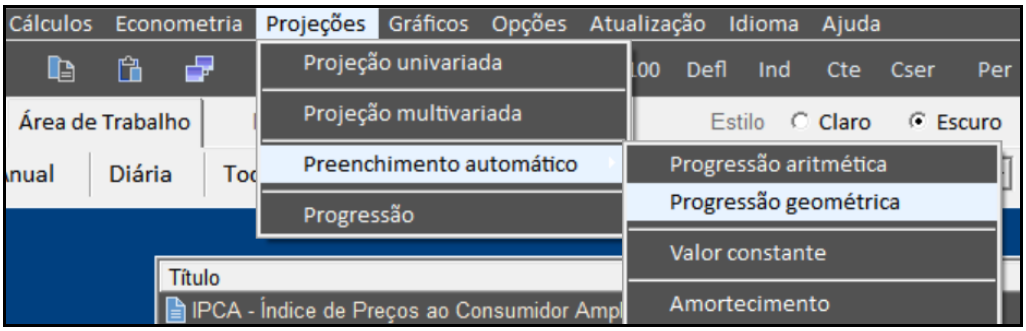
Em Horizonte é possível alterar a data final das projeções, informando-se uma data específica ou um número de períodos a frente. Abaixo o resultado da progressão aritmética para a série do IPCA :



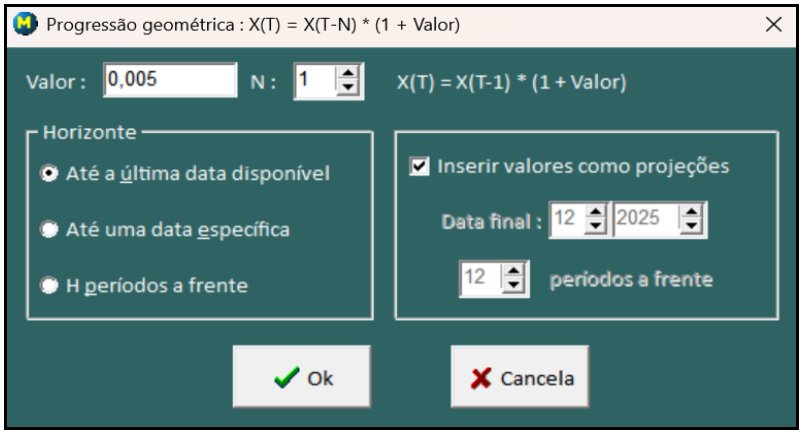
6.3.2 Progressão Geométrica

Este recurso aplica uma progressão geométrica a uma série X multiplicando sequencialmente um valor constante, de modo que a série X no período T é projetada como : $X_T = X_{T-1} * (1+Valor)$

Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle G , ou escolha essa progressão no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :

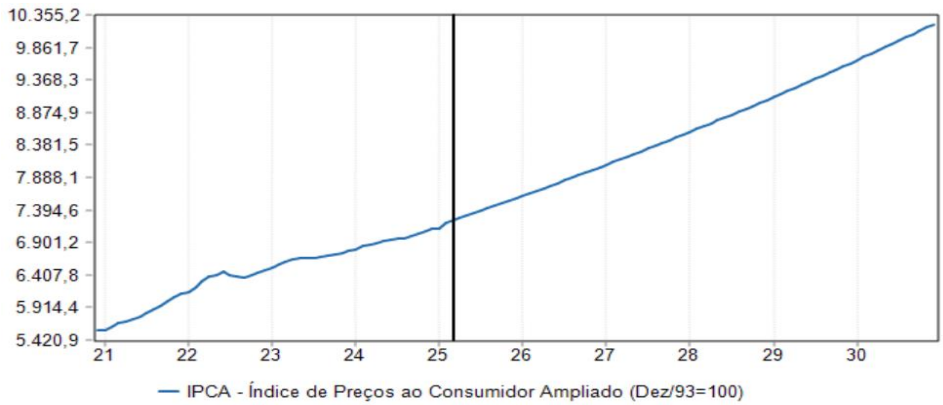


Para fazer a progressão a partir dos dados da planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle G. Ao ser acionada, esta opção mostra a janela abaixo :



No campo Valor deve ser informado o valor a ser considerado na progressão geométrica. Para exemplificar vamos considerar este valor como 0.01, que corresponde a aplicar à série um crescimento de 1% ao mês.

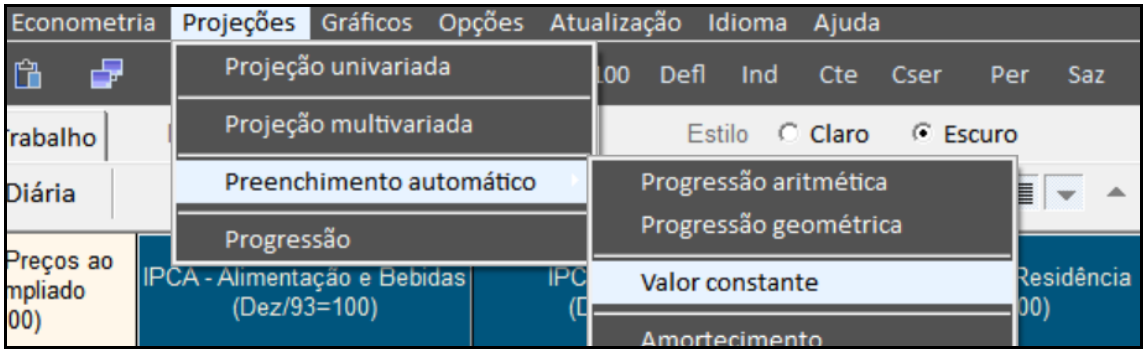
Em Horizonte é possível alterar a data final das projeções, informando-se uma data específica ou um número de períodos a frente. Abaixo um gráfico com o resultado da progressão geométrica de 0,5 % ao mês :



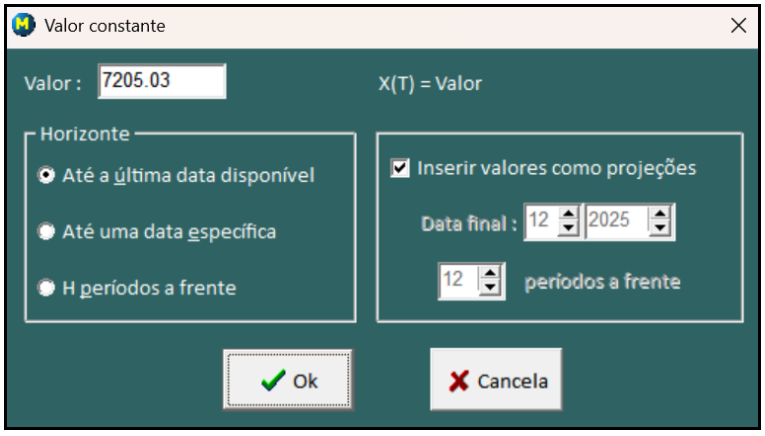
6.3.3 Valor constante

Este recurso aplica repetidamente um valor constante à série, de modo que a série X no período T é projetada como : $X_T = Valor$

Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle R, ou escolha essa opção no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :



Para projetar um valor constante a partir dos dados da planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle R. Será mostrada a janela da figura abaixo :



No campo Valor deve ser informado o valor constante a ser considerado. O programa automaticamente sugere o valor da última observação disponível ou o valor da célula onde está posicionado o cursor na planilha.

Em Horizonte é possível alterar a data final das projeções, informando-se uma data específica ou um número de períodos a frente.

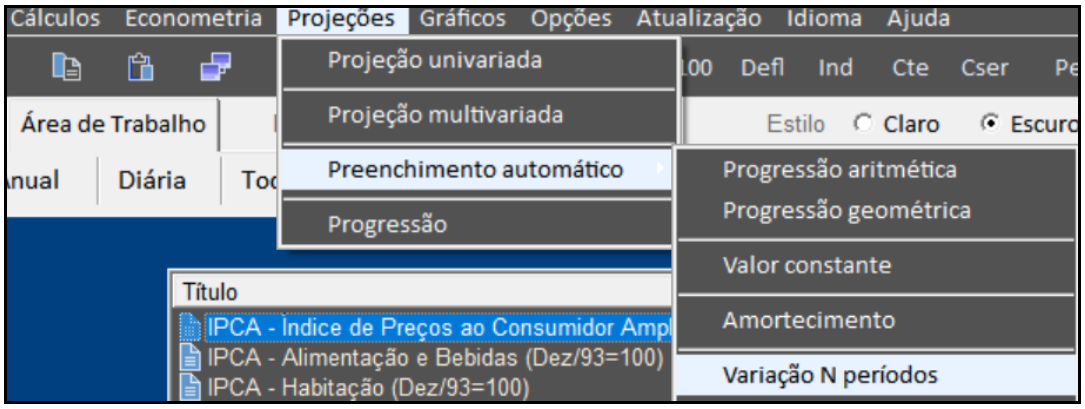
6.3.4 Variação N períodos

Este recurso gera projeções para uma série X a partir da variação N períodos da própria série, de modo que a série X no período T é projetada como :

$$X_T = X_{T-1} * (X_{T-N} / X_{T-N-1})$$

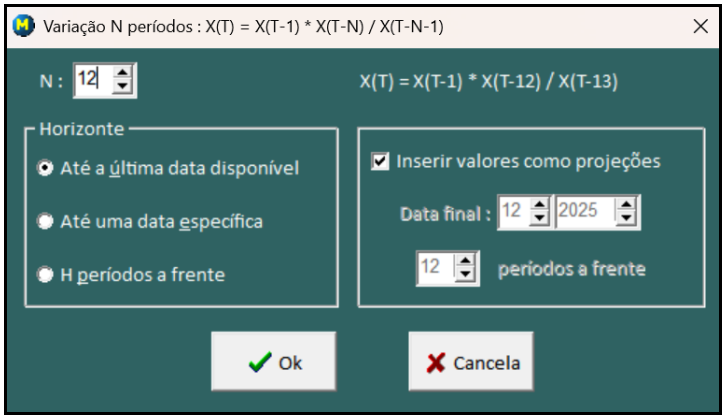
A série projetada terá uma variação N períodos constante e igual à última variação N períodos da série, a partir da última observação disponível.

Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle V, ou escolha essa opção no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :



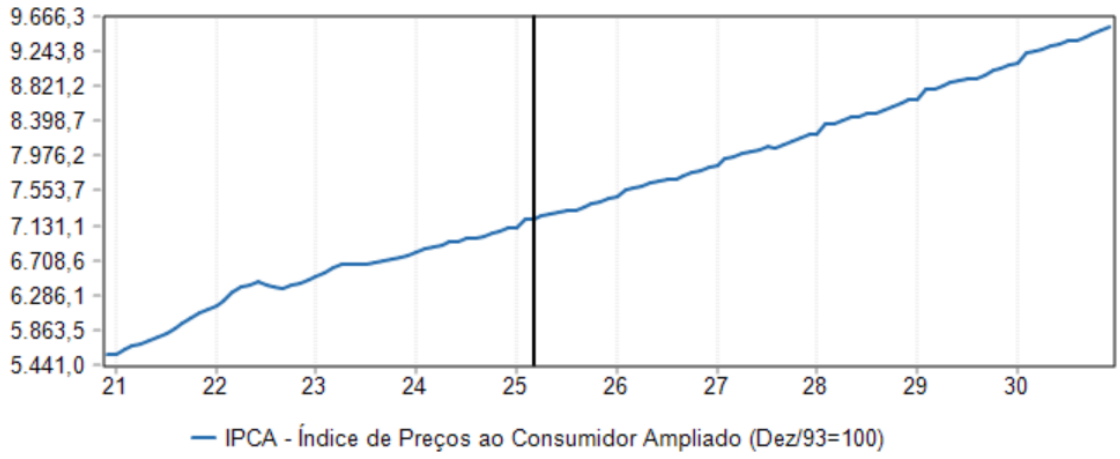
Para projetar uma variação N períodos a partir dos dados da planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle V.

Ao ser acionada, esta opção mostra a janela da figura abaixo :



No campo N deve ser informado o número de períodos da variação a ser aplicada. Para exemplificar vamos considerar N=12, o que corresponde a aplicar uma variação % 12 meses constante.

Em Horizonte é possível alterar a data final das projeções, informando-se uma data específica ou um número de períodos a frente. Abaixo o resultado para o IPCA :

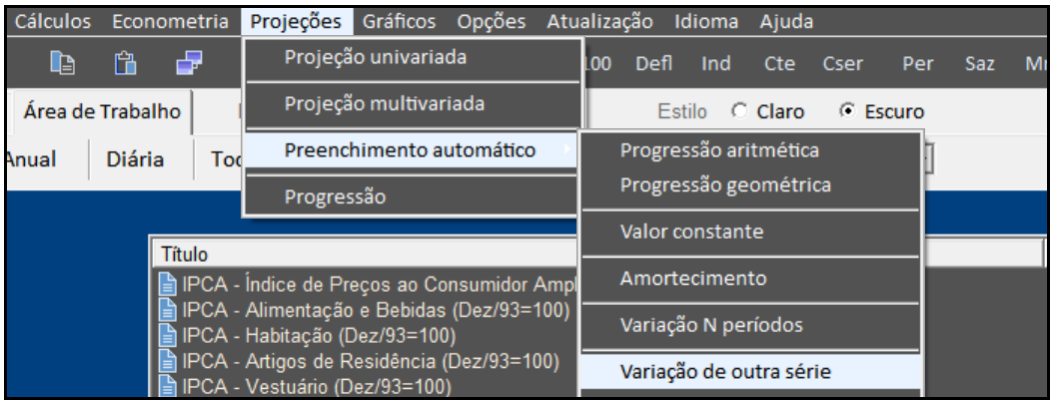


6.3.5 Variação de outra série

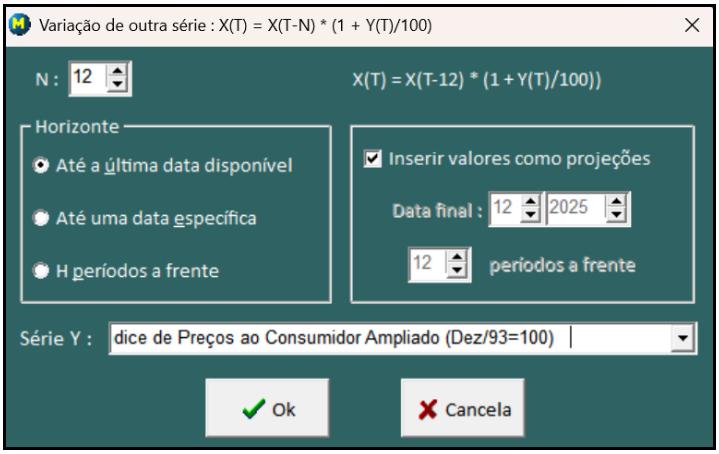
Este recurso gera projeções para a série X a partir de uma outra série Y, sendo Y uma série de variação N períodos, de modo que a série X no período T é projetada como : $X_T = X_{T-1} * (1 + Y_T / 100)$

A série projetada terá uma variação N períodos igual aos valores de Y a partir da última observação disponível. É necessário que a série Y possua valores para cálculo da variação N períodos a partir da data final da série X.

Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle Y, ou escolha essa opção no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :



Para projetar a partir da variação de outra série na planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle Y. Será mostrada a janela da figura abaixo :



No campo N deve ser informado o número de períodos da variação a ser aplicada.

No campo Série Y deve ser selecionada uma série de variações N períodos, que deverá estar presente na área de trabalho e será usada para projetar a série X.

6.3.6 Média móvel de outra série

Este recurso gera projeções para a série X a partir de uma outra série Y, sendo Y uma série de médias móveis N períodos, de modo que a série X no período T é projetada como :

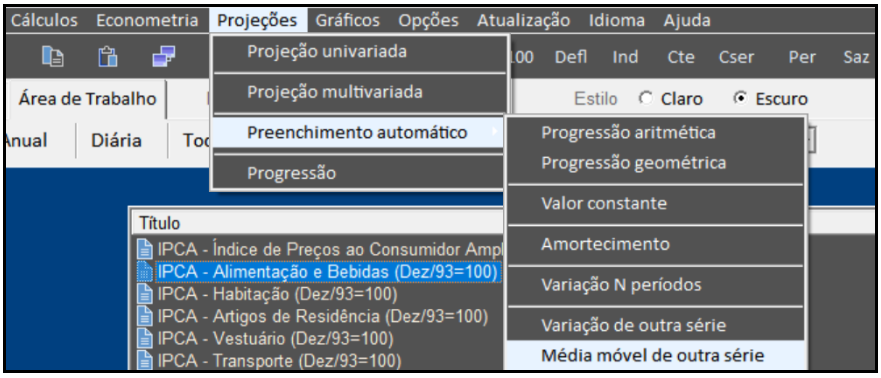
$$X_T = N * Y_T - (X_{T-1} + ... + X_{T-N-1})$$

A série projetada terá uma média móvel N períodos igual aos valores da série Y a partir da última observação disponível.

É necessário que a série Y possua projeções a partir da data final da série X.

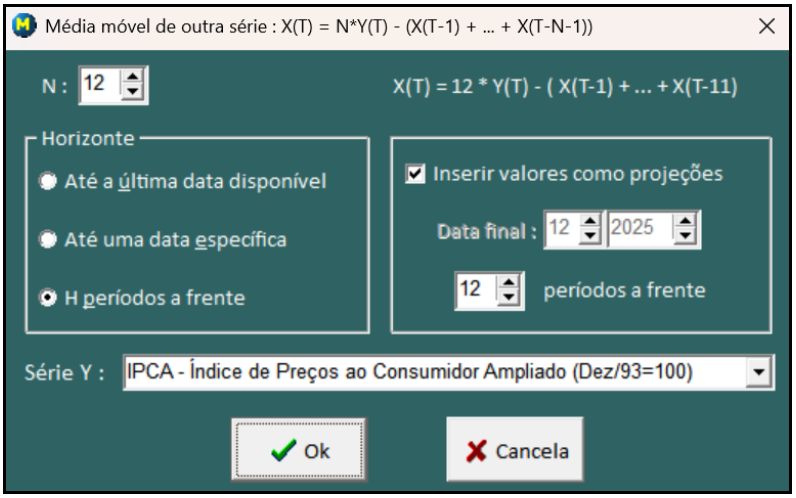
É necessário que a série Y possua valores de média móvel N períodos a partir da data final da série X.

Selecione a série desejada na área de trabalho e tecle M, ou escolha essa opção no menu do programa, como mostrado na figura abaixo :



Para projetar a partir da média móvel de outra série na planilha, posicione o cursor na última observação da série e tecle M.

Ao ser acionada, esta opção mostra a janela da figura abaixo :



No campo N deve ser informado o número de períodos da média móvel a ser aplicada.

No campo Série Y deve ser selecionada uma série de médias móveis N períodos que deverá estar presente na área de trabalho e que será usada para projetar a série X original.

6.4 Simulação

Esta opção possibilita especificar passo a passo uma equação para simular de forma recursiva uma variável Y como função de um conjunto de outras variáveis explicativas X. O modelo de simulação pode ser linear, log-linear ou não linear :

1. Simulação Linear

$$Y(t) = c + a_1*X_1(t-d_1) + a_2*X_2(t-d_2) + ... + a_n*X_n(t-d_n)$$

2. Simulação Log-linear

$$Y(t) = Exp\ (c + a_1*Log(X_1(t-d_1)) + ... + a_n*Log(X_n(t-d_n)))$$

3. Simulação Não linear

$$Y(t) = c + a_1*F_1(X_1(t-d_1)^{e1}) + ... + a_n*F_N(X_n(t-d_n)^{en})$$, onde :

Y é a série a ser simulada.

c é o valor da constante da equação (opcional).

$\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$,..., $\mathbf{a_{1n}}$ são os valores dos coeficientes associados às variáveis explicativas.

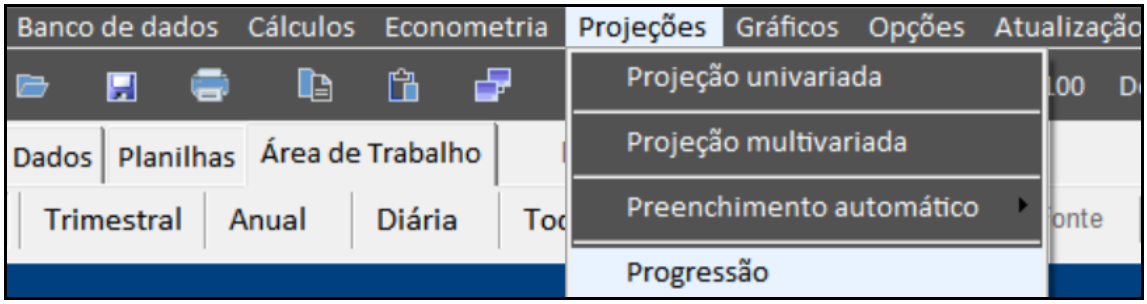
$\mathbf{X_i}$ é a i-ésima variável explicativa.

$\mathbf{d_i}$ é a defasagem da i-ésima variável explicativa.

$\mathbf{e_i}$ é o i-ésimo expoente associado à variável explicativa.

$\mathbf{F_i}$ é a i-ésima função não linear (Log, Exp, Sen ou Cos) atuando sobre a variável explicativa.

Para projetar uma série em função de outras séries via simulação, clique no menu em Projeções e a seguir em Simulação, como mostrado na figura abaixo :



Para exemplificar vamos considerar uma simulação para projetar a série de produção de laminados de aço em função dela mesma defasada e da produção de autoveículos projetada pelo método de Holt-Winters, no recurso de projeção univariada do programa.

Nosso modelo de simulação nesse exemplo é linear e consiste na equação abaixo :

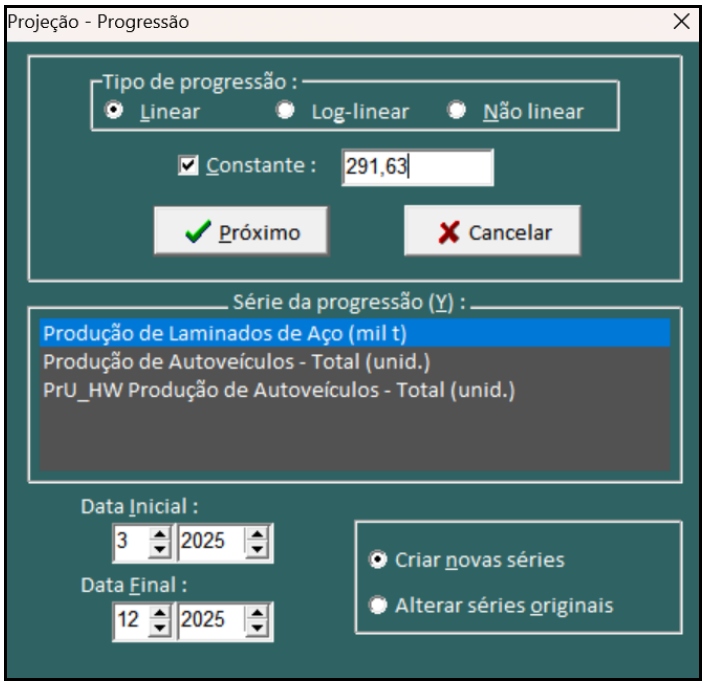
$$Y = 291{,}63 + 0{,}0016*X + 0{,}66\ Lag1(Y)$$, onde

Y : Produção de laminados de aço (mil t)

X : Produção de autoveículos projetada por modelo univariado

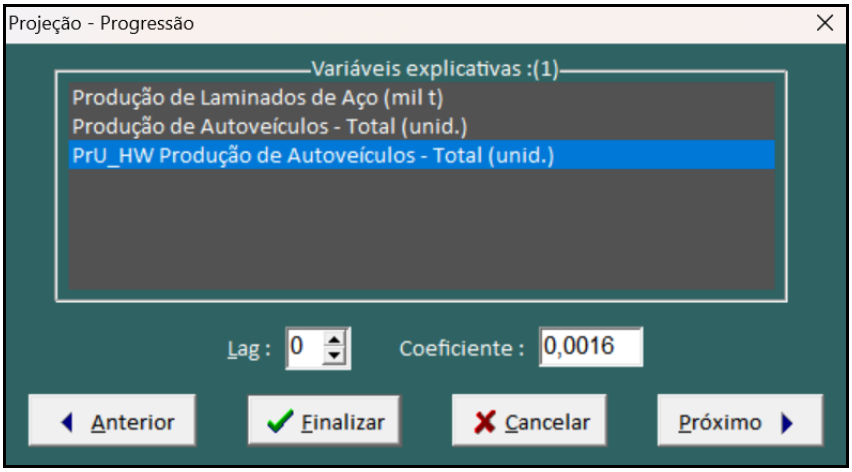
Lag1(Y) : Defasagem 1 período da produção de laminados de aço

Quando este cálculo é acionado, o programa exibe a janela da figura abaixo :

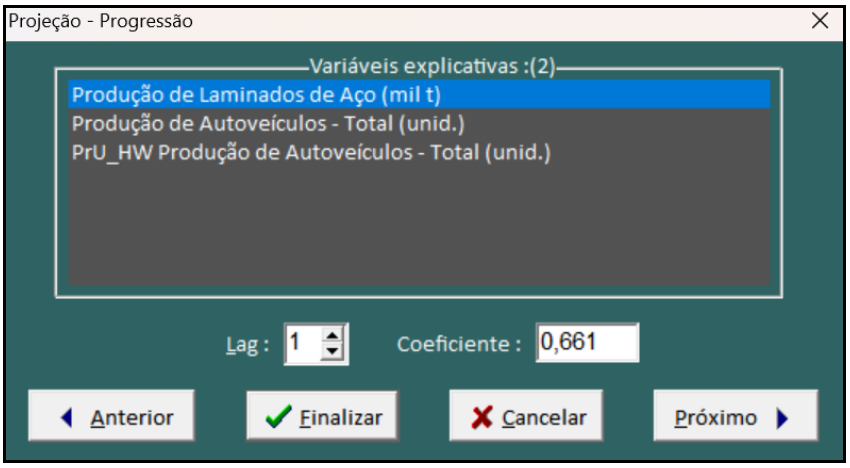


Deve ser selecionado o tipo de simulação, que no nosso caso é linear e especificada a constante. Ao selecionar a série a ser simulada, o programa sugere automaticamente o intervalo da simulação.

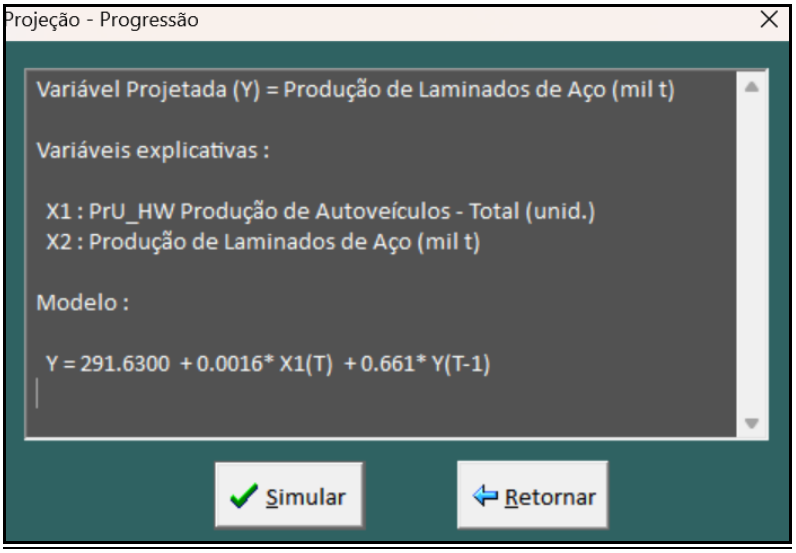
Para prosseguir na especificação devemos clicar em Próximo. Será então mostrada a janela da figura abaixo, onde vamos definir o próximo termo da equação :



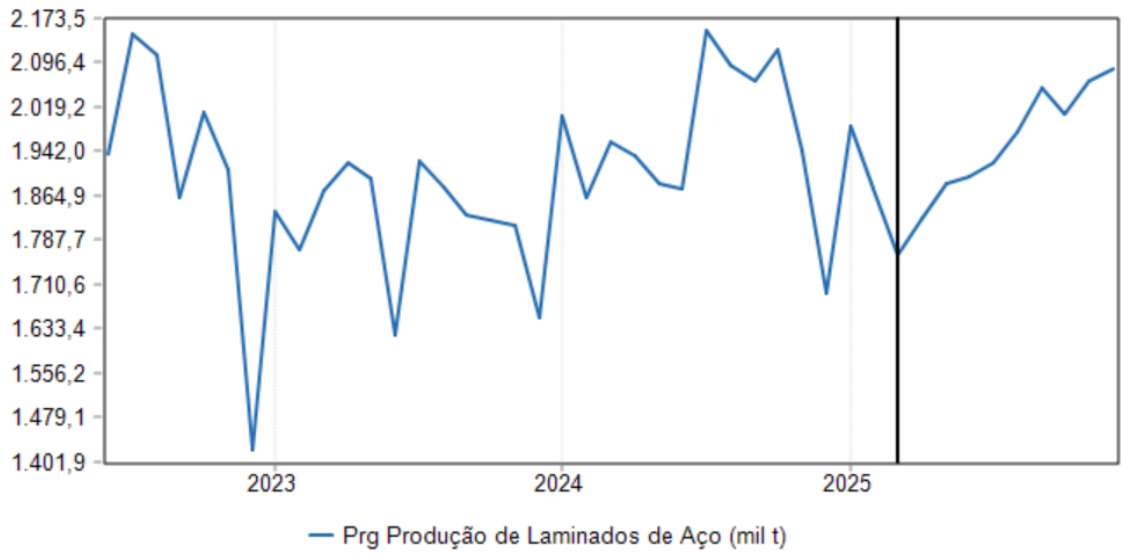
Após essa definição devemos clicar em Próximo novamente para definir o último termo da equação e finalizar a especificação.



Clicando em Finalizar é mostrada a janela da figura abaixo, que mostra o modelo conforme a nossa especificação. Para modificar o modelo clique em Retornar.



A figura abaixo mostra a série projetada com o resultado da simulação :



7. Utilizando dados do usuário

Um importante recurso do Macrodados é permitir que o usuário tenha acesso a dados próprios no ambiente amigável do programa. É possível também utilizar simultaneamente dados próprios e dados do Macrodados.

Isto pode ser feito de duas formas alternativas:

a) com a criação de arquivos de dados próprios, que podem ser recuperados a qualquer momento para atualização ou manipulação;

ou

b) com a criação de bancos de dados próprios, que podem ser utilizados de forma análoga ao banco da dados padrão do Macrodados, que já vem com a sua assinatura e que é inicialmente mostrado na guia Banco de Dados (veja item 2.1).

A principal vantagem de criar um banco de dados próprio é que as séries poderão ser organizadas por assunto em uma árvore com até três níveis hierárquicos e poderão ser acessadas diretamente na guia Banco de Dados.

É possível alternar entre o banco de dados padrão do Macrodados e bancos de dados próprios do usuário clicando-se no item desejado do menu.

Assim por exemplo, a partir de uma série própria de receita é possível gerar a receita em dólar dividindo essa série importada pelo usuário pela taxa de câmbio do banco de dados.

Podem ser criados até oito novos bancos de dados próprios, podendo cada um deles armazenar até 1000 séries históricas.

A opção alternativa de criar arquivos de dados próprios também é muito simples de usar e permitir criar um número ilimitado de arquivos deste tipo.

Note-se também que qualquer série do banco de dados, por exemplo, taxa de câmbio ou IPCA, pode ser incluída em um arquivo de dados próprios, o que permite a construção de todo tipo de indicadores.

Por exemplo, é possível gerar uma série despesa em reais corrigidos pela inflação, dividindo uma série de despesa do usuário pelo IPCA do banco de dados.

7.1 Criando um arquivo de dados próprios

Para criar um arquivo com dados próprios é preciso primeiramente importar as séries próprias. Consulte o item Importando (3.12.2) para aprender como importar séries para o ambiente do Macrodados.

Com as séries próprias importadas, clique em Arquivo – Salvar no menu principal para salvar um arquivo com seus dados próprios.

Para inserir séries usando a área de trabalho (vide item 3.1), selecione a periodicidade desejada, clique com o botão direito do mouse e escolha a opção Inserir Séries.

A seguir informe o número de séries que planeja usar. Serão inseridas novas séries na área de trabalho, todas com o título “Nova série”. Para alterar estes títulos, selecione na área de trabalho campo da esquerda de cada linha e tecle F2 para a seguir digitar o título desejado.

Dica:

É possível colar na área de trabalho títulos de séries que estejam em outro aplicativo. Para isso copie os títulos, que devem estar um abaixo do outro, no outro aplicativo, selecione a linha desejada da área de trabalho, clique com o botão direito do mouse e escolha a opção Colar títulos.

Considere o exemplo apresentado a seguir, onde foram inseridas dez séries de dados próprios de periodicidade mensal, a saber:

Receita produto X, Receita produto Y, Receita produto Z, Receita produto W, Custo da Matéria Prima, Folha de Pagamentos, Despesas Financeiras, Despesas de Publicidade, Despesas Gerais e Outras Despesas.

A área de trabalho fica como mostrado na figura abaixo :

Nome	Tipo
Receita produto X	Mensal
Receita produto Y	Mensal
Receita produto Z	Mensal
Receita produto W	Mensal
Custo da Matéria Prima	Mensal
Folha de Pagamentos	Mensal
Despesas Financeiras	Mensal
Despesas de Publicidade	Mensal
Despesas Gerais	Mensal
Outras Despesas	Mensal

A partir de seus dados próprios, o usuário pode realizar as manipulações e análises que desejar, utilizando todos os recursos disponíveis no Macrodados.

No exemplo, foram criadas as séries derivadas "Receita Total" e "Despesa Total", com o recurso Somar Grupo de Séries do menu Cálculos.

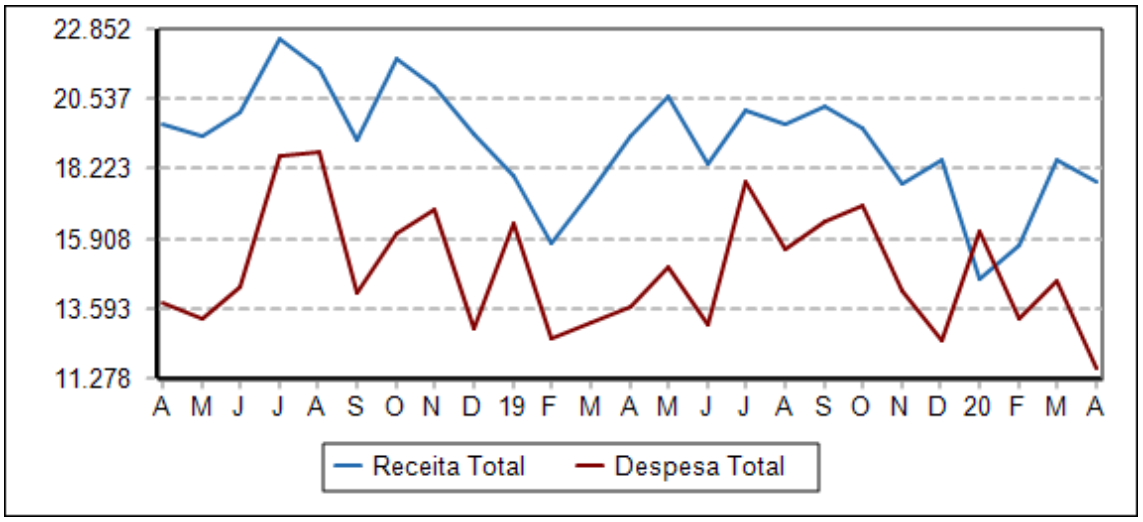
A primeira resultou da soma dos quatro itens de receita; a segunda resultou da soma dos seis itens de despesa.

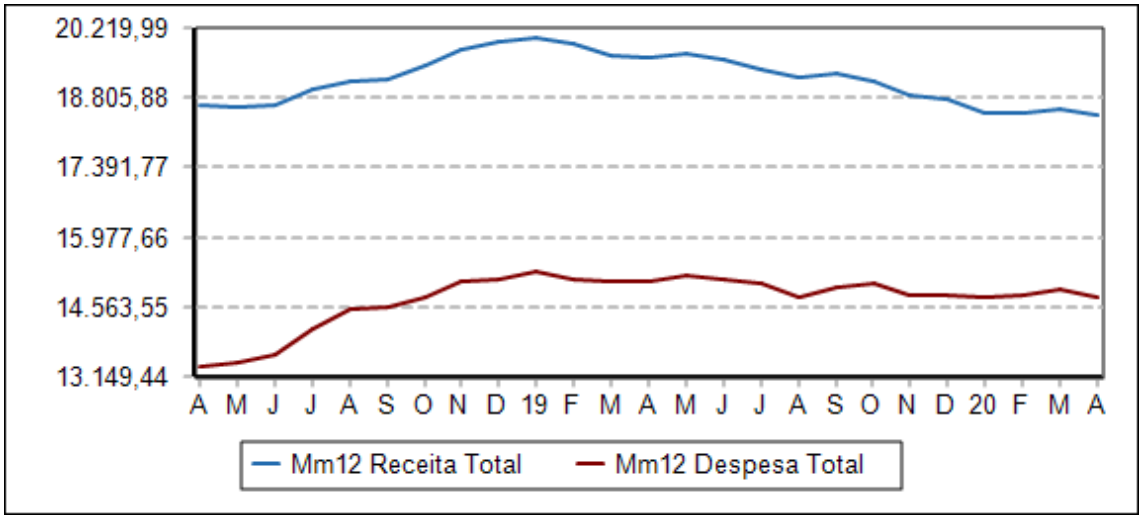
Nome	Tipo
Receita produto X	Mensal
Receita produto Y	Mensal
Receita produto Z	Mensal
Receita produto W	Mensal
Custo da Matéria Prima	Mensal
Folha de Pagamentos	Mensal
Despesas Financeiras	Mensal
Despesas de Publicidade	Mensal
Despesas Gerais	Mensal
Outras Despesas	Mensal
Receita Total	Mensal
Despesa Total	Mensal

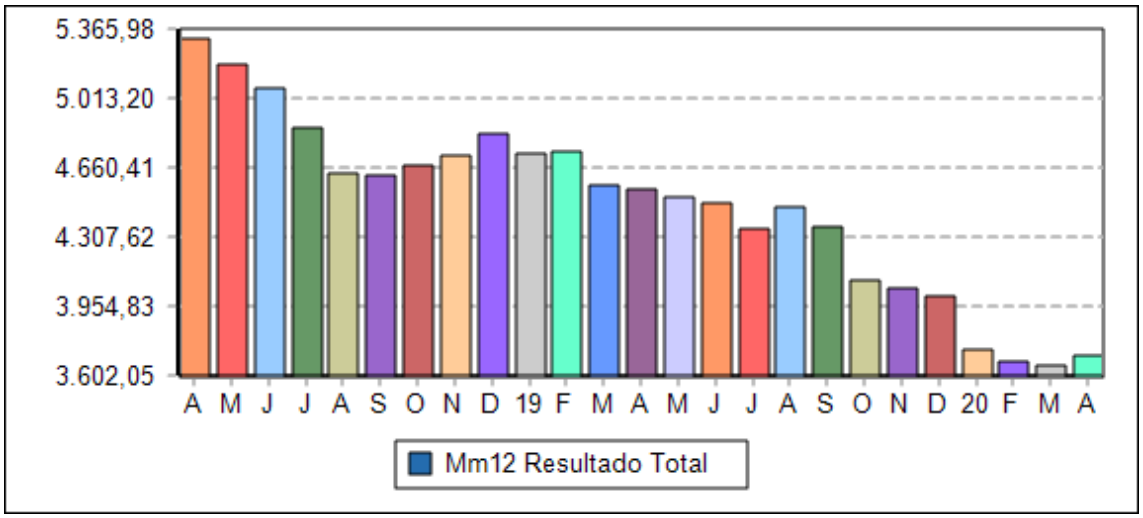
Em seguida, usando as opções do menu principal Cálculos - Combinar Séries, foi gerada a série "Resultado Mensal", subtraindo-se a Despesa Total da Receita Total.

Finalmente, usando o Cálculos - Média Móvel foram geradas três séries de médias móveis de 12 períodos, para Receita Total, Despesa Total e Resultado Mensal (indicadas pelo prefixo Mm12).

As figura a seguir mostram três gráficos com as novas séries próprias obtidas.







Ao salvar o arquivo, o programa automaticamente armazena a memória dos cálculos realizados e dos gráficos gerados (e de quaisquer outros recursos utilizados: por exemplo, uma regressão múltipla).

Sempre que se abrir o arquivo, as mesmas operações serão novamente realizadas de forma automática e levando em conta a atualização dos dados.

Para atualizar um arquivo de dados próprios, abra e digite ou importe os últimos valores disponíveis. Salve e abra o arquivo novamente: todos os cálculos, análises e gráficos serão automaticamente refeitos.

7.2 Criando um banco de dados próprio

Uma das principais vantagens que o Macrodados oferece para simplificar o acesso às séries históricas é a organização por assunto em forma de árvore hierárquica.

Este tipo de organização também pode ser usado para acessar dados próprios do usuário. Para isso deve ser criado um banco de dados próprio seguindo os procedimentos descritos a seguir. Desta maneira o acesso a dados próprios fica bastante simplificado e se pode usar todos os recursos do programa diretamente.

Para criar um novo banco de dados com suas próprias séries, primeiramente é preciso inserir, digitando ou importando, os valores numéricos das séries nas Planilhas do Macrodados (veja item 3.2).

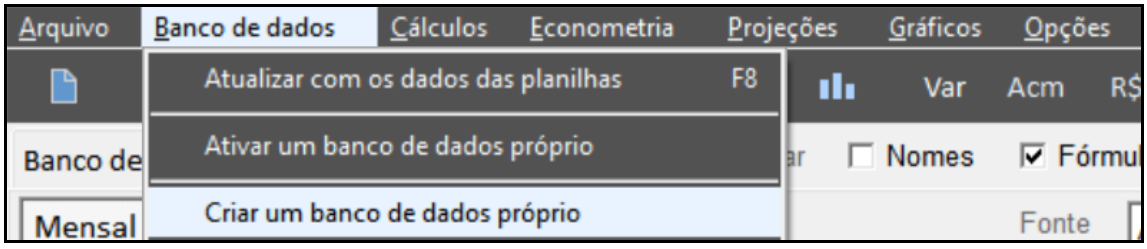
Os títulos das séries também podem ser importados ou digitados na área de trabalho (veja item 3.1) do sistema.

Veja no item Importando (3.12.2) como proceder para transferir suas séries de outros aplicativos para o ambiente do Macrodados.

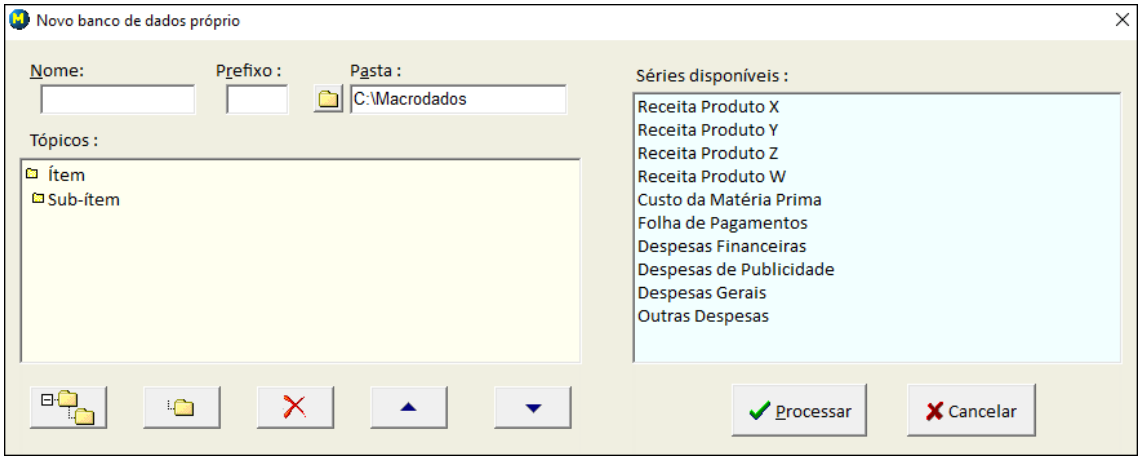
Considere o exemplo do item anterior, onde foram inseridas no Macrodados as seguintes novas séries na área de trabalho :

Nome	Tipo
Receita produto X	Mensal
Receita produto Y	Mensal
Receita produto Z	Mensal
Receita produto W	Mensal
Custo da Matéria Prima	Mensal
Folha de Pagamentos	Mensal
Despesas Financeiras	Mensal
Despesas de Publicidade	Mensal
Despesas Gerais	Mensal
Outras Despesas	Mensal

Após ter inserido as séries, deve ser selecionada no menu principal a opção Banco de Dados e depois a opção Criar um novo banco de dados próprio :



Será então mostrada uma janela que possibilita a especificação do novo banco de dados a ser criado, como mostrado na figura a seguir :



Após a especificação, a janela Tópicos deverá conter as séries do usuário organizadas por assunto. Inicialmente esta janela só possui um item e um sub-item. As séries do usuário estão na janela Séries disponíveis.

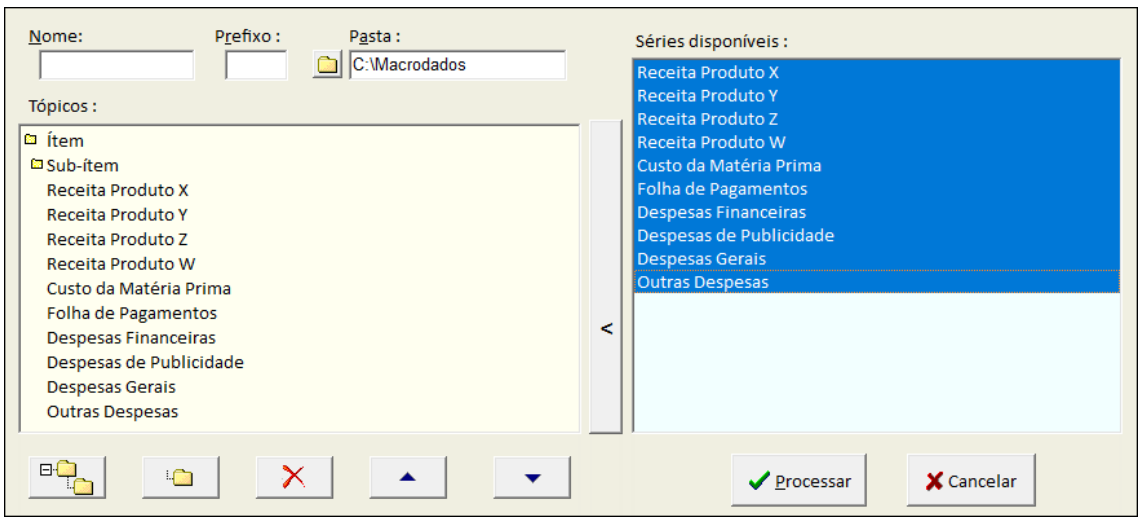
Para adicionar as séries ao novo banco de dados, selecione as séries desejadas e clique no botão vertical < que separa as duas janelas.

Para inserir as séries em qualquer posição, selecione-as e arraste (mova o mouse com o botão esquerdo pressionado) para o único sub-item da janela Tópicos.

Dica:

Para selecionar vários títulos, mantenha pressionada a tecla Shift (várias em seqüência) ou Ctrl (fora de seqüência) e clique nos títulos desejados.

A figura a seguir mostra como fica a janela Tópicos após esta operação:



Para organizar o banco de dados por assunto (inserir itens e sub-itens, mover séries, etc.) utilize os botões descritos a seguir:

Insere um item e um sub-item acima da série selecionada.

Insere um sub-item acima da série selecionada.

Remove um conjunto de séries selecionadas.

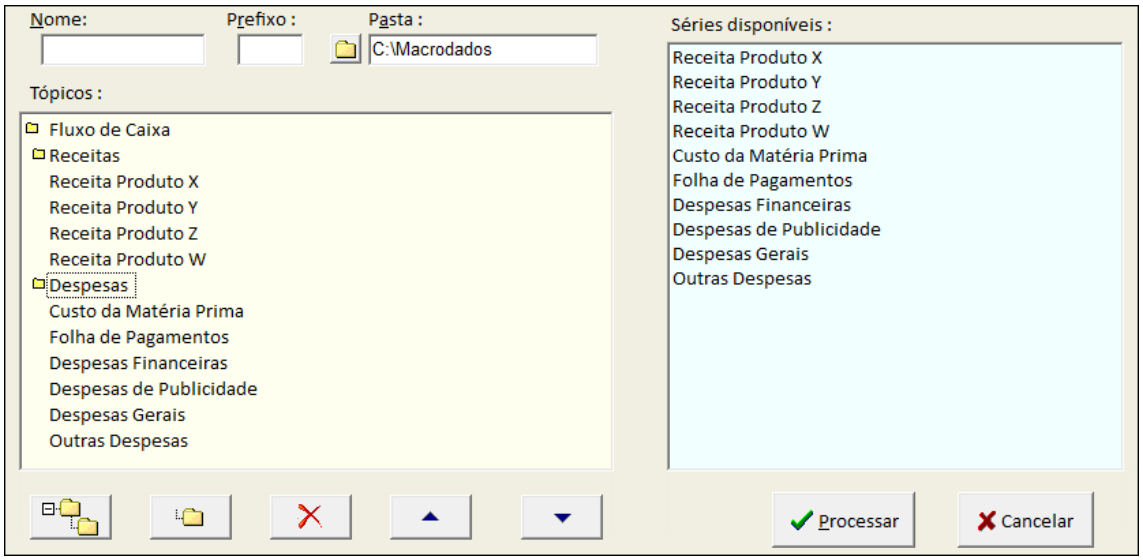
Move um conjunto de séries selecionadas uma posição para cima.

Move um conjunto de séries selecionadas uma posição para baixo.

Dica:

Para alterar os nomes dos itens ou sub-itens do novo banco, posicione-se no item ou sub-item desejado e tecle F2.

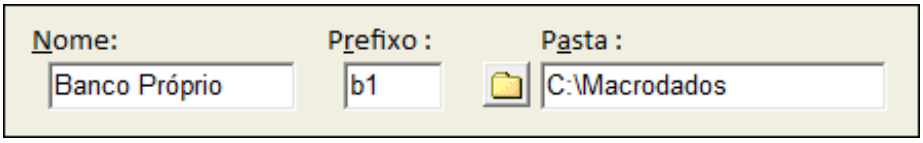
A figura a seguir mostra a organização do novo banco de dados após terem sido feitas as alterações necessárias:



O próximo passo é informar os parâmetros Nome, Prefixo e Pasta.

Digite no campo Nome um nome com até 15 caracteres para o novo banco de dados e tecle Enter. No nosso exemplo daremos o nome Banco Próprio para o novo banco

O campo Prefixo deve conter um prefixo com dois caracteres a ser usado na montagem dos códigos das séries. O programa sugere um prefixo a partir da escolha do nome do banco. A janela abaixo mostra a especificação :



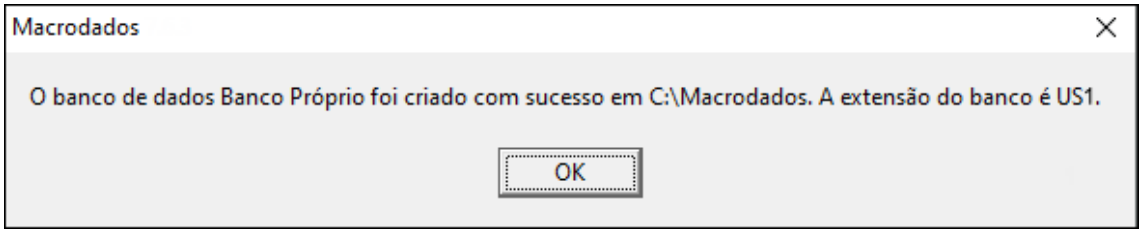
Cada série do novo banco irá possuir um código e este código poderá ser utilizado para o recurso de Link com Excel (veja item 8), um recurso poderoso do Macrodados que permite abrir séries de um banco de dados diretamente em uma planilha Excel, o que simplifica bastante a tarefa de manter planilhas Excel atualizadas já que para atualizar basta estender a região da série no Excel.

No nosso exemplo o prefixo sugerido é b1, de modo que a primeira série do novo banco terá código b10001, a segunda b10002 e assim por diante.

Para finalizar, basta informar a pasta onde serão gravados os arquivos do novo banco de dados no campo Pasta e clicar no botão Processar.

É sugerido neste campo o nome da pasta onde está instalado o programa Macrodados. Caso prefira guardar o banco próprio em outra pasta ou ainda se o banco precisar ser acessado via rede, informe o nome desejado.

Após clicar em Processar o programa cria o novo banco de dados. No caso do exemplo é mostrada a seguinte janela informativa :



Neste caso foram criados os arquivos dados.us1, titulos.us1 e índice.us1 na pasta c:\Macrodados, que são os arquivos que compõem o banco de dados próprio.

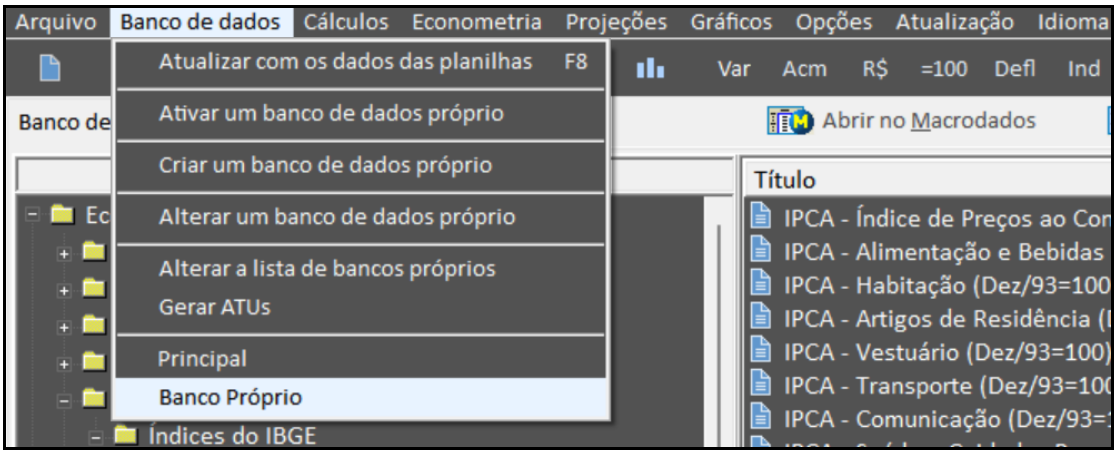
Caso precise transferir o seu banco próprio para outro micro ou fazer uma cópia de segurança, você deve transportar estes três arquivos.

O programa também salva um arquivo de nome usuário.ini que contem a relação de todos os bancos de dados próprios disponíveis. Este arquivo é referenciado no programa como lista de bancos de dados próprios.

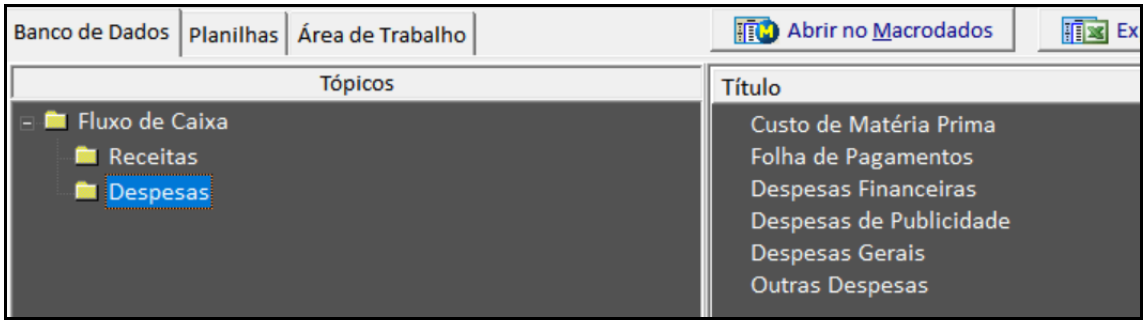
7.3 Acessando o novo banco de dados

Para acessar o banco de dados criado usando os procedimentos descritos no item anterior, clique na opção Banco de Dados do menu principal.

O nome do seu banco irá aparecer abaixo do item Principal, como na figura abaixo :

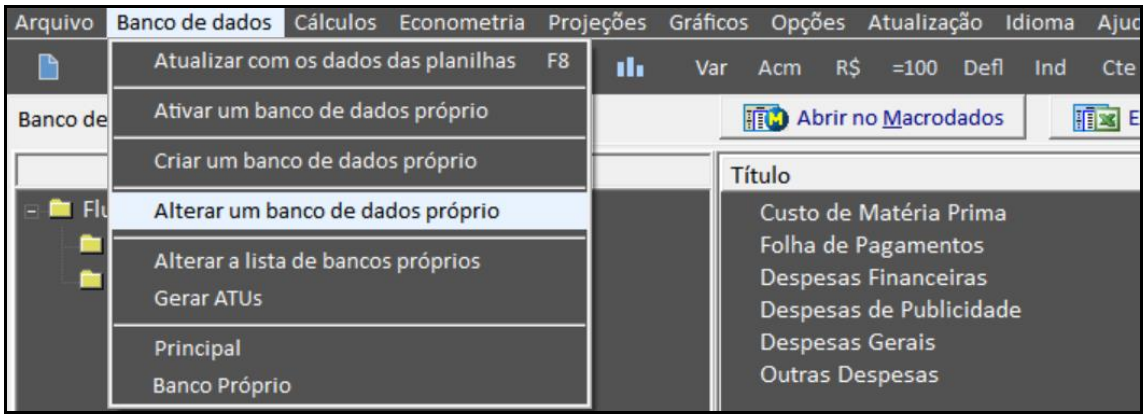


Clique no nome do seu banco próprio para que a guia Banco de Dados se modifique e passe a mostrar a árvore hierárquica do seu banco (e não a do banco Principal), como mostrado na figura a seguir :



7.4 Alterando um banco de dados próprio

Para alterar a organização das séries ou adicionar novas séries no banco de dados próprio, escolha a opção Banco de Dados no menu do programa e a seguir clique em Alterar um banco de dados próprio.



Caso você tenha criado mais de um banco de dados, será mostrada uma janela para que você selecione o banco a ser alterado.

Os mesmos procedimentos usados para a organização inicial do banco de dados podem ser utilizados para modificar a sua estrutura atual.

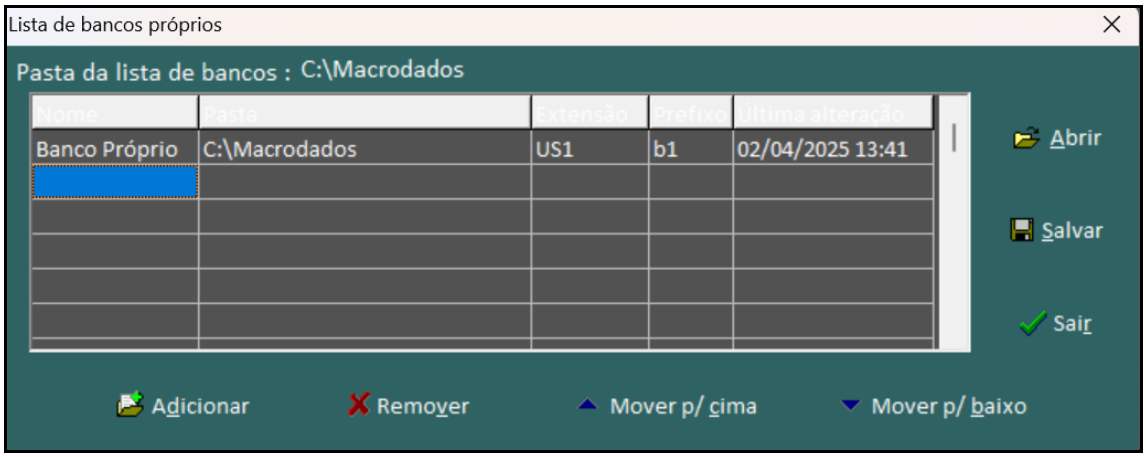
Caso novas séries tenham sido importadas para as planilhas do Macrodados, elas irão aparecer na lista Séries disponíveis e poderão ser incluídas no banco próprio.

No final das alterações clique em Ok para salvar o banco de dados próprio com a nova organização.

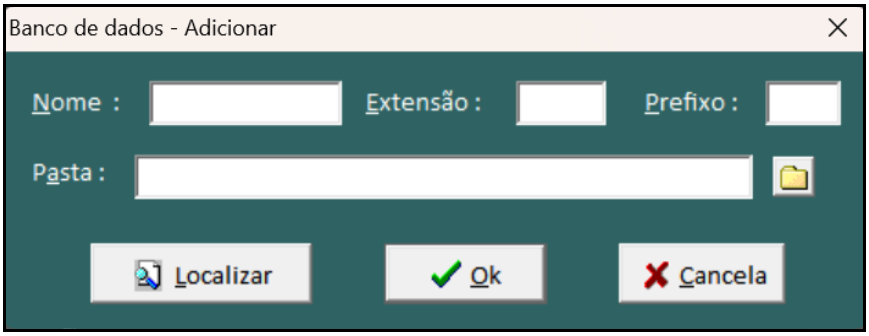
7.5 Adicionando um banco de dados próprio

Caso você já tenha criado um banco de dados próprio e precise adiciona-lo à lista dos bancos próprios no programa, , por exemplo um banco que tenha sido criado em outro computador, siga os procedimentos descritos a seguir.

Selecione no menu principal as opções Banco de dados- Alterar lista de bancos próprios . Será mostrada a janela da figura :



Para adicionar um outro banco de dados a essa lista clique no botão Adicionar. Será mostrada a janela da figura :



Nesta janela devem ser preenchidos todos os campos (nome extensão, prefixo e pasta). Para finalizar clique em Ok.

Caso não saiba informar estes parâmetros, clique no botão Localizar. Esta opção lista os bancos próprios disponíveis em uma pasta escolhida pelo usuário.

7.6 Atualizando o banco de dados próprio

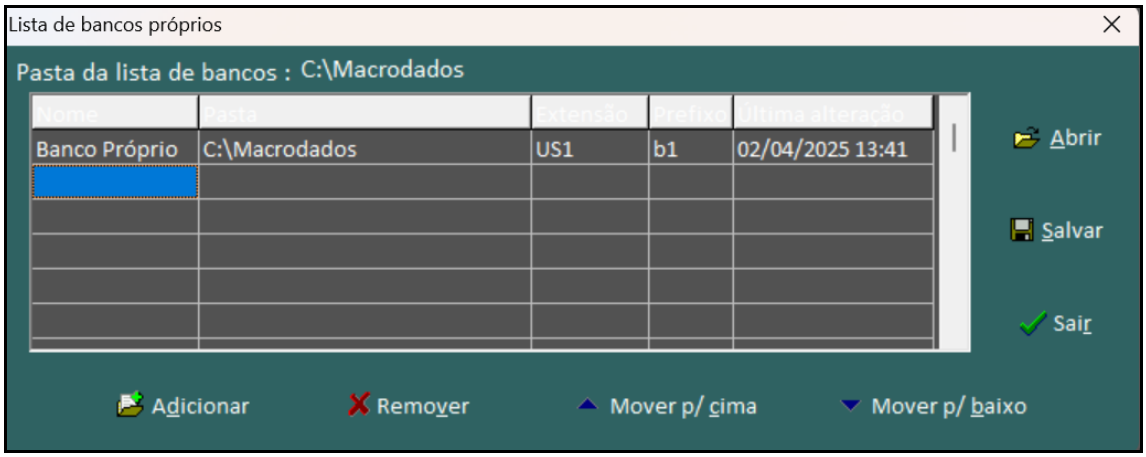
Utilize o seguinte procedimento para atualizar periodicamente as séries do novo banco de dados.

- ✓ Selecione o banco de dados na opção Banco de Dados do menu.
- ✓ Importe ou digite os novos dados nas Planilhas do Macrodados.
- ✓ Escolha no menu as opções Banco de Dados - Atualizar com os dados das planilhas (ou tecle F9).

7.7 Alterando a lista dos bancos disponíveis

Para ver ou alterar a lista dos bancos de dados próprios, escolha as opções Banco de Dados – Alterar a lista de bancos próprios no menu principal.

Será mostrada uma janela com a relação de todos os bancos próprios disponíveis e suas especificações. No caso do nosso exemplo anterior, onde foi criado um novo banco próprio de nome MeuBanco, a janela é a da figura a seguir :



O botão Adicionar permite adicionar mais um banco de dados próprio à esta lista, como mostrado no item anterior (veja item 6.6).

O botão Remover remove da lista um banco próprio. Note que este procedimento atua apenas na lista, de forma que os arquivos do banco próprio não são removidos.

Os botões de movimento servem para deslocar os bancos na lista.

Os botões Abrir e Salvar servem para abrir ou salvar a lista de bancos.

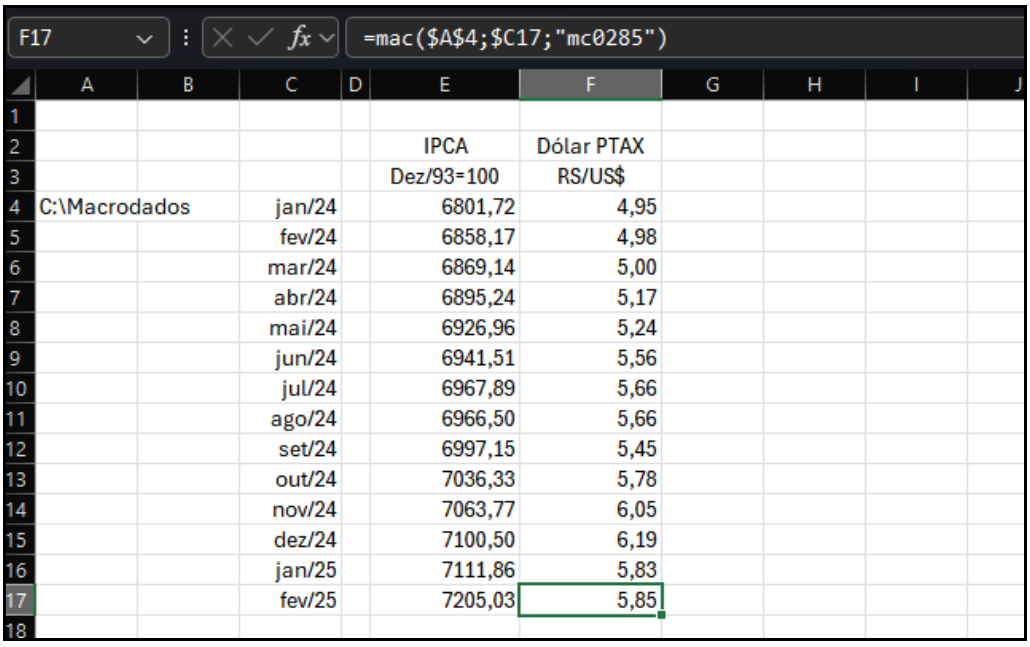
O botão Sair fecha esta janela.

8. Link com o Excel

O recurso de Link com Excel é de grande utilidade para quem precisa manter planilhas Excel atualizadas com indicadores econômicos.

Ele permite a entrada de séries do Macrodados diretamente no Excel, sem que seja preciso importar manualmente os dados.

A figura a seguir ilustra um exemplo de utilização, considerando uma planilha com 2 séries mensais com dados a partir de Janeiro de 2024 :



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2					IPCA	Dólar PTAX				
3					Dez/93=100	RS/US$				
4	C:\Macrodados		jan/24		6801,72	4,95				
5			fev/24		6858,17	4,98				
6			mar/24		6869,14	5,00				
7			abr/24		6895,24	5,17				
8			mai/24		6926,96	5,24				
9			jun/24		6941,51	5,56				
10			jul/24		6967,89	5,66				
11			ago/24		6966,50	5,66				
12			set/24		6997,15	5,45				
13			out/24		7036,33	5,78				
14			nov/24		7063,77	6,05				
15			dez/24		7100,50	6,19				
16			jan/25		7111,86	5,83				
17			fev/25		7205,03	5,85				
18										

8.1 Instruções para instalação

Para instalar o Link com Excel no seu computador escolha um dos links abaixo, dependendo sua versão do Office. A instalação consiste em copiar um arquivo do Macrodados para a pasta do Excel e adicionar um suplemento no Excel.

Instalação para o Office de 64 bits

Instalação para o Office de 32 bits

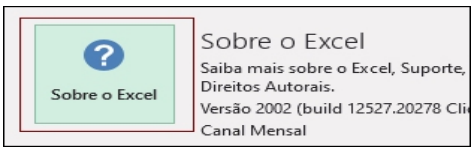
Instruções de utilização

Mensagens de erro

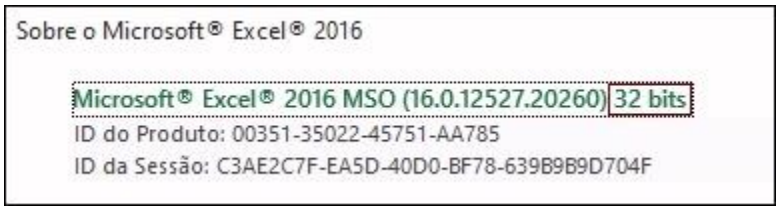
Como identificar se a sua versão do Office é 64 ou 32 bits

- Se você possui o **Office 2013, 2016** ou mais recente :

Abra o Excel, clique no menu em Conta e depois clique em Sobre o Excel.



A informação da versão, se 32 ou 64 bits, aparece na janela seguinte :



- Se você possui o **Office 2010** :

Abra o Excel e clique no menu em Arquivo-Ajuda. Essa informação aparece assinalada em vermelho na figura abaixo :

Instalação para o Office versão 64 bits

Para a instalação será necessário copiar os arquivos **MACRO64.DLL** e **MACRO64X.DLL**, que se encontram na pasta do programa Macrodados, para a pasta do aplicativo Excel.

Use o link abaixo para baixar um utilitário que copia estes arquivos diretamente para a pasta do Excel. Salve o utilitário **linkexcelsetup** na pasta do Macrodados:

https://www.macrodados.com.br/arqs/linkexcelsetup.exe

Para fazer esta cópia manualmente, copie os dois arquivos da pasta do Macrodados e cole na pasta do Excel, conforme as indicações a seguir.

No Office 365 a pasta é **C:\Arquivos de programas\Microsoft Office\root\Office16**

Em outras versões, o aplicativo do Excel geralmente fica instalado na pasta:

C:\Arquivos de programas\Microsoft Office\OfficeN

Ou, para Windows de 64 bits, caso a sua versão do Office seja de 32 bits :

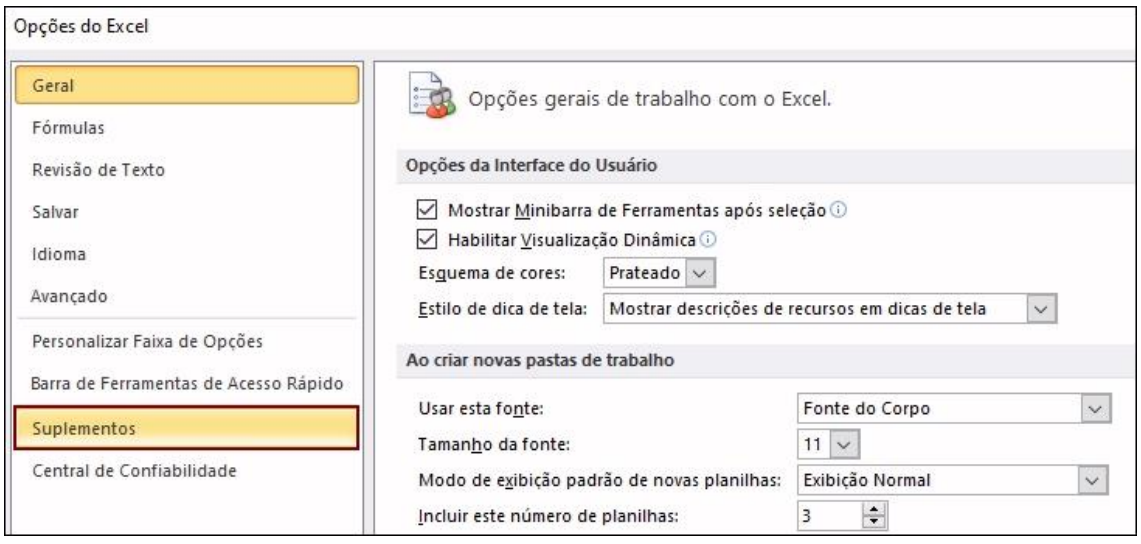
C:\Arquivos de programas (x86)\Microsoft Office\OfficeN

, onde N depende da versão do Excel e pode ser:

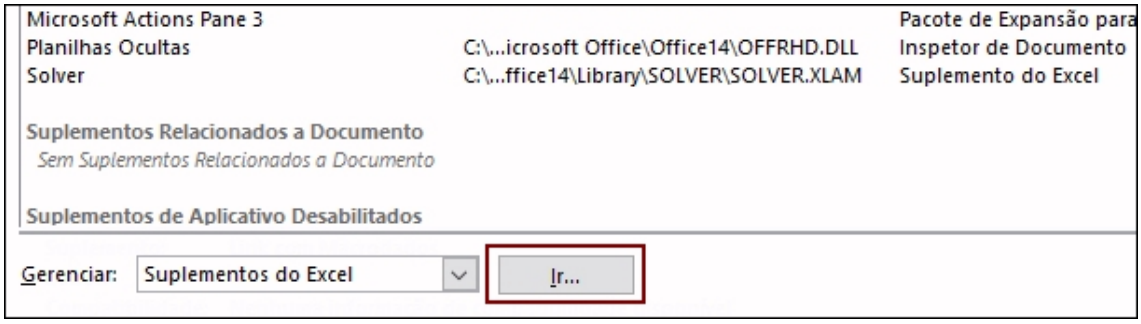
14 para Office 2010, **15** para Office 2013, **16** para Office 2016.

O próximo passo é a instalação do suplemento do Macrodados no Excel.

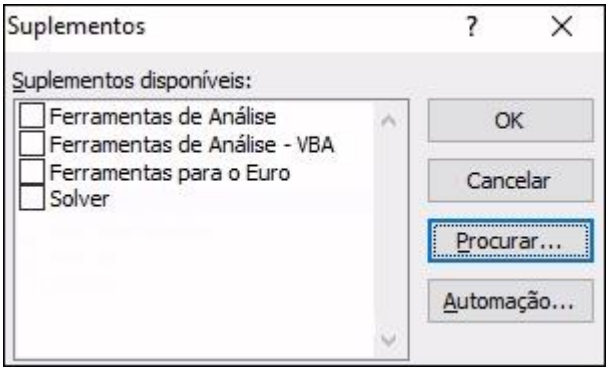
- Clique em Opções-Suplementos (ou Options-Add ins na versão em inglês).



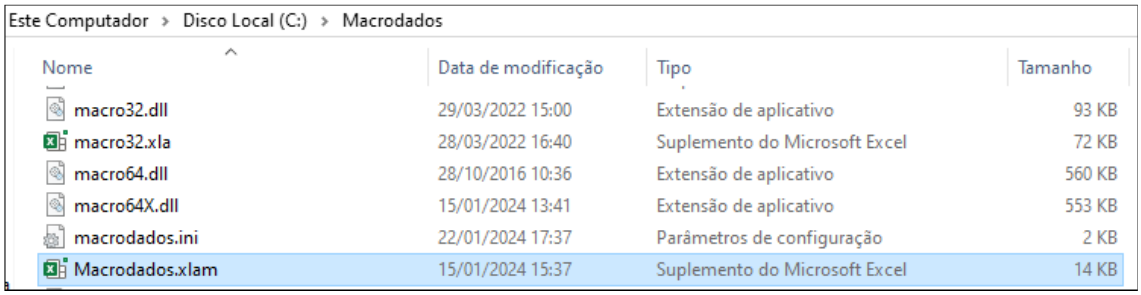
- Clique em Ir (ou Go na versão em inglês) na parte inferior da janela.



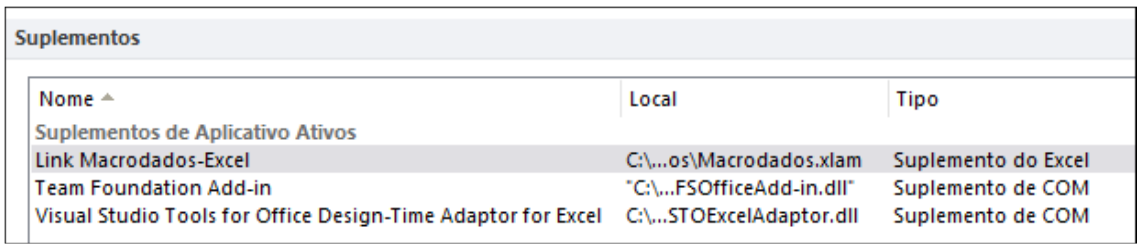
- Clique em Procurar e abra a pasta onde foi instalado o Macrodados.



- Selecione o suplemento **Macrodados.xlam**. Clique em OK para finalizar.



Após estes procedimentos a janela de suplementos deve ficar como na figura :



Importante :

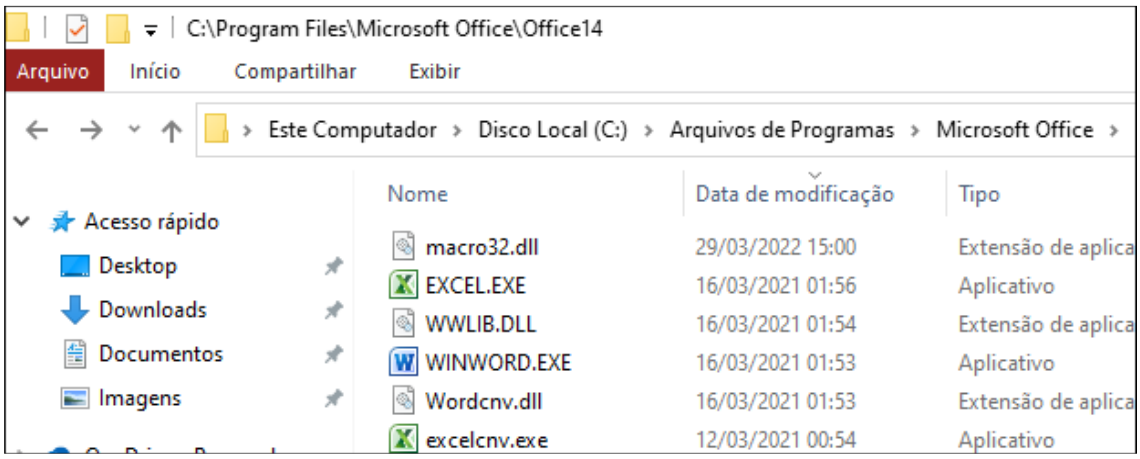
Para compartilhar planilhas linkadas entre vários usuários, é preciso que todos instalem o suplemento a partir de uma mesma pasta, já que o Excel guarda na planilha o local de onde o suplemento foi instalado.

Assim uma planilha linkada que foi gerada usando o suplemento do Macrodados na pasta X, ao ser aberta em outro computador que usa o suplemento na pasta Y ela não irá processar os links corretamente, por serem pastas diferentes.

Por isso recomendamos que todos os usuários que forem compartilhar planilhas Excel linkadas com o Macrodados instalem o suplemento sempre a partir da mesma pasta C:\Macrodados.

Instalação para o Office versão 32 bits

Para a instalação será necessário copiar o arquivo **macro32.dll**, que se encontra na pasta do programa Macrodados, para a pasta do aplicativo Excel.



Use o link abaixo para baixar um utilitário que copia estes arquivos diretamente para a pasta do Excel. Salve o utilitário **linkexcelsetup** na pasta do Macrodados:

https://www.macrodados.com.br/arqs/linkexcelsetup.exe

Para fazer esta cópia manualmente, copie os dois arquivos da pasta do Macrodados e cole na pasta do Excel, conforme as indicações a seguir.

O aplicativo do Excel geralmente fica instalado na pasta

C:\Arquivos de programas\Microsoft Office\OfficeN

Ou, para Windows de 64 bits ele fica na pasta

C:\Arquivos de programas (x86)\Microsoft Office\OfficeN

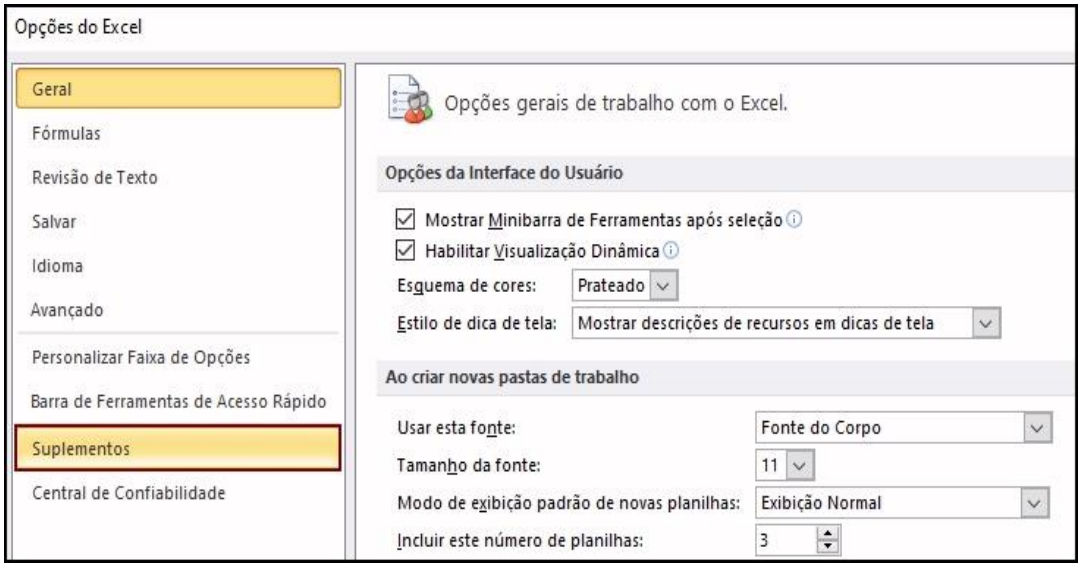
, onde N depende da versão do Excel e pode ser:

14 para Office 2010, **15** para Office 2013, **16** para Office 2016.

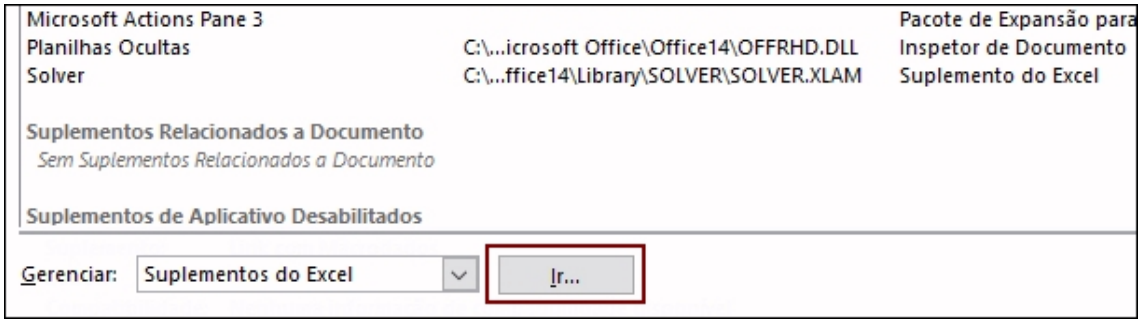
O próximo passo é a instalação do suplemento do Macrodados no Excel.

Versões 2007, 2010, 2013 ou mais recentes do Office :

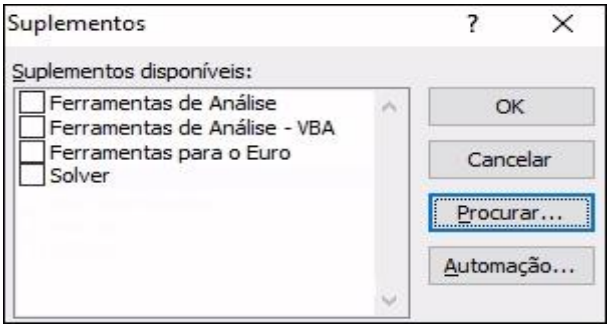
- Clique no menu em Opções - Suplementos.



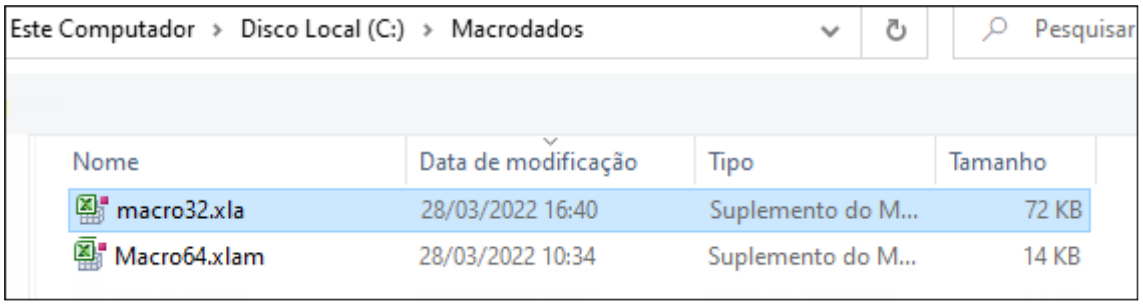
- Clique em Ir, na parte inferior da janela.



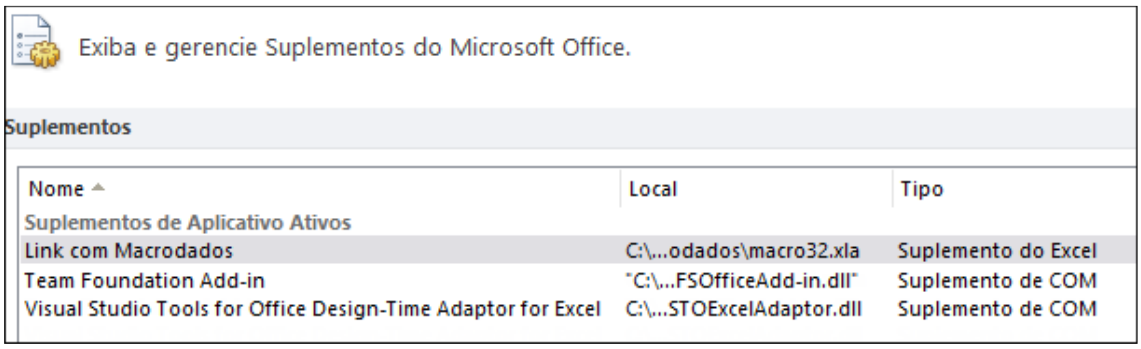
- Clique em Procurar e abra a pasta onde foi instalado o Macrodados.



Selecione o arquivo **macro32.xla** e clique em OK para finalizar.



Após estes procedimentos a janela de suplementos deve ficar como na figura :



Importante :

Para compartilhar planilhas linkadas entre vários usuários, é preciso que todos instalem o suplemento a partir de uma mesma pasta, já que o Excel guarda na planilha o local de onde o suplemento foi instalado.

Assim uma planilha linkada que foi gerada usando o suplemento do Macrodados na pasta X, ao ser aberta em outro computador que usa o suplemento na pasta Y ela não irá processar os links corretamente, por serem pastas diferentes.

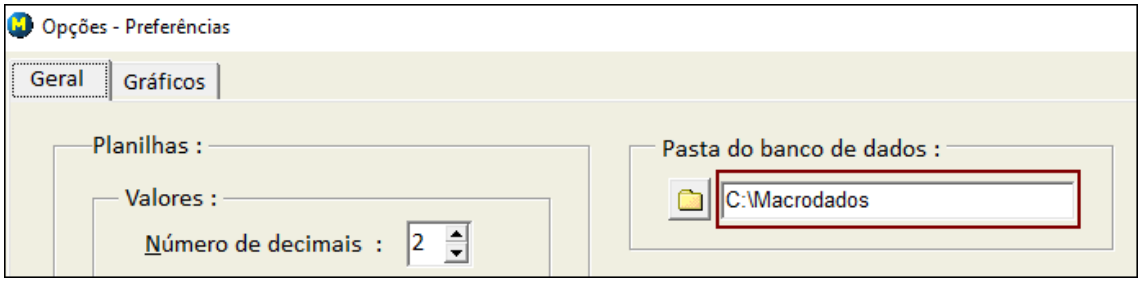
8.2 Instruções de utilização

Estão disponíveis duas funções para linkar os dados do Macrodados no Excel :

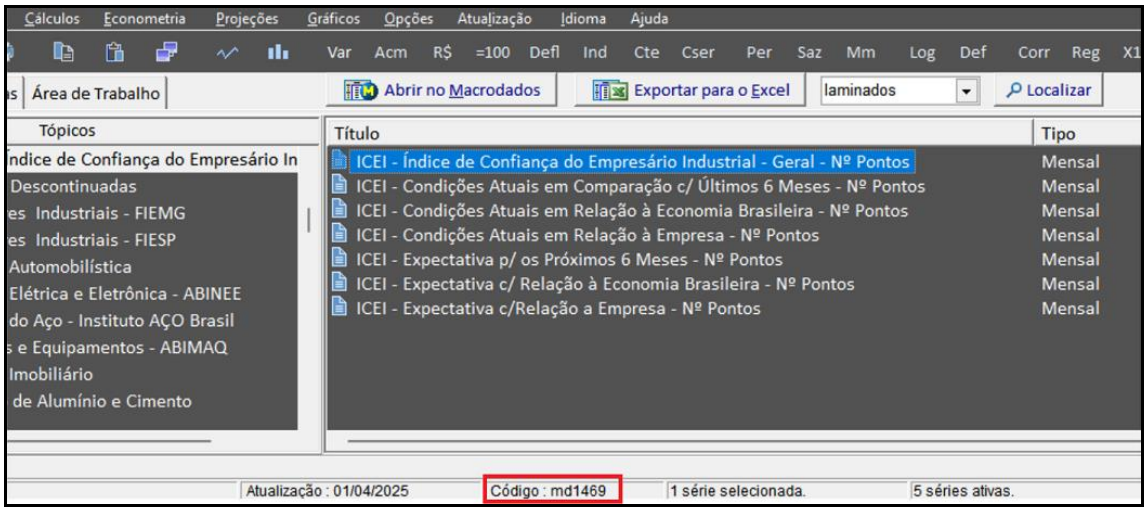
- ✓ Função **mac** para inserir os valores das séries na planilha.
- ✓ Função **macro** para inserir valores ou variações das séries na planilha.

Siga as instruções abaixo para usar as funções do link com Excel :

1. Identifique a **pasta do banco de dados**, no programa Macrodados : clique no menu em Opções-Preferências e veja o campo Pasta do banco de dados :



2. Obtenha o **código da série** : em Banco de Dados, clique no título da série para ver o código na barra de status, que fica na parte inferior da janela:

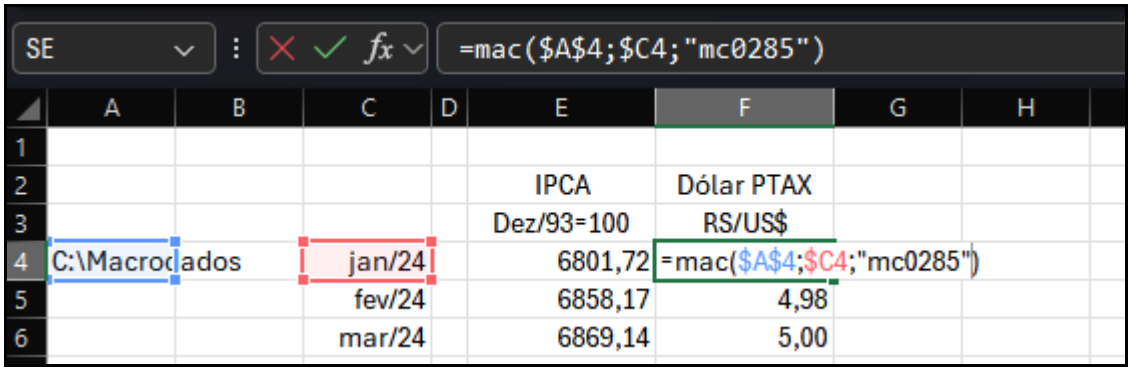


No Excel digite o nome da pasta do banco de dados em uma célula, entre com uma sequência de datas em uma região da planilha e use as funções descritas a seguir.

Digite a função **mac** para inserir um valor da série selecionada na planilha :

= mac(CelMacro; CelData; "codigo")

- **CelMacro** é o endereço absoluto da célula com a pasta do banco de dados.
- **CelData** é o endereço relativo da célula com a data
- **codigo** é o código da série, que deve vir obrigatoriamente entre aspas e com os dois primeiros caracteres em minúsculas.



Para obter variações simples, percentuais ou absolutas use a função **macro** :

= macro(CelMacro; CelData; "codigo"; Variacao; Periodos)

- **CelMacro** é o endereço absoluto da célula com a pasta do banco de dados.
- **CelData** é o endereço relativo da célula com a data
- **codigo** é o código da série, que deve vir obrigatoriamente entre aspas e com os dois primeiros caracteres em minúsculas.
- **Variação** é o tipo de variação, que pode ser 1, 2 ou 3.

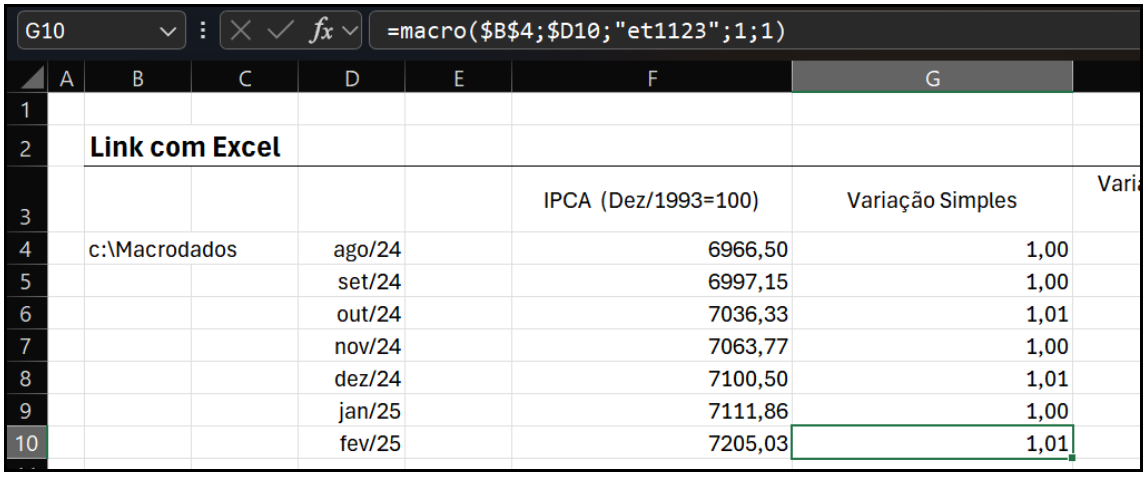
1 - Variação simples : $Y = X(t) / X(t-N)$

2 - Variação percentual : $Y = (X(t) / X(t-N) - 1) * 100$

3 - Variação absoluta : $Y = X(t) - X(t-N)$

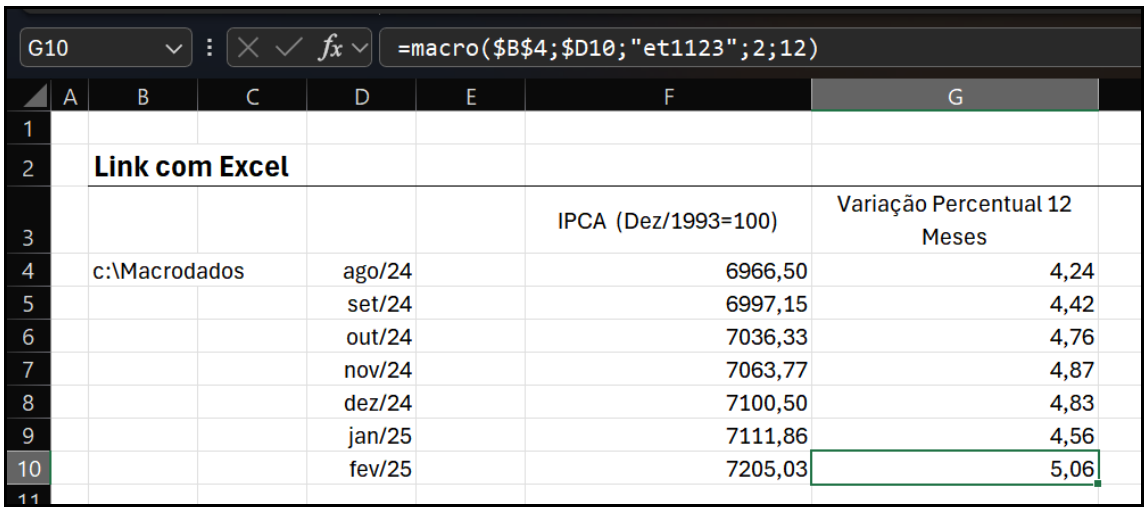
- **Periodos** é o número de períodos N da variação

Exemplo 1 : Variação simples mensal



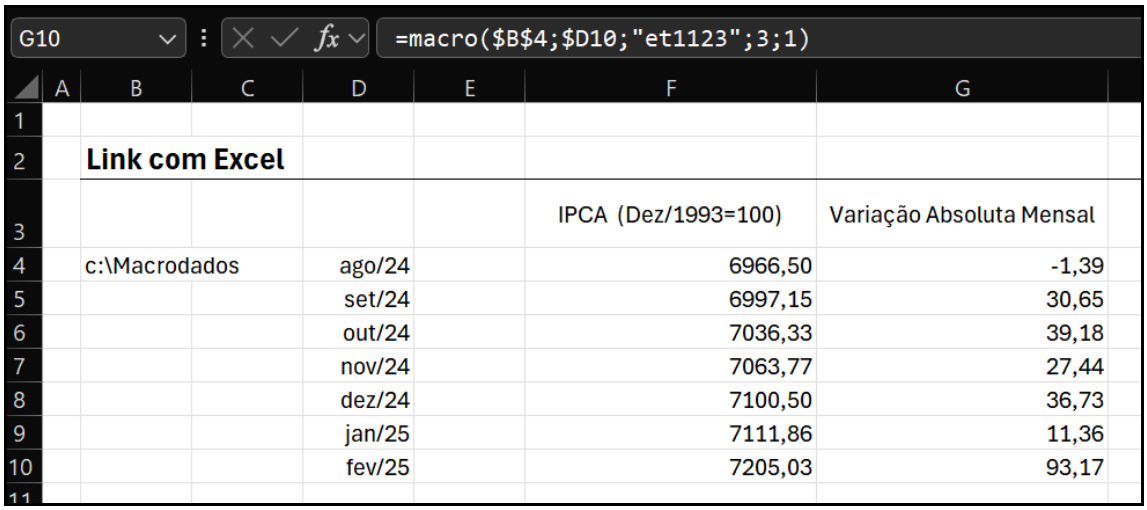
	B	C	D	F	G
2	**Link com Excel**				
3				IPCA (Dez/1993=100)	Variação Simples
4	c:\Macrodados		ago/24	6966,50	1,00
5			set/24	6997,15	1,00
6			out/24	7036,33	1,01
7			nov/24	7063,77	1,00
8			dez/24	7100,50	1,01
9			jan/25	7111,86	1,00
10			fev/25	7205,03	1,01

Exemplo 2 : Variação percentual 12 meses



	B	C	D	F	G
2	**Link com Excel**				
3				IPCA (Dez/1993=100)	Variação Percentual 12 Meses
4	c:\Macrodados		ago/24	6966,50	4,24
5			set/24	6997,15	4,42
6			out/24	7036,33	4,76
7			nov/24	7063,77	4,87
8			dez/24	7100,50	4,83
9			jan/25	7111,86	4,56
10			fev/25	7205,03	5,06

Exemplo 3 : Variação absoluta mensal



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		**Link com Excel**					
3						IPCA (Dez/1993=100)	Variação Absoluta Mensal
4		c:\Macrodados		ago/24		6966,50	-1,39
5				set/24		6997,15	30,65
6				out/24		7036,33	39,18
7				nov/24		7063,77	27,44
8				dez/24		7100,50	36,73
9				jan/25		7111,86	11,36
10				fev/25		7205,03	93,17
11							

8.3 Mensagens de erro

A mensagem #VALOR

Se a célula mostrar #VALOR, verifique se o arquivo DLL do Macrodados está presente na pasta do aplicativo Excel e se o suplemento foi instalado corretamente.

Verifique nas instruções de instalação, no inicio desta página, como proceder para copiar o arquivo DLL para a pasta do Excel e verifique se consta o suplemento correto para a sua versão do Office, na janela de suplementos do Excel.

A mensagem #NOME

Se a célula mostrar #NOME, então o Excel não está conseguindo localizar o suplemento do Macrodados. O suplemento pode não ter sido instalado ou pode ter sido removido por algum procedimento de segurança.

Nesses casos siga as instruções de instalação e reinstale o suplemento do Macrodados no Excel.

Caso o suplemento correto para a sua versão do Office esteja instalado, verifique se aparece a indicação de pasta no campo de edição das células.

Esse problema ocorre se a planilha linkada foi gerada com o suplemento na pasta indicada, mas ele não está presente nessa pasta.

Para compartilhar planilhas linkadas entre vários usuários, é preciso que todos instalem o suplemento a partir de uma mesma pasta, já que as planilhas linkadas guardam o local de onde o suplemento foi instalado. Recomendamos que todos os usuários instalem o suplemento sempre a partir da pasta C:\Macrodados.

Atenção:

Instale somente o suplemento que corresponde ao idioma e versão do seu Excel, não instale mais de um suplemento. Para saber de qual local o suplemento foi instalado, vá no Excel em Opções-Suplementos e verifique a coluna Local.

9. Bibliografia

Damodar N. Gujarati (1978) "Basic Econometrics", McGraw-Hill.

Breusch, T., (1978), "Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models", *Australian Economic Papers*, 17, 334-355.

Davidson, Russel e James G. MacKinnon (1993), *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford University Press.

Dickey, D.A. e W. A. Fuller (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.

Engle, Robert F. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation," *Econometrica*, 50, 987-1008.

Godfrey, L. G. (1978), "Testing against General Autoregressive and Moving Average Error Models When the Regressors Include lagged Dependent Variables", *Econometrica*, 46, 1293-1302.

Granger, C. W. J. (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods," *Econometrica*, 37, 424-438.

Hendry, D. F. (1980), "Econometrics: Alchemy or Science? " *Economica*, 47, 387-406

MacKinnon, J.G. (1991), "Critical Values for Cointegration Tests", cap. 13 in R.F.Engle and C.W.J.Granger (eds.), *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration,* Oxford University Press.

Ramsey, J. B. (1969), "Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis,"*Journal of the Royal Statistical Society,* Series B, 31, 350-371.

Sullivan, W.G. e W. W. Claycombe (1977), *Fundamentals of Forecasting.*

White, H. (1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," *Econometrica* 48, 817-838.

Dickey, D.A. and W.A. Fuller (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root," Journal of the American Statistical Association, 74, 427-431.

Dixon, Robert. Random walks and the Dickey-Fuller test statistic, *University of Melbourne,*

http://www.economics.unimelb.edu.au/rdixon/206/Dickey-Fuller.pdf

Hayashi, Fumio. Econometrics, Princeton University Press, 2000.

MacKinnon, J. G. (1991). "Critical Values for Cointegration Tests," Chapter 13 in R. F. Engle and C. W. J. Granger (eds.), Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration, Oxford University Press.

Godfrey, L. G. (1978)."Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models When the Regressor include Lagged Dependnet Variables,"Econometrica, 46, 1293-1302/

Godfrey, L. G. (1988). Specification Tests in Econometrics, Cambridge University Press.