

**PROGRAMA DE PREVISÃO  
DE VAZÕES MENSAS – PREVIVAZM**

*MANUAL DO USUÁRIO*

*Versão Modelo 3.3*

*Versão Interface 1.2.0*

# Índice

<b>1) INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2) BREVE DESCRIÇÃO DO PROGRAMA PREVIVAZM</b>	<b>2</b>
<b>3) DESCRIÇÃO DO SISTEMA</b>	<b>5</b>
<b>3.1 ARQUIVOS</b>	<b>5</b>
3.1.1) ARQUIVOS DE ENTRADA	5
3.1.2) ARQUIVOS DE SAÍDA	6
<b>3.2. A INTERFACE</b>	<b>6</b>
3.2.1 INSTALAÇÃO DA INTERFACE DO PROGRAMA PREVIVAZM	8
3.2.2 PROCEDIMENTOS INICIAIS	8
3.2.3 TELA PRINCIPAL ENCAD	9
3.2.4 MENUS DA TELA PRINCIPAL	12
3.2.5 MENU CONFIGURAR	12
3.2.6 MENU EXECUTAR	17
3.2.7 MENU RESULTADOS	19
3.2.8 MENU JANELAS	20
3.2.9 MENU AJUDA	21
<b>ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS</b>	<b>23</b>
<b>ARQUIVO DE DADOS GERAIS</b>	<b>24</b>
<b>ARQUIVO DE POSTOS DE VAZÕES</b>	<b>25</b>
<b>ARQUIVO BINÁRIO DE VAZÕES MENSAIS</b>	<b>26</b>
<b>ARQUIVO DE TENDÊNCIA HIDROLÓGICA</b>	<b>26</b>
<b>ARQUIVO COM AS ESTATÍSTICAS DAS PREVISÕES</b>	<b>27</b>
<b>ARQUIVO PREVISAO.DAT</b>	<b>30</b>
<b>ARQUIVOS EXEC.ERR E EXEC.WRN</b>	<b>31</b>

## 1) Introdução

Este relatório consiste no Manual de Utilização do programa PREVIVAZM na sua versão 3.3, disponibilizada em Novembro/2018.

No item 2, apresenta-se uma descrição sumária da modelagem adotada pelo programa PREVIVAZM. Ressalta-se que a formulação matemática das diversas alternativas de modelagem estocástica adotadas pelo PREVIVAZM pode ser verificada no Manual de Referência correspondente.

Os procedimentos necessários para o uso da interface gráfica do PREVIVAZM são expostos no item 3. Após o detalhamento das funcionalidades da interface gráfica, integrante do Sistema de Encadeamento de Modelos Energéticos (ENCAD) desenvolvido pelo CEPTEL, um breve caso-exemplo é apresentado.

O item 3 que apresenta o Sistema contém uma descrição sucinta dos arquivos manipulados pelo programa e detalha a utilização da Interface Gráfica do PREVIVAZM.

O detalhamento de todos os arquivos de entrada e de saída encontra-se no Anexo I.

No Anexo II são listadas as mensagens de erro emitidas pelo programa PREVIVAZM.

## 2) Breve descrição do programa PREVIVAZM

O Modelo PREVIVAZM – Modelo de Previsão de Vazões Mensais, foi desenvolvido visando a obtenção das previsões mensais, até 12 meses a frente. Este modelo seleciona entre diversas alternativas de modelagem estocástica de vazões mensais um modelo estocástico para cada mês. As alternativas de modelagem estocástica de vazões mensais são:

- 1- modelos auto-regressivos  $AR(p)$  ( $1 \leq p \leq 4$ ), estimação dos parâmetros pelo método dos momentos,
- 2- modelo auto-regressivo média móvel  $ARMA(p,1)$  ( $1 \leq p \leq 3$ ), estimação dos parâmetros pelo método dos momentos,
- 3- modelo auto-regressivo periódicos  $PAR(p)$  ( $1 \leq p \leq 4$ ), estimação dos parâmetros pelo método dos momentos, agrupamento da estrutura de auto-correlação por mês, por trimestre e por semestre,
- 4- modelo auto-regressivo médias-móveis periódicos  $PARMA(p,1)$  ( $1 \leq p \leq 3$ ), estimação dos parâmetros pelo método dos momentos, agrupamento da estrutura de auto-correlação por mês, por trimestre e por semestre,
- 5- modelo auto-regressivo médias-móvel periódicos  $PARMA(p,1)$  ( $1 \leq p \leq 3$ ), estimação dos parâmetros por regressão linear,
- 6- média sazonal,
- 7- média de longo termo.

A análise desses modelos consiste em calcular o erro de previsão padrão (raiz quadrada da média dos erros de previsão) das seguintes séries: primeira metade da série histórica, tendo-se estimado os parâmetros com a segunda metade e segunda metade da série histórica, tendo-se estimado os parâmetros com a primeira metade. O modelo estocástico escolhido será aquele que apresentar o menor erro médio de previsão padrão dentre os dois erros definidos anteriormente. Os parâmetros do modelo são, então obtidos utilizando-se a série toda.

A partir das diferentes alternativas permitidas pela combinação das características acima relacionadas, e considerando como igual a 4 a ordem máxima dos modelos auto-regressivos, e igual a 1, a dos modelos media móvel, o PREVIVAZM pode avaliar um total de 98 diferentes alternativas de modelagem, listadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Alternativas de modelagem estocástica

<b>Modelo de Previsão</b>	<b>Característica</b>	<b>Método de Estimação</b>
CONSTANTE	Previsão pela média anual	Momentos
SAZONAL	Previsão pela média da semana	Momentos
AR(p) ( $p \leq 4$ )	Estrutura de correlação estacionária	Momentos
ARMA(p,1) ( $p \leq 3$ )	Estrutura de correlação estacionária	Momentos
PAR(p)-G1 ( $p \leq 4$ )	Estrutura de correlação sazonal semestral	Momentos
PAR(p)-G2 ( $p \leq 4$ )	Estrutura de correlação sazonal trimestral	Momentos
PAR(p)-G3 ( $p \leq 4$ )	Estrutura de correlação sazonal mensal	Momentos
PARMA(p,1)-G1 ( $p \leq 3$ )	Estrutura de correlação sazonal semestral	Momentos
PARMA(p,1)-G2 ( $p \leq 3$ )	Estrutura de correlação sazonal trimestral	Momentos
PARMA(p,1)-G3 ( $p \leq 3$ )	Estrutura de correlação sazonal mensal	Momentos
PARMA(p,1)-R ( $p \leq 3$ )	Estrutura de correlação sazonal	Regressão simples

Cabe ressaltar que o modelo de previsão "CONSTANTE", correspondente à média anual dos 12 meses, está disponível apenas para as opções "sem transformação" e logarítmica. Na opção de transformação Box-Cox, ajusta-se a transformação para cada uma das semanas, obtendo-se, assim, valores distintos do parâmetro lambda. Assim, não é possível obter uma média anual de valores que foram transformados considerando-se diferentes valores para lambda, já que consideraríamos vazões transformadas em bases distintas.

No item 3 do Manual de Referência todas as alternativas acima apresentadas são descritas detalhadamente.

Para a escolha da alternativa a ser adotada, adota-se o seguinte procedimento:

- a) Com base na primeira metade da série histórica, são estimados os parâmetros de todas as alternativas de modelagem consideradas; em seguida, calcula-se o erro médio quadrático,  $EQM_1$ , cometido por cada uma ao simular a segunda metade do histórico;
- b) Com base na segunda metade da série histórica, são estimados os parâmetros de todas as alternativas consideradas; em seguida, calcula-se o erro médio quadrático,  $EQM_2$ , cometido por cada uma ao simular a primeira metade do histórico;
- c) Calcula-se, para cada alternativa, o erro quadrático médio  $EQM_m$ ; a que apresentar o menor valor de  $EQM_m$  será adotada como o modelo a ser utilizado para previsão;
- d) Os parâmetros da alternativa escolhida na etapa (c) são estimados com base na série histórica completa.

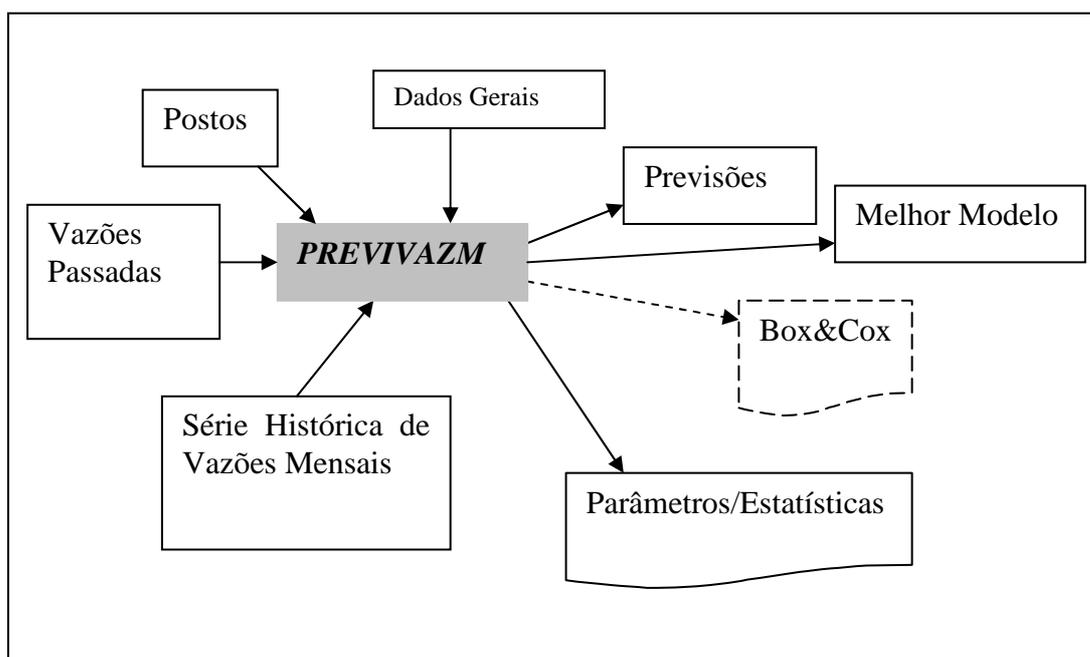
Este procedimento é descrito detalhadamente no item 7 do Manual de Referência do programa PREVIVAZM.

### 3) Descrição do Sistema

Neste documento são apresentados os procedimentos necessários para a utilização da interface gráfica do programa PREVIVAZM versão 3.3, parte integrante do Sistema de Encadeamento de Modelos Energéticos (ENCAD). Além da leitura e modificação dos dados de entrada, armazenados em um banco de dados interno, a interface gráfica do PREVIVAZM permite a execução de casos e a visualização de resultados.

#### 3.1 Arquivos

Os arquivos de entrada de dados do PREVIVAZM são descritos no Anexo I. O diagrama a seguir apresenta a estrutura de arquivos do PREVIVAZM.



##### 3.1.1) Arquivos de entrada

- *Arquivo de dados gerais:* contém um conjunto de dados tais como a semana inicial de previsão, o mês de início do ano hidrológico, a opção de transformação da série histórica de vazões semanais, o percentil do valor do intervalo de confiança das previsões, nomes de arquivos de entrada, entre outros. A relação completa de dados encontra-se descrita no Anexo I;

- *Arquivo de série histórica de vazões semanais*: arquivo binário que contém os valores das vazões semanais da série histórica até a semana antecedente à primeira semana da previsão; esse arquivo é idêntico ao adotado pelos modelos NEWAVE e GEVAZP;
- *Arquivo de tendência hidrológica*: contém os valores das 12 últimas vazões mensais observadas; esse arquivo é idêntico ao adotado pelos modelos NEWAVE e GEVAZP;
- *Arquivo de configuração dos postos*: contém os dados relativos aos postos considerados no estudo; esse arquivo é idêntico ao adotado pelos modelos NEWAVE e GEVAZP.

### 3.1.2) Arquivos de saída

- *Arquivo de previsões futuras*: arquivo formatado que contém as previsões das vazões semanais futuras, bem como o limite inferior e superior do intervalo de confiança para previsão de vazão destas semanas;
- *Arquivo com as estatísticas das previsões*: arquivo formatado e separado por vírgulas para ser exportado para uma planilha eletrônica que contém a raiz quadrada do erro médio quadrático da previsão semanal um passo à frente para cada semana;
- *Arquivo relatório de estimação dos parâmetros*: arquivo formatado que contém a impressão dos dados gerais, as estatísticas e as funções de auto-correlação amostral anuais e semanais, os parâmetros estimados para todos os modelos e os erros médios quadráticos de cada um conforme definidos no processo de definição do melhor modelo;
- *Arquivo relatório de acompanhamento do ajuste da transformação Box-Cox*: arquivo formatado no qual são apresentados os resultados do processo iterativo de determinação do parâmetro  $\lambda$ , conforme descrito no item 4 do Manual de Metodologia.

Além desses arquivos, o PREVIVAZM gera a cada execução dois arquivos adicionais, EXEC.ERR e EXEC.WRN, nos quais são escritas mensagens de erro e aviso.

No Anexo I encontra-se a descrição detalhada desses arquivos.

## 3.2. A interface

Assim como a maioria das interfaces que compõem o sistema ENCAD, a interface gráfica do PREVIVAZM disponibiliza um conjunto de ferramentas, ou tarefas, divididas em 6 grupos:

- **Ferramentas de inclusão e exclusão de casos**
- **Ferramenta de visualização das propriedades dos casos**
- **Ferramentas de Importação:** agrupa as funcionalidades de entrada de dados via importação de um caso PREVIVAZM.
- **Ferramentas de Configuração:** reúne um conjunto de subgrupos, que permitem a visualização e/ou configuração dos dados do caso. Os subgrupos estão divididos em: Configurações Gerais e Usinas Hidroelétricas.
- **Ferramentas de Execução:** agrupa as funcionalidades de execução do programa.
- **Ferramentas de Resultados:** agrupa as ferramentas de visualização dos resultados da execução via gráficos e relatórios.

Esses grupos podem ser acessados na barra de tarefas, conforme indicado na Figura 1 abaixo. Os grupos de Configuração, Execução e Resultados tornam-se disponíveis somente após a importação de um caso. Do mesmo modo, o grupo Resultados só torna-se disponível após a execução do programa.

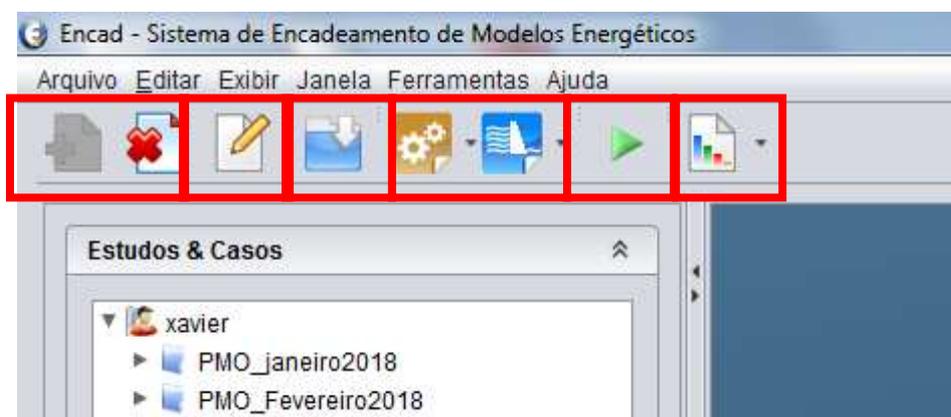


Figura 1 – Barra de tarefas da interface gráfica do PREVIVAZM

Os grupos de ferramentas também podem ser acessados por meio da árvore de estudos e casos. Clicando com o botão direito do *mouse* sobre o caso, será exibido um *menu*, como indicado na Figura 2 abaixo, com as mesmas funcionalidades da barra de tarefas.

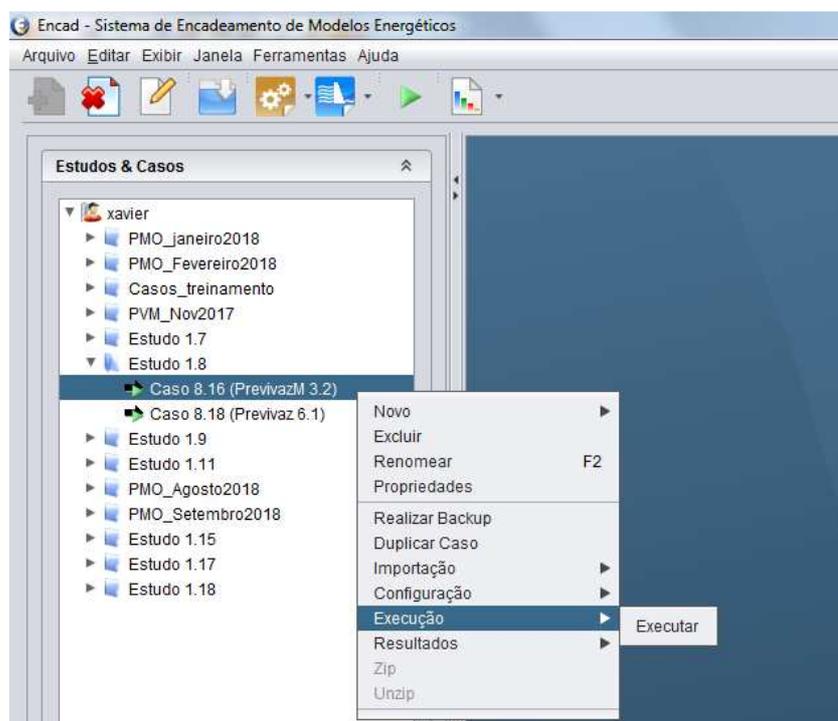


Figura 2 – Menu de exibição dos grupos de ferramentas disponíveis

### 3.2.1 Instalação da interface do programa PREVIVAZM

O programa de instalação da interface gráfica do PREVIVAZM, arquivo *Setup.exe*, é disponibilizado na área de download do DEA/CEPEL. Em conjunto com a interface do PREVIVAZM e dos demais modelos de previsão de vazões, é possível acessar a versão mais recente do ENCAD; recomenda-se ao usuário sempre atualizar ENCAD antes de instalar uma nova versão das interfaces dos modelos de previsão.

### 3.2.2 Procedimentos Iniciais

Para iniciar a execução do Programa PREVIVAZM através da interface no ENCAD, o usuário inicialmente deve clicar no *menu Iniciar-Programas-CEPEL-Encad*. Após esta opção ser selecionada, será exibida a tela de abertura da interface do PREVIVAZM (Figura 3).

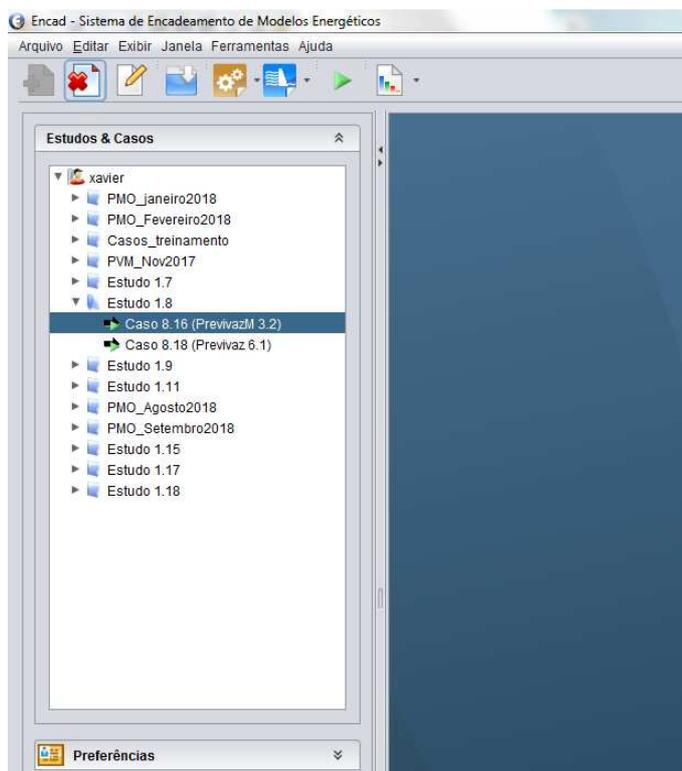


Figura 3 - Tela de Abertura

### 3.2.3 Tela Principal ENCAD

O ENCAD permite ao usuário gerenciar os Casos, Modelos e Usuários de cada Modelo.

- Opção **Criar caso**

Ao criar um novo caso, o sistema sugere um nome único para o caso ser armazenado; o próximo passo é iniciar a tela de importação (Figura 4). Através do botão *selecionar* será mostrada uma caixa de diálogo (Figura 5), onde o usuário poderá escolher um ou mais arquivos de dados gerais (para escolher mais de um arquivo o usuário deverá pressionar a tecla *CTRL* e clicar nos demais arquivos). Os filtros para seleção dos arquivos podem ser definidos pelo usuário (ver item 2.2.5, Opções).

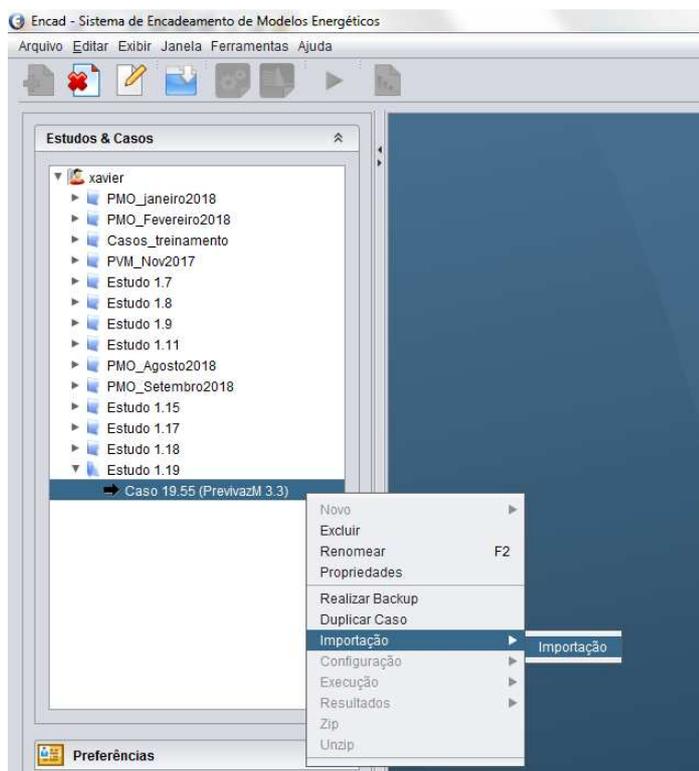


Figura 4 – Importação de Dados

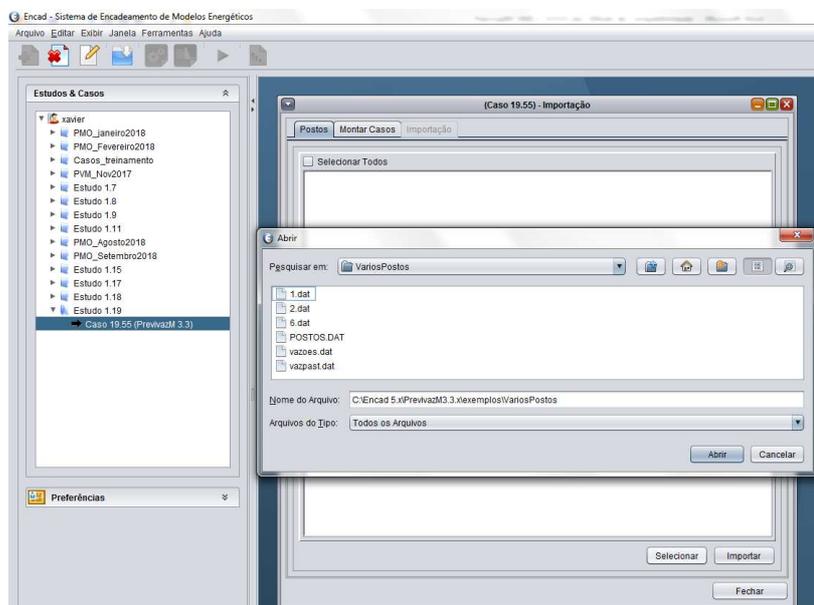


Figura 5 – Caixa de Diálogo para Seleção de Arquivos

A seguir será verificado se os arquivos de vazões correspondentes aos de dados gerais existem e estão localizados no mesmo diretório. Se nenhum problema for encontrado, bastará clicar no botão “*Iniciar*”.

Sempre que um caso estiver aberto, a tela de importação pode ser acessada através do *menu Arquivo*.

- Opção **Montar caso**

A interface permite que um novo caso PREVIVAZM (decks para todos os postos) seja criado a partir de um conjunto de arquivos GEVAZP ou NEWAVE (Figura 6). Conforme mencionado anteriormente, três arquivos de entrada do PREVIVAZM são comuns a esses dois modelos (arquivo de histórico de vazões mensais, arquivo de tendência hidrológica e arquivo de configuração dos postos)..

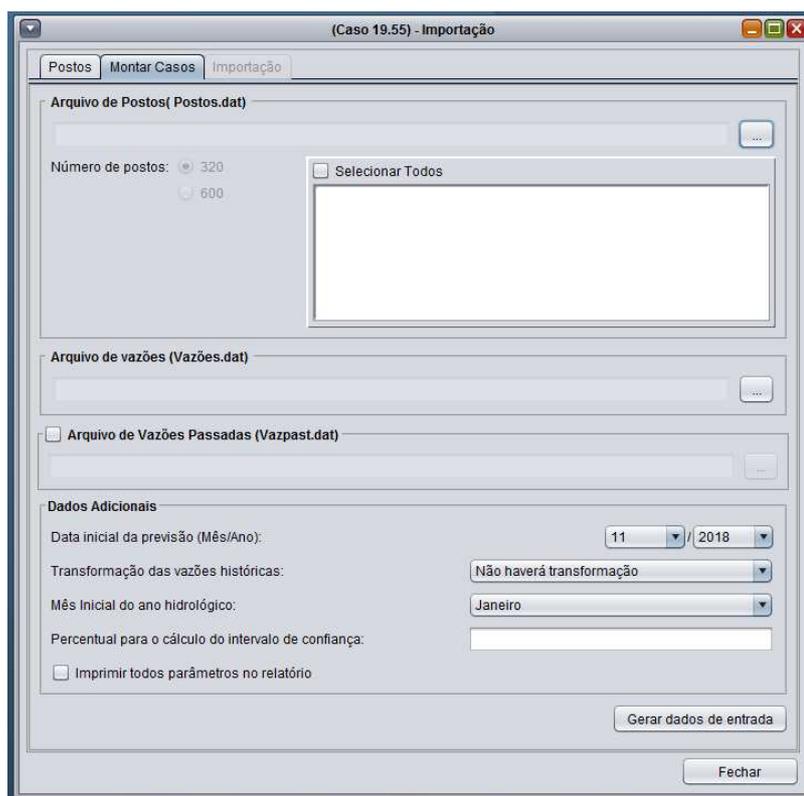


Figura 6 –Opção **Montar Casos**

Além dos três arquivos de entrada, o usuário deve informar alguns valores necessários para a criação dos arquivos de dados gerais, tais como o tipo de transformação e o mês de início do

período de previsão - a relação completa pode ser verificada na opção "Dados Gerais". Ressalta-se os arquivos de dados gerais de todos os postos conterão parâmetros idênticos, cabendo ao usuário efetuar as adaptações necessárias.

### 3.2.4 Menus da Tela Principal

A tela principal (Figura 7) possui os *menus* *Arquivo*, *Editar*, *Configurar*, *Executar*, *Resultados*, *Janela* e *Ajuda*, permitindo ao usuário a manipulação de todos os dados do estudo. A opção *Arquivo*, além de permitir abrir um caso já existente, criar um novo caso e sair da interface, possui também a opção *Importar*, que permite ao usuário importar dados para o caso.

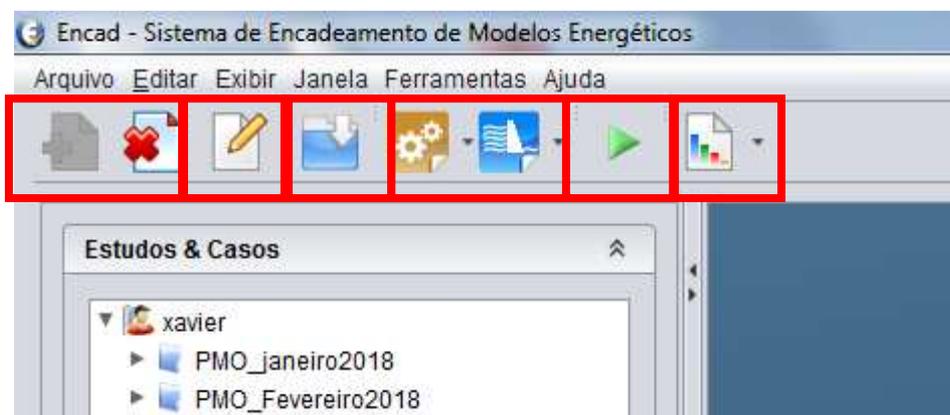


Figura 7 –Tela Principal

O *menu* *Editar* permite ao usuário manipular a área de transferência do Windows.

### 3.2.5 Menu Configurar

O *menu* *Configurar* apresenta quatro opções: *Dados Gerais* e *Opções* (no primeiro botão), e *Histórico de Vazões Mensais* e *Últimas Vazões Mensais*, no segundo..

Opção *Dados Gerais*

Feita a importação dos dados de entrada, o usuário poderá manipular essas informações através da opção *Parâmetros Gerais* (Figura 8).

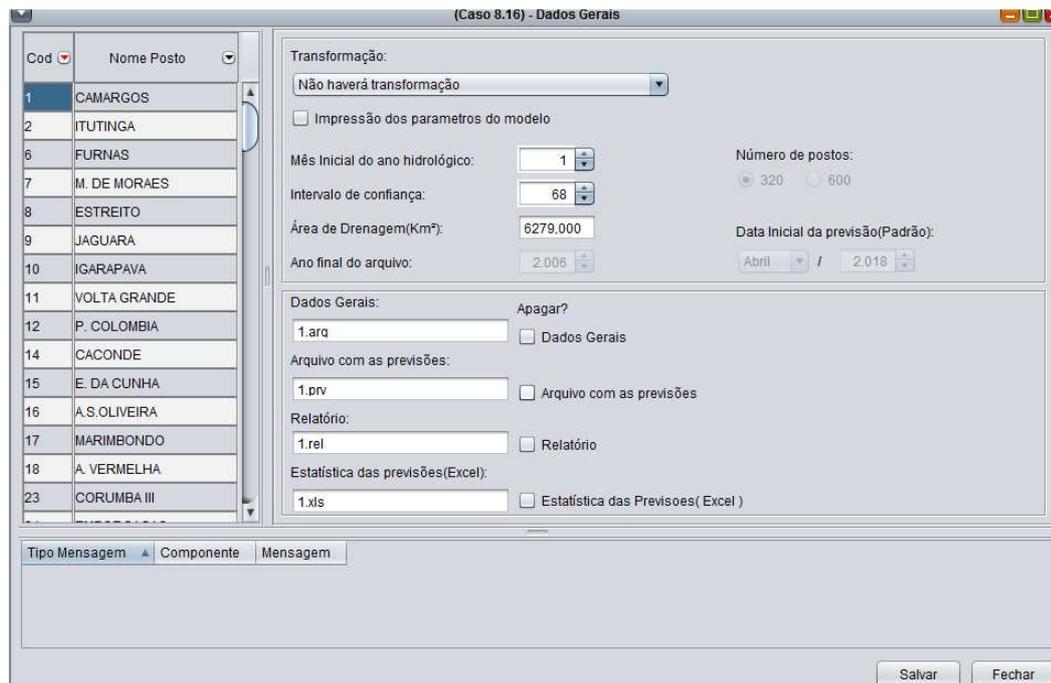


Figura 8 – Menu Configurar – Opção Dados Gerais

Esta janela apresenta os dados informados no arquivo de dados gerais do caso o mês inicial de previsão, o ano inicial, ano final do histórico a ser utilizado para o cálculo dos parâmetros do modelo, se haverá ou não a impressão dos parâmetros do modelo, mês de início do ano hidrológico, intervalo de confiança, área de drenagem da bacia e número de postos do caso (320 ou 600). Outra opção dessa tela refere-se ao tipo da **transformação** a ser adotada, onde poderão ser considerados os dois tipos de transformação da série histórica de vazões (Box-Cox e/ou Logarítmica) e a não aplicação de transformação. Também existem opções para a exclusão dos arquivos após a execução do programa.

- Opção **Opções**

A tela de Opções (Figura 9) permite ao usuário definir algumas opções para facilitar a utilização da interface.

Cada guia trata de um tipo de opção. Ao clicar no botão “Gravar”, os campos de todas as guias serão gravados.

Guia 1 – Exclusão de arquivos - Nesta guia (Erro! Fonte de referência não encontrada.8) o usuário poderá configurar, de maneira geral, quais arquivos serão apagados pelo programa

após a execução do programa. Quando for feita alguma alteração, após a gravação o programa perguntará ao usuário se os Postos já cadastrados serão afetados. As opções de exclusão dos arquivos presentes em *Dados Gerais* (ver item 2.2.5, *Dados Gerais*), também têm prioridade sobre as definidas aqui.

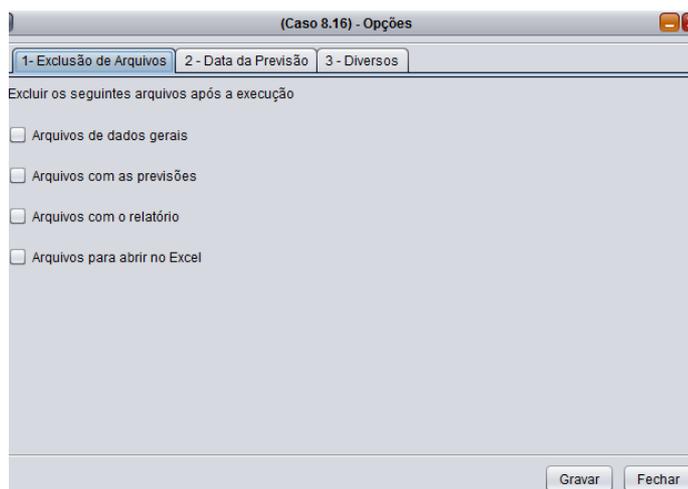


Figura 9 – Opções – Exclusão de Arquivos

Guia 2 – Data da previsão : Nessa guia poderá ser modificada a data de previsão para todos os postos do estudo. Na tela de opções gerais, a modificação da data de previsão deve ser feita para cada posto.

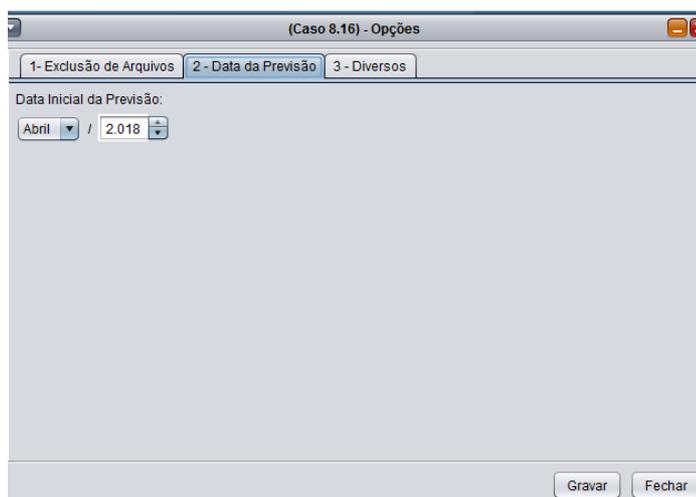


Figura 10 – Opções – Data de Previsão

### Guia 3 – Diversos

Finalmente, na guia *Diversos* (Figura 11), o usuário terá acesso a mais três opções.

- A primeira refere-se à possibilidade de ENCAD copiar todos os arquivos de previsão para um diretório definido pelo usuário (não necessariamente o diretório padrão criado pela na estrutura de estudos e casos).
- A segunda refere-se à criação de um arquivo contendo as previsões de todos os modelos nos doze meses do horizonte (de padrão similar ao arquivo PREVS, utilizado como entrada para o modelo GEVAZP). Além das previsões, mais dois arquivos similares são gerados com os limites inferiores e superiores do intervalo de confiança teórico.
- A outra opção permite ao usuário definir filtros para facilitar a importação dos arquivos (ver item 2.2.4). Basta digitar um filtro (Ex.: \*.dat) e opcionalmente uma descrição para ele (Ex.: Arquivos.dat).

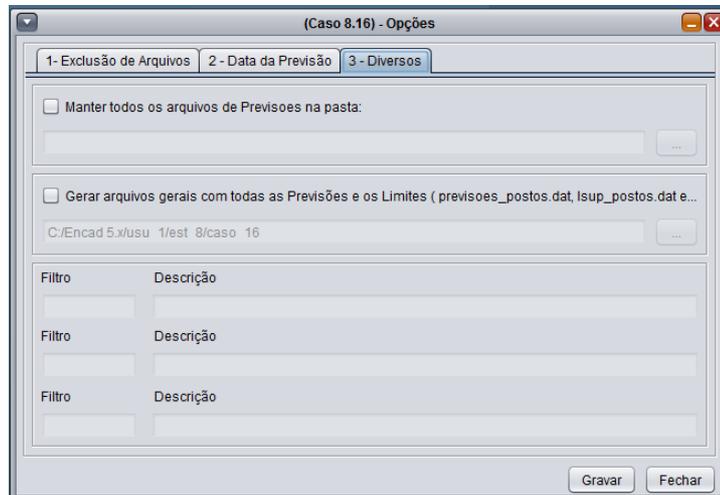


Figura 11 – Opções – Diversos

- Opção *Histórico de Vazões Mensais*

A opção *Histórico de Vazões Semanais* (Figura 12) mostra uma janela com os valores das vazões históricas mensais dos postos.

(Caso 8.16) - Histórico de Vazões Mensais

Cod	Nome Posto	Histórico											
		Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set		
1	CAMARGOS	1931	178	371	326	479	332	226	125	89	112		
2	ITUTINGA	1932	449	344	214	72	68	98	81	71	73		
6	FURNAS	1933	287	161	147	108	84	72	69	64	63		
7	M. DE MORAES	1934	196	96	112	79	60	49	44	38	40		
8	ESTREITO	1935	242	381	184	169	121	98	73	73	69		
9	JAGUARA	1936	84	108	229	128	90	67	57	58	65		
10	IGARAPAVA	1937	349	231	170	121	128	95	74	62	57		
11	VOLTA GRANDE	1938	265	298	227	154	133	105	88	85	97		
12	P. COLOMBIA	1939	260	261	149	150	107	87	79	67	63		
14	CACONDE	1940	270	315	255	149	113	94	77	65	64		
15	E. DA CUNHA	1941	233	148	146	119	82	73	75	58	89		
16	A.S.OLIVEIRA	1942	164	193	267	139	113	92	82	66	63		
17	MARIMBONDO	1943	474	309	282	135	96	110	84	79	74		
18	A. VERMELHA	1944	160	252	255	128	96	88	77	66	62		
23	CORUMBA III	1945	147	283	158	127	92	86	71	58	54		
24	EMBORCACAO	1946	458	162	178	168	105	91	81	66	57		
25	NOVA PONTE	1947	227	254	576	233	144	120	110	100	108		
28	CAPIM BRANC2	1948	222	221	279	165	119	103	87	75	67		
31	ITUMBIARA												

Importar (Vazmes.dat) Fechar

Figura 12 – Menu *Configurar* – Opção *Histórico de Vazões Mensais*

Caso o usuário deseje importar um arquivo de vazões sem o arquivo de dados gerais, ele deverá fazê-lo através do botão “*Importar*”. Será exibida uma caixa de diálogo onde deverá ser selecionado o arquivo com a série de vazões históricas.

- Opção *Últimas Vazões Mensais*

Essa opção permite a visualização das 12 últimas vazões mensais para cada posto, conforme informado no arquivo VAZPAST (opção usualmente adotada) ou no histórico de vazões mensais. Além disso, a interface permite ao usuário informar novos valores de tendência por meio do botão "incrementar"; com essa opção, o mês inicial de previsão será alterado para todos os postos do caso, e os novos valores de tendência serão informados em tela específica (Figura 13).

(Caso 8.16) - Últimas Vazões Mensais

Cod Nome Posto

1	CAMARGOS
2	ITUTINGA
6	FURNAS
7	M. DE MORAES
8	ESTREITO
9	JAGUARA
10	IGARAPAVA
11	VOLTA GRANDE
12	P. COLOMBIA
14	CACONDE
15	E. DA CUNHA
16	A.S. OLIVEIRA
17	MARIMBONDO
18	A. VERMELHA
23	CORUMBA III
24	EMBORCACAO

Mês/Ano a ser previsto:  
Abril / 2.018 Incrementar

Utilizar o histórico como tendência  
 Informar a tendência separadamente

Mês / Ano	Vazao
4/2017	141,00
5/2017	88,00
6/2017	75,00
7/2017	60,00
8/2017	51,00
9/2017	53,00
10/2017	73,00
11/2017	83,00
12/2017	88,00
1/2018	113,00
2/2018	221,00
3/2018	195,00

Tipo Mensagem Componente Mensagem

Gravar Fechar

Figura 13 – Menu *Configurar* – Opção *Últimas Vazões Mensais*

### 3.2.6 Menu *Executar*

O menu *Executar* permite ao usuário gerar os arquivos da entrada de dados para o Programa PREVIVAZ e executá-lo. O usuário pode definir para quais aproveitamentos deseja a execução do Programa PREVIVAZ (Figura 26).

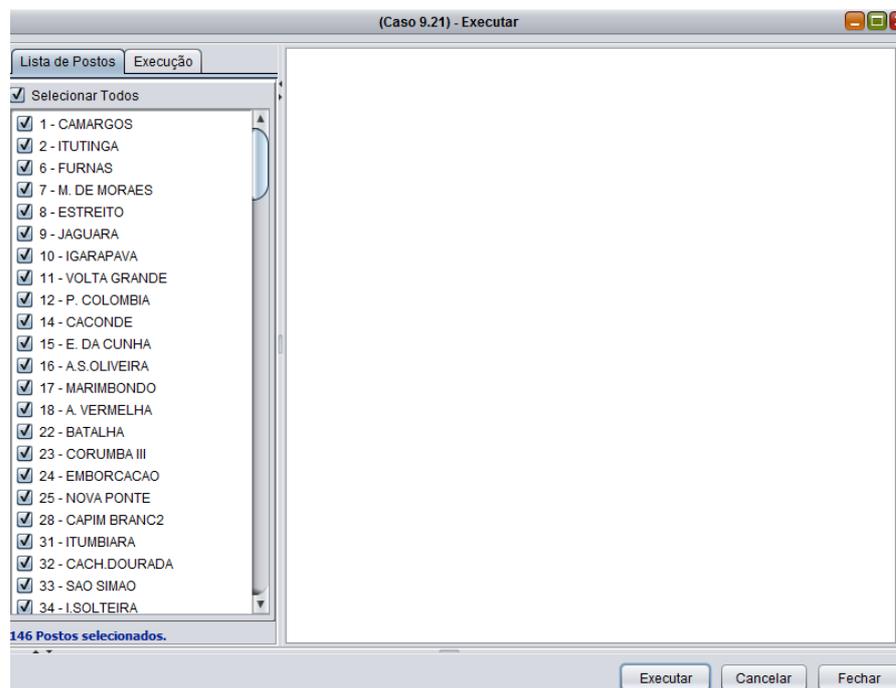


Figura 14 – Opção *Executar*

Ao pressionar o botão “*Avançar*”, uma tela de validação dos dados informará se toda informação necessária para execução do programa foi preenchida; caso existam problemas, estes serão listados na tela de validação dos dados. Alertas de erro serão listados em vermelho, e alertas de aviso, em azul. Logo abaixo será apresentado o total de mensagens (avisos e erros). No caso de erros, de acordo com a mensagem exibida o usuário deverá acessar a opção correspondente no menu *Configurar* e verificar os dados informados inicialmente.

A partir do momento em que não haja erros na validação dos dados, pode-se clicar no botão “*Executar*”. O programa irá gerar os arquivos de entrada para cada posto selecionado. Serão criados subdiretórios sob o diretório principal do caso (o diretório principal do caso é escolhido no momento da criação – item 2.2.3); o nome de cada subdiretório será o próprio código do posto. Em seguida, o Programa PREVIVAZM é executado..

O programa será executado uma vez para cada um dos postos selecionados. Caso o usuário tenha optado pela exclusão de um ou mais arquivos (ver itens 2.2.5, *Dados Gerais* e/ou *Opções*), estes serão apagados.

### 3.2.7 Menu Resultados

O menu *Resultados* permite ao usuário visualizar os dados de saída do Programa PREVIVAZ.

- Opção *Previsões*

Nesta janela (Figura 15) são mostradas, para cada semana do horizonte de previsão, a vazão mensal prevista, juntamente com os respectivos limites inferiores e superiores, definidos a partir do nível de significância informado na tela de dados gerais.

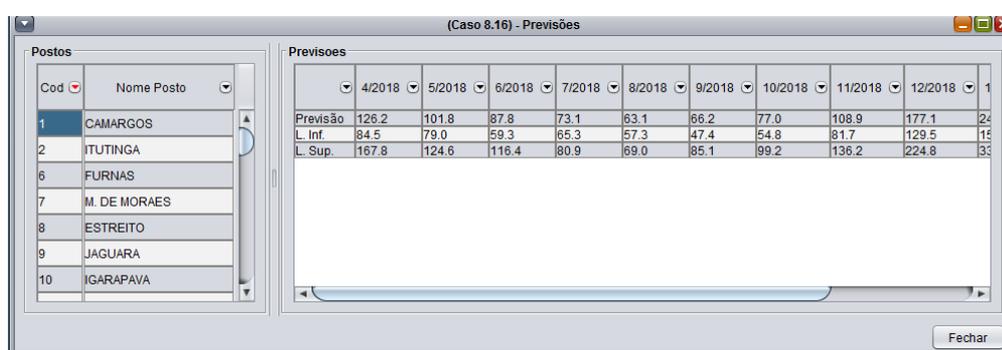


Figura 15 – Menu Resultados – Opção *Previsões*

- Opção *Gráfico das Previsões*

Nesta janela é exibido um gráfico (Figura 16) com a tendência hidrológica (os quatro últimos valores informados no histórico, as vazões previstas e seus limites inferiores e superiores).

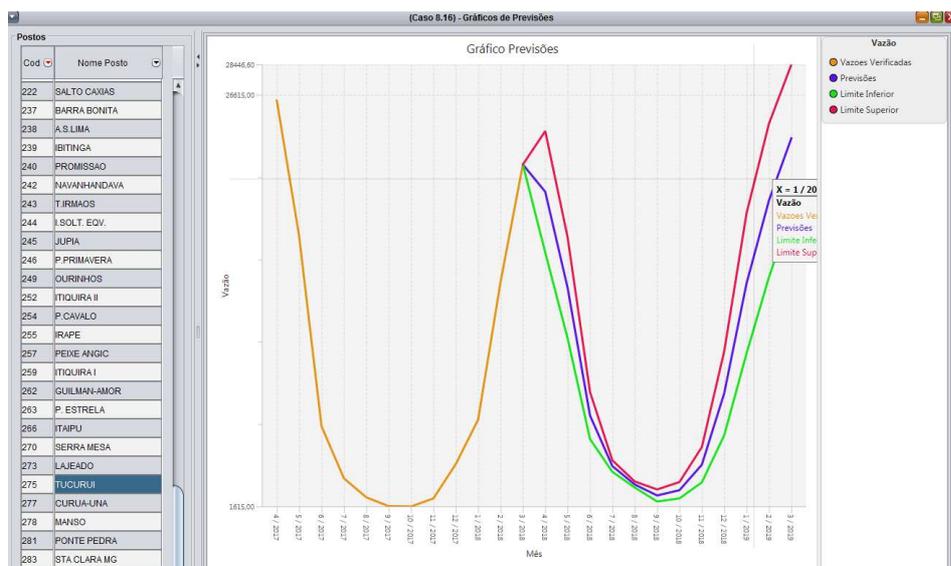


Figura 16 – Menu Resultados – Opção *Gráfico das Previsões*

Ao clicar com o botão direito sobre a área do gráfico, é exibido um *menu* com diversas opções para configuração do gráfico.

- Opção *Arquivos*

Os relatórios de saída do Programa PREVIVAZ podem ser visualizados através desta opção. O usuário pode selecionar qual o relatório que deseja visualizar, conforme mostrado na Figura 17.

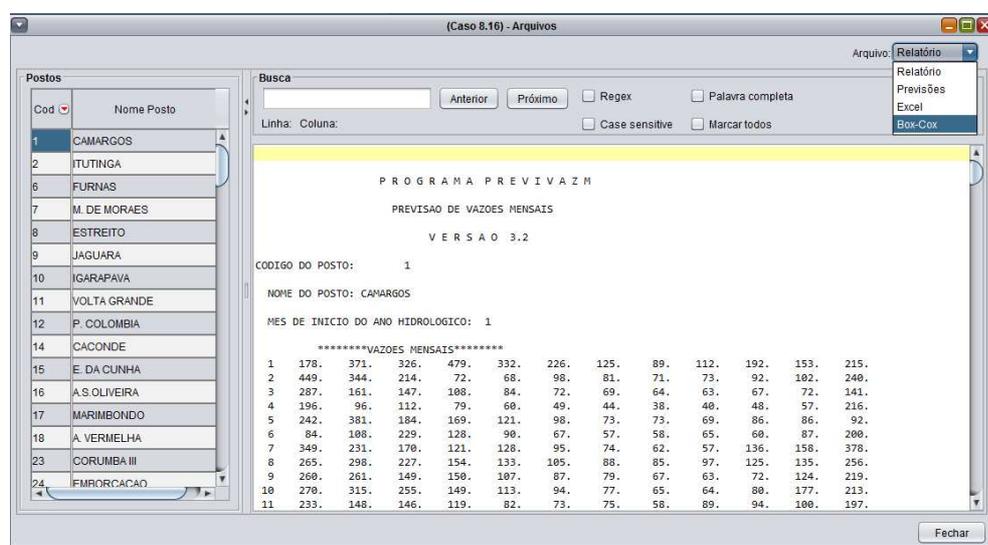


Figura 17 – Menu Resultados – Opção Arquivos

### 3.2.8 Menu Janelas

Caso o usuário deseje manipular as janelas abertas poderá fazê-lo através do *menu Janela* (Figura 33), seguindo o padrão usual do *Windows*.

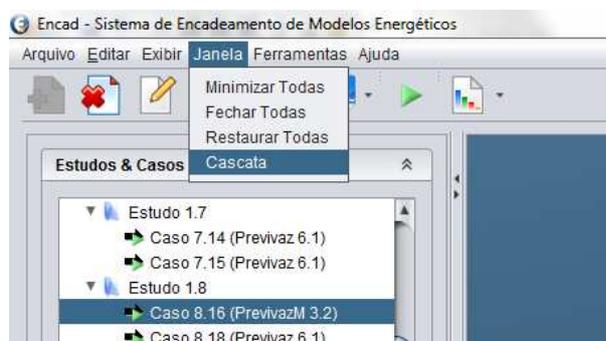


Figura 18 – Menu Janela

### 3.2.9 Menu Ajuda

O menu *Ajuda* permite ao usuário acessar os Manuais do Usuário e de Referência do PREVIVAZM.

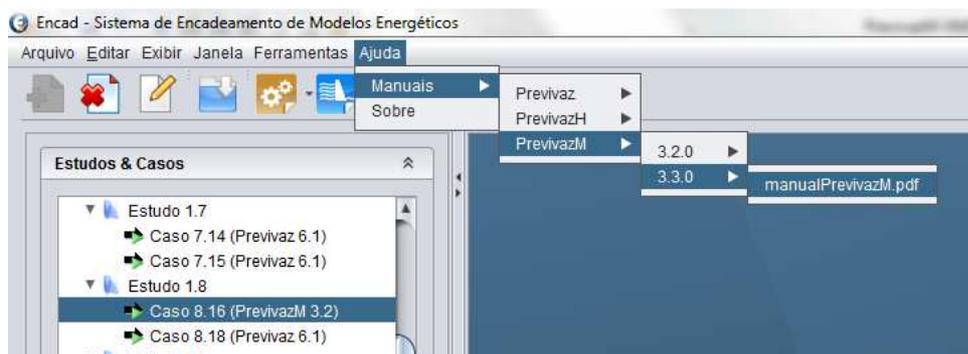


Figura 19 – Menu Ajuda - Opção Manuais

Além dos manuais, informações referentes ao número da versão do Programa PREVIVAZ e da Interface Gráfica podem ser obtidos na opção *Sobre* (Figura 20), assim como informações sobre o sistema em que o programa está sendo executado.

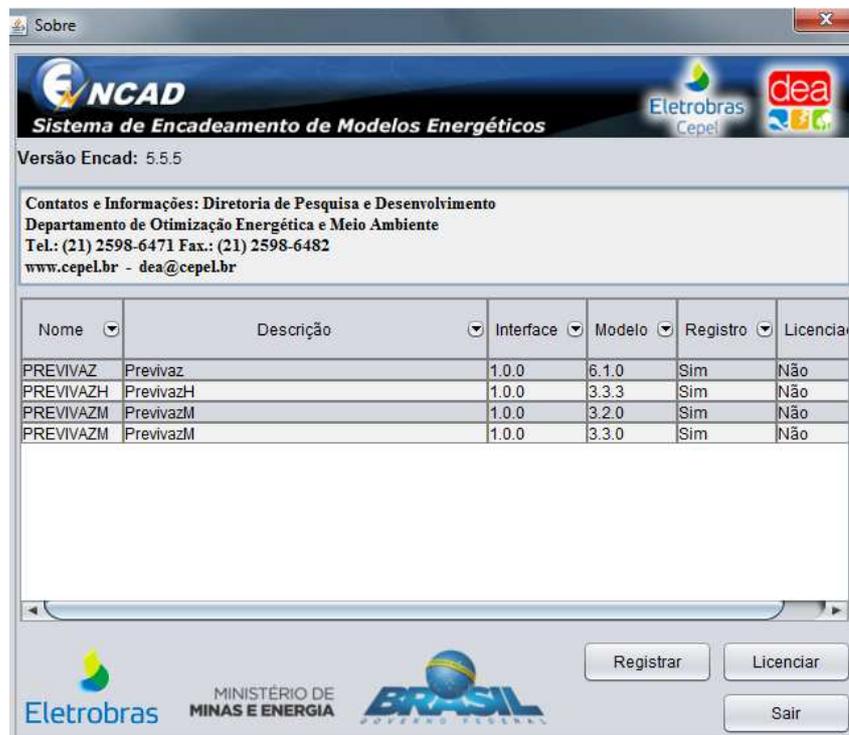


Figura 20 – Menu Ajuda – Opção Sobre

## Anexo I – Descrição dos arquivos

O Modelo PREVIVAZM manipula quatro arquivos de dados de entrada e três com os resultados produzidos pelo modelo, existe ainda um arquivo de saída que só é produzido quando se opta pela utilização por aplicar a transformação Box&Cox às vazões:

1. **Arquivo de dados gerais:** contém o nome de todos os arquivos que serão utilizados pelo programa, o mês de início do ano hidrológico, se haverá ou não algum tipo de transformação e qual será esta, o intervalo de confiança, o mês e o ano da previsão, etc.
2. **Arquivo de postos (*POSTOS.DAT*):** arquivo binário que contém o nome de todos os postos, e também o ano inicial e final do histórico;
3. **Arquivo de vazões (*VAZOES.DAT*):** arquivo binário que contém a série histórica de vazões mensais de todos os postos;
4. **Arquivo de vazões passadas (*VAZPAST.DAT*):** contém as últimas 12 vazões mensais ocorridas em todos os postos, imediatamente antes do mês para o qual será feita a previsão;
5. **Arquivo de previsões futuras:** arquivo de saída, formatado, que contém as previsões das vazões mensais futuras, bem como os limites inferior e superior do intervalo de confiança;
6. **Arquivo com o erro médio quadrático das previsões:** arquivo de saída, formatado e separado por vírgulas para ser exportado para o Excel, que contém o erro médio quadrático correspondente a todas as previsões realizadas;
7. **Arquivo dos parâmetros dos modelos e das estatísticas das previsões:** arquivo de saída, formatado, contém as estatísticas e os parâmetros de todos os modelos;
8. **Arquivo com a constante da transformação Box&Cox:** este arquivo só é produzido quando se opta por aplicar a transformação Box&Cox às vazões;
9. **Arquivo *PREVISA.O.DAT*:** previsões e limites inferior e superior do intervalo de confiança teórico calculados para todos os modelos considerados;

10. Arquivos com mensagens de erro (*EXEC.ERR*) e aviso (*EXEC.WRN*) emitidas pelo Programa;

11. Arquivos *RUNTRACE.DAT* e *RUNSTATE.DAT* para o sistema SIPPOEE.

A seguir são descritos os formatos dos arquivos de entrada de dados.

### ARQUIVO DE DADOS GERAIS

O arquivo de dados gerais, cujo nome é definido pelo usuário é composto por um conjunto de 16 registros dispostos em ordem fixa. A ordem em que os registros são fornecidos não pode ser modificada. A tabela abaixo descreve os registros deste arquivo.

Registro	Colunas	Formato	Descrição
1	1 A 12	A12	Nome do arquivo de relatório ( <b>xxxxxxxxx.rel</b> )
2	1 A 1	A1	Imprime todos parâmetros no relatório (s) ou não imprime (n).
3	1 A 3	I3	Número do posto de vazões em estudo (1 até 320) ou (1 até 600) conforme registro 14
4	1 A 8	F8.0	Área de drenagem do posto de vazões em estudo
5	1 A 2	I2	Mês de início das previsões
6	1 A 4	I4	Ano de início das previsões
7	1 A 10	A10	Nome do arquivo dos postos de vazões (postos.dat)
8	1 A 10	A10	Nome do arquivo que contém as séries históricas de vazões mensais dos postos constantes do arquivo nomeado no registro 7 (vazoes.dat)
9	1 A 1	I1	Transformação das vazões históricas semanais { = 0 não haverá transformação = 1 transformação Log. / sem transformação = 2 transformação Box & Cox / sem transformação = 3 transformação Logarítmica = 4 transformação Box & Cox = 5 transformação Log. / Box & Cox / sem transf. } Caso haja transformação Box-Cox será criado um arquivo relatório com o mesmo nome do arquivo relatório porém, com a extensão .BCX

Registro	Colunas	Formato	Descrição
10	1 A 2	I2	Mês inicial do ano hidrológico
11	1 A 12	A12	Nome do arquivo que contém as previsões das vazões mensais futuras ( <b>XXXXXXXXX.PRV</b> )
12	1 A 12	A12	Nome do arquivo excel ( <b>XXXXXXXXX.exc</b> ) .
13	1 A 3	I3	Percentual para o cálculo do intervalo de confiança das previsões (em %). Exemplo: se deseja-se o intervalo de confiança de 90% o usuário deverá fornecer 90)
14	1	I1	Define o número de postos do arquivo de postos e de vazões $\left\{ \begin{array}{l} 0=320 \text{ postos} \\ 1=600 \text{ postos} \end{array} \right\}$
15	1 A 4	I4	Ano final a ser considerado no arquivo de vazões
16	1	I1	Define o que utilizará como tendência hidrológica. $\left\{ \begin{array}{l} 0=\text{utiliza o arquivo de tendência hidrológica} \\ 1=\text{utiliza os doze (12) meses, pertencentes ao} \\ \text{histórico, anteriores ao mês da previsão.} \end{array} \right\}$
17	1 A 11	A11	Nome do arquivo que contém a tendência hidrológica (12 vazões passadas) para cada posto de vazão ( <b>vazpast.dat</b> )

## ARQUIVO DE POSTOS DE VAZÕES

Este arquivo contém os códigos dos postos de vazões mensais afluentes aos aproveitamentos do sistema hidroelétrico brasileiro (de 1 a 320 ou de 1 a 600 postos). Este arquivo é, em geral, denominado POSTOS.DAT, e é o mesmo arquivo utilizado pelos programas NEWAVE e GEVAZP. É um arquivo binário composto por tantos registros quanto o número de anos multiplicado pelo número de meses do histórico de vazões mensais. Cada coluna refere-se a um posto de vazão e cada linha está associada a um mês de um ano. A tabela abaixo apresenta o conteúdo dos registros deste arquivo:

### Registro 1:

Campo	Tipo	Descrição
1	A12	Nome do posto de vazão.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
2	I4	Ano inicial do histórico de vazões do posto definido no campo 1.
3	I4	Ano final do histórico de vazões do posto definido no campo 1.

O código do posto de vazão é dado pela ordem do registro do posto no arquivo POSTOS.DAT.

### **ARQUIVO BINÁRIO DE VAZÕES MENSAIS**

Este arquivo contém as séries históricas de vazões mensais afluentes aos postos dos aproveitamentos do sistema hidroelétrico brasileiro ( para 320 ou 600 postos ). Este arquivo é, em geral, denominado VAZOES.DAT e, é o mesmo arquivo utilizado pelos programas NEWAVE e GEVAZP. É um arquivo binário composto por tantos registros quanto o número de anos multiplicado pelo número de meses do histórico de vazões mensais. Cada coluna refere-se a um posto de vazão e cada linha está associada a um mês de um ano. A tabela abaixo apresenta o conteúdo dos registros deste arquivo:

#### **Registro 1:**

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
1	I4	Vazão do posto 1 referente ao primeiro mês do primeiro ano do histórico.
2	I4	Vazão do posto 2 referente ao primeiro mês do primeiro ano do histórico
...	...	...
320 ou 600	I4	Vazão do posto 320 ou 600 referente ao primeiro mês do primeiro ano do histórico

### **ARQUIVO DE TENDÊNCIA HIDROLÓGICA**

Este arquivo contém as tendências hidrológicas (12 últimas vazões mensais observadas) de cada posto do arquivo POSTOS.DAT. É denominado, em geral, VAZPAST.DAT e é o mesmo utilizado pelos programas GEVAZP e NEWAVE. É um arquivo formatado e de

acesso sequencial e contém tantos registros quanto o número de postos do arquivo POSTOS.DAT. A tabela abaixo apresenta a descrição do formato dos registros deste arquivo.

<b>Registro</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1 A 3	1 A 138	Livre	Linhas para descrição do arquivo vazpast.dat. Comentários
4	1 A 138	I5, 1x, A12, 12(F10.2)	Código do posto, nome do posto e as 12 vazões mensais do primeiro posto.
...	...	...	...
323 ou 603	1 A 138	I5, 1x, A12, 12(F10.2)	Código do posto, nome do posto e as 12 vazões mensais do posto de número 320 ou 600.

## ARQUIVO COM AS ESTATÍSTICAS DAS PREVISÕES

Além do arquivo de relatório, o programa gera um arquivo em formato csv que exportável para planilhas eletrônicas. Este arquivo contém dez registros tipo, a saber:

### Registro 1

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-74	A	“ORDENACAO DOS ERROS PELO CRITERIO DA RAIZ QUADRADA DO ERRO MEDIO QUADRATICO” Corresponde ao tipo de erro utilizado como critério para ordenação.

### Registro 2

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	2-6	A	“GERAL” Corresponde à todas as previsões realizadas

### Registro 3

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-7	F7.3	Menor erro médio quadrático das previsões
2	9-15	F7.3	Segundo menor erro médio quadrático das previsões
...			...
i		F7.3	Maior erro médio quadrático das previsões

Haverá tantos campos quantos forem o número total de métodos de previsão. Estes valores estão separados por vírgulas.

### Registro 4

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-14	A	Nome do método com o menor erro médio quadrático das previsões
2	16-29	A	Nome do método com o segundo menor erro médio quadrático das previsões
...			...
i		A	Nome do método com o maior erro médio quadrático das previsões

Haverá tantos campos quantos forem o número total de métodos de previsão. Estes valores estão separados por vírgulas.

### Registro 5

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	2-4	A	“MES” Neste caso, só contribuem para o cálculo do erro médio quadrático as previsões das vazões semanais do mês referido no campo 2 deste registro
2	5-7	I3	Número do mês

### Registro 6

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-7	F7.3	Menor erro médio quadrático das previsões do mês
2	9-15	F7.3	Segundo menor erro médio quadrático das previsões do mês
...			...
i		F7.3	Maior erro médio quadrático das previsões do mês

Haverá tantos campos quantos forem o número total de métodos de previsão. Estes valores estão separados por vírgulas.

#### **Registro 7**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-14	A	Nome do método com o menor erro médio quadrático das previsões do mês
2	16-29	A	Nome do método com o segundo menor erro médio quadrático das previsões do mês
...			...
I		A	Nome do método com o maior erro médio quadrático das previsões do mês

Haverá tantos campos quantos forem o número total de métodos de previsão. Estes valores estão separados por vírgulas.

Cada mês contém um registro tipo 5, um registro tipo 6 e um registro tipo 7.

#### **Registro 8**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	2-15	A	“MELHOR MODELO:”
2	16-29	A	Nome do método com o menor erro médio quadrático das previsões da semana.

#### **Registro 9**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	2-28	A	“MELHOR MODELO APÓS ANALISE:”
2	29-42	A	Nome do método com o menor erro médio quadrático das previsões da semana. Caso o melhor modelo escolhido seja um modelo de previsão com relação à origem, este será descartado. O mesmo acontecerá caso o modelo seja “CONSTANTE” ou “SAZONAL” desde que a diferença entre erros deste e o próximo seja inferior a 5%

### **ARQUIVO PREVISAO.DAT**

No arquivo PREVISAO.DAT são impressos, para todos os modelos considerados, os valores esperados e dos limites inferiores e superiores do intervalo de confiança teórico nos doze meses do horizonte de previsão.

Nesse arquivo, os valores são impressos sob forma de tabela, na qual as linhas correspondem aos doze meses de previsão e as colunas, aos modelos considerados (até 98 modelos). Para cada mês são impressos três registros (valor esperado, limite inferior e limite superior do intervalo de confiança teórico)

#### **Registro 1**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-10	A10	“MES”.
2 ... 99	11 ...	A10	Nome do modelo

#### **Registro 2**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1	1-10	I10	Número do mês de previsão.
2... 99	11 ...	F10.1	Valor esperado de previsão

#### **Registro 3**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1... 98	11 ...	F10.1	Limite inferior do intervalo de confiança teórico de previsões

#### **Registro 4**

<b>Campo</b>	<b>Colunas</b>	<b>Formato</b>	<b>Descrição</b>
1... 98	11 ...	F10.1	Limite superior do intervalo de confiança teórico de previsões

Em cada arquivo PREVISAO.DAT haverá 12 conjuntos de registros 2, 3 e 4, associados aos doze meses do horizonte de previsão.

#### **ARQUIVOS EXEC.ERR e EXEC.WRN**

Nesses arquivos são impressas mensagens de erro e aviso emitidas pelo PREVIVAZM durante sua execução; esses arquivos podem ser acessados via interface gráfica (Menu *Resultados*, Opção *Arquivos*).

## ANEXO II - DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE ERROS

A partir da versão 3.0 do modelo PREVIVAZM, um conjunto de mensagens de erro e aviso passaram a ser emitidas e escritas nos arquivos EXEC.ERR e EXEC.WRN. Abaixo são listadas essas mensagens, com o código correspondente e as ações sugeridas.

TIPO DE ERRO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES
1	Erro ao abrir o arquivo CASO.DAT ou arquivo inexistente	Verificar se o arquivo existe
2	Erro na leitura do arquivo CASO.DAT	Verificar o formato do nome do arquivo de dados gerais
3	Erro ao abrir o arquivo de DADOS GERAIS ou arquivo inexistente	Verificar se o arquivo existe
4	Erro na leitura do NOME DO RELATORIO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
5	Erro na leitura do FLAG DE IMPRESSÃO COMPLETA no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
6	Erro na leitura do CODIGO DO POSTO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
7	Erro na leitura da AREA DE DRENAGEM no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
8	Erro na leitura do MES DE PREVISAO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
9	Erro na leitura do ANO DE PREVISAO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
10	Erro na leitura do NOME DO ARQUIVO POSTOS.DAT no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
11	Erro na leitura do NOME DO ARQUIVO VAZOES.DAT no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
12	Erro na leitura do FLAG DO TIPO DE TRANSFORMACAO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
13	Erro na leitura do MES HIDROLOGICO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo

14	Erro na leitura do NOME DO ARQUIVO DE PREVISAO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
15	Erro na leitura do NOME DO ARQUIVO DE ERRO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
16	Erro na leitura do INTERVALO DE CONFIANCA no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
17	Erro na leitura do FLAG QUE DEFINE O NUMERO DE POSTOS no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
18	Erro na leitura do ULTIMO ANO A SER UTILIZADO NO HISTORICO no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
19	Erro ao abrir o arquivo binário VAZOES.DAT ou arquivo inexistente	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
20	Erro ao abrir o arquivo binário POSTOS.DAT ou arquivo inexistente	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
21	Erro na leitura do arquivo binário POSTOS.DAT	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
22	Posto não encontrado no arquivo POSTOS.DAT	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
23	Erro na leitura do arquivo binário VAZOES.DAT ou incompatibilidade com o arquivo POSTOS.DAT	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
24	Erro na leitura do FLAG PARA USAR O VAZPAST no arquivo de DADOS GERAIS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
25	Erro na leitura do NOME DO ARQUIVO VAZPAST (tendência hidrológica) no arquivo de DADOS	Verificar o formato e/ou se o arquivo de dados gerais está completo
26	Erro ao abrir o arquivo de TENDENCIA HIDROLOGICA ou arquivo inexistente	Verificar se o arquivo existe
27	Erro na leitura do arquivo de TENDENCIA HIDROLOGICA	Verificar o formato e/ou se os valores não estão incompletos
28	Posto não encontrado no arquivo de TENDENCIA HIDROLOGICA	Verificar o formato
29	Vazões ZERO no arquivo de TENDENCIA HIDROLOGICA	Verificar o arquivo de tendência no período que foi indicado na mensagem

30	Vazões ZERO no arquivo VAZOES.DAT	Verificar o arquivo de vazões no período que foi indicado na mensagem
31	Vazões NEGATIVAS no arquivo VAZOES.DAT	Verificar o arquivo de vazões no período que foi indicado na mensagem
32	LAMBDA > 4 - A TRANSFORMACAO BOX-COX NAO E APROPRIADA PARA ESTE CASO. TESTAR OUTRA TRANSFORMACAO.	Verificar o números de anos no arquivo de vazões e/ou trocar a transformação