

**RELATÓRIO FINAL  
VOLUME V**

**CONVÊNIO  
015/2000 ANEEL - 013/CPRM/2000**

**REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES  
DAS SUB-BACIAS 40 e 41  
Alto São Francisco**

**VOLUME V**

**REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS**

*Por:*  
*Eng<sup>o</sup> Civil - Mestre. Eber José de Andrade Pinto*  
*Eng<sup>o</sup> Civil - Margarida Maria Silva Alves*

**Belo Horizonte, dezembro de 2001**

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA  
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM**

**CONVÊNIO: 015/2000 ANEEL - 013/CPRM/2000**

**REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES  
SUB-BACIAS 40 e 41**

**RELATÓRIO FINAL  
VOLUME V**

**REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS**

**EXECUTADO PELO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL - DHT  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE**



**2001**

# **REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DAS SUB-BACIAS 40 E 41 VOLUME V**

## **CRÉDITOS**

### **CHEFE DO PROJETO**

Eber José de Andrade Pinto – Engenheiro Civil, Mestre

### **EQUIPE TÉCNICA**

Margarida Maria Silva Alves - Engenheira Civil  
Maurina Siqueira Soares de Freitas - Técnica em Hidrologia  
Alessandro José da Silva - Técnico  
José Geraldo Alves Franco - Técnico

### **APOIO OPERACIONAL**

Maria Madalena Costa Ferreira - Bibliotecária  
Elizabeth de Almeida Cadête Costa – Técnica de Cartografia

### **GERÊNCIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**

Maria Letícia Rabelo Alves Patrus – Engenheira Civil

### **COORDENAÇÃO GERAL**

Lígia Maria Nascimento de Araújo – Engenheira Civil, Mestre – Departamento de Hidrologia

### **CONSULTOR**

Prof. Carlos E. M. Tucci – Engenheiro Civil, PhD – Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

## **APRESENTAÇÃO**

Este relatório, composto de 5 volumes, apresenta os resultados finais da regionalização de vazões da bacia do Alto São Francisco, abrangendo as sub-bacias 40 e 41 conforme a divisão da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Estes estudos se referem à meta 7 do CONVÊNIO ANEEL/CPRM (Convênio ANEEL nº 15/2000 ou 013/CPRM/2000) assinado em 13 de outubro de 2000 e que vigorou até 31 de dezembro de 2001. Os volumes que compõem o relatório final estão organizados da seguinte forma:

VOLUME I – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANÁLISE DOS DADOS BÁSICOS

VOLUME II – REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÉDIAS

VOLUME III – REGIONALIZAÇÃO DAS CURVAS DE PERMANÊNCIA E DAS  
CURVAS DE REGULARIZAÇÃO

VOLUME IV – REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÁXIMAS

VOLUME V – REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO</b> .....	03
<b>3 – METODOLOGIA</b> .....	04
3.1 – REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS ANUAIS .....	04
3.1.1 – Medida de discordância - DI .....	06
3.1.2 – Medida de heterogeneidade - H .....	07
3.1.3 – Teste de aderência - Z .....	09
3.1.4 – Equações de regressão do fator de adimensionalização .....	10
<b>4 – COLETA E ANÁLISE DOS DADOS BÁSICOS</b> .....	12
<b>5 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CLIMÁTICAS</b> .....	12
<b>6 – REGIONALIZAÇÃO DAS VAZÕES MÍNIMAS</b> .....	15
6.1 – Análise dos dados .....	15
6.2 – Definição das regiões homogêneas .....	15
6.3 – Seleção das distribuições de frequência regionais .....	21
6.4 – Definição das equações de regressão regionais .....	27
6.5 – Aplicação dos Resultados .....	36
<b>7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	39
<b>8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	41

## **ANEXOS**

**ANEXO A – MOMENTOS-L: CONCEITOS BÁSICOS**

**ANEXO B – SÉRIES DE VAZÕES MÍNIMAS ANUAIS**

**ANEXO C – TESTE DE MANN-KENDAL**

**ANEXO D – COEFICIENTES DE AUTO-CORRELAÇÃO  
VERIFICAÇÃO DA INDEPENDÊNCIA ESPACIAL**

**ANEXO E – ESTUDOS DE INDICADORES REGIONAIS**

**ANEXO F – MOMENTOS-L e RAZÕES-L AMOSTRAIS**

**ANEXO G – DISTRIBUIÇÕES EMPÍRICAS ADIMENSIONAIS  
DISTRIBUIÇÕES REGIONAIS ADIMENSIONAIS**

**ANEXO H – GRÁFICOS ENTRE OS VALORES OBSERVADOS e CALCULADOS  
PELOS MODELOS DE ESTMATIVA DA MÉDIA DAS VAZÕES MÍNIMAS  
ANUAIS**

### **ANEXO DE MAPAS**

- **MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS**
- **MAPA GEOLÓGICO**
- **MAPA DE SISTEMAS AQUÍFEROS**
- **POLÍGONOS DE THIESSEN**
- **MAPA DE REGIÕES HOMOGÊNEAS PARA AS VAZÕES MÍNIMAS**

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1 – Localização das sub-bacias 40 e 41 no Estado de Minas Gerais

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 3.1 – Valores críticos da medida de discordância - Di

Tabela 5.1 – Características Físicas e Climáticas

Tabela 6.1 – Estações utilizadas na regionalização das vazões mínimas

Tabela 6.2 – Estações que formam as regiões homogêneas para vazões mínimas anuais

Tabela 6.3 – Momentos-L regionais (Séries dos logaritmos dos valores adimensionais)

Tabela 6.4 – Parâmetros regionais da distribuição de Weibull por duração

Tabela 6.5 – Quantis regionais adimensionalizados

Tabela 6.6 – Estações não utilizadas na análise de regressão

Tabela 6.7 – Matriz de correlação entre as variáveis dos modelos de regressão

Tabela 6.8 – Modelos de regressão ajustados para  $Q_{\min\text{-med}}$

Tabela 6.9 – Desvios percentuais entre os quantis calculados pela regionalização e a análise freqüência pontual.

## 1 – INTRODUÇÃO

As vazões mínimas correspondem aos menores valores registrados a cada ano hidrológico em uma determinada seção de um rio. Esta vazão é caracterizada por dois fatores, a quantidade de água e a duração D, por exemplo, a vazão mínima com 7 dias de duração representa o menor valor da vazão média de 7 dias consecutivos em um ano hidrológico. As durações maiores que 7 dias apresentam maior interesse ao usuário uma vez que a seqüência de vazões baixas é que representa uma situação desfavorável para a demanda. (Tucci, 2000)

A estimativa da vazão mínima é extremamente importante para projetos de abastecimento de água, aproveitamentos hidrelétricos e irrigação, além de ser fundamental na definição dos critérios de outorga de vazões.

Uma rede hidrometeorológica, ainda que densa, dificilmente atenderá com seus dados às necessidades de informação dos diversos setores que utilizam os recursos hídricos. Sempre haverá a necessidade de se determinar a disponibilidade hídrica onde se originam as demandas, que muitas vezes são locais sem monitoramento ou com dados constituindo séries de curta duração ou com períodos longos de falhas de observação.

Para contornar esta situação, são utilizadas metodologias de regionalização que possibilitam a transferência de informações de uma região monitorada para outra que não possua coleta sistemática de dados, mas considerada de comportamento hidrológico semelhante. Segundo Tucci (2000) a regionalização é uma técnica que permite explorar as informações existentes e apresentará resultados mais confiáveis quanto maior for a disponibilidade de dados hidrológicos.

Atualmente, a utilização da análise de frequência regional não se restringe apenas à necessidade de transferência espacial de variáveis hidrológicas, mas também à otimização da estimativa dos parâmetros de uma distribuição de probabilidades teórica, identificação de regiões com carência de postos de observação e verificação da consistência das séries hidrológicas. Segundo Pires (1994), uma das razões para se optar pela regionalização é o aumento considerável no número de informações, que passa a ter caráter regional, possibilitando uma redução do erro amostral. Além disso, o NRC - U.S. National Research Council (1988), sugeriu o princípio de substituir o tempo por espaço, através de modelos de regionalização, com o objetivo de melhorar as estimativas de eventos extremos.

De acordo com Tucci (1993), os métodos de regionalização são classificados em: (i) Métodos que regionalizam os parâmetros da distribuição de probabilidades, (ii) Métodos que regionalizam o evento com um determinado risco e (iii) Métodos que regionalizam uma curva adimensional de probabilidades, genericamente denominado de método da cheia-índice ou "index-flood".

Independente do método de regionalização, um dos pontos cruciais é a delimitação de regiões hidrológicas ou estatisticamente homogêneas, ou seja, região com várias estações que tenham séries oriundas de populações regidas pela mesma distribuição de probabilidades com o fator de escala variando entre as estações.

Um dos avanços dos estudos de regionalização, objetivando a diminuição da subjetividade das etapas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos, foi a apresentação por Wallis (1989), das técnicas de regionalização "index-flood" utilizando momentos-L e o posterior



desenvolvimento por Hosking e Wallis (1993 e 1995), de três estatísticas-L para aplicação nas etapas de consistência de dados, identificação de regiões homogêneas e na definição da distribuição de frequência regional.

Este volume apresenta os estudos de regionalização das vazões mínimas anuais da bacia do Alto São Francisco, que representa toda a bacia até a confluência do rio das Velhas, inclusive. Esta área abrange as sub-bacias denominadas pela ANEEL como sub-bacias 40 e 41. A metodologia adotada para a regionalização das vazões máximas anuais é a do tipo (iii) mencionada, utilizando os momentos-L e as estatísticas-L. Neste trabalho foram regionalizadas as vazões mínimas com as durações de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 30 e 60 dias.

Os dados hidrológicos e as características físicas utilizados e mencionados neste estudo são apresentados e discutidos em detalhes no Volume I deste relatório final.

## 2 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

“A sub-bacia 40 situa-se na região central do Estado de Minas Gerais, numa área da ordem de 51.000km<sup>2</sup> compreendida entre as nascentes do rio São Francisco e a Barragem de Três Marias, correspondendo aproximadamente às latitudes 18°15’ e 20°40’ Sul e longitudes 43°50’ e 46°10’ Oeste.” (CPRM, 1995a)

“A sub-bacia 41, corresponde à parcela da bacia do rio São Francisco, com área aproximada de 39.000km<sup>2</sup>, compreendida entre a barragem de Três Marias exclusive e a barra do rio das Velhas inclusive. Está localizada no centro do estado de Minas Gerais, entre as latitudes 17° 20’ e 20° 30’ Sul e longitudes 43° 30’ e 46° 20’ Oeste. Apresenta forma irregular, abrangendo trecho relativamente curto do curso do rio São Francisco, cerca de 150km, sendo sua área mais expressiva, a bacia do rio das Velhas, o maior tributário do Alto São Francisco. O rio Abaeté é o segundo maior tributário do rio São Francisco nesta sub-bacia, seguindo-se outros bem menos expressivos, como o rio Formoso, afluente da margem esquerda e o rio de Janeiro, afluente da margem direita.”(CPRM, 1995b). Ver Figura 2.1.

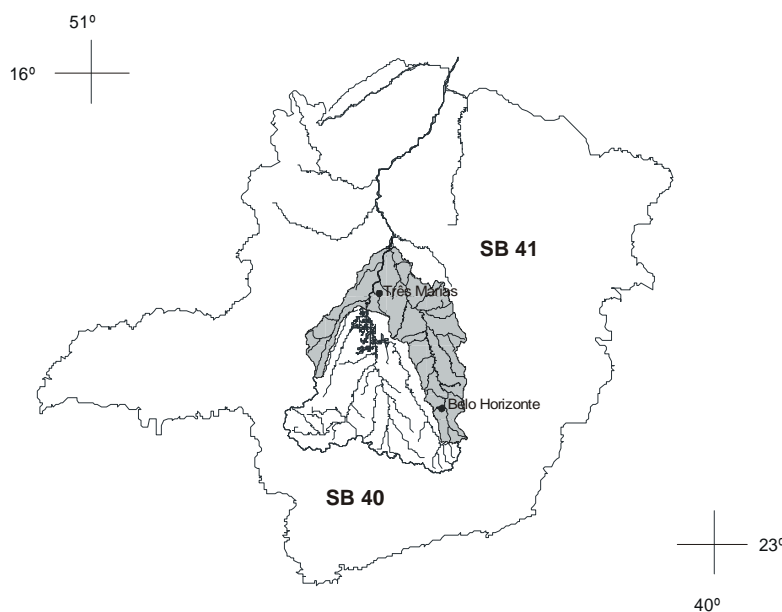


Figura 2.1 – Localização das Sub-bacias 40 e 41 no Estado de Minas Gerias

A caracterização da região faz parte do Volume I deste relatório e apresenta uma descrição da localização, da fisiografia, da geologia e geomorfologia, da hidrogeologia, da vegetação e do clima das sub-bacias em estudo.

### 3 – METODOLOGIA

#### 3.1 – REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES MÍNIMAS ANUAIS

A regionalização das vazões mínimas anuais foi realizada com a aplicação do método “index-flood”, utilizando momentos-L e empregando as estatísticas-L. O método “index-flood” assume as seguintes premissas:

- As observações de qualquer estação são identicamente distribuídas;
- As observações de qualquer estação não podem ser autocorrelacionáveis;
- As observações de diferentes estações são independentes, ou seja, tem que haver independência espacial;
- As distribuições de frequência das diferentes estações são as mesmas, diferindo apenas o fator de escala;
- A forma matemática da curva de frequência regional é definida.

Assim, para se aplicar esta metodologia, é necessário verificar a independência serial e espacial das séries que serão utilizadas nos estudos. Isto pode ser realizado com o cálculo do coeficiente de autocorrelação de cada série para assegurar a independência serial e construir a matriz de covariância, contendo a correlação entre todas as estações da região, dois a dois, nos períodos comuns, a fim de verificar se há independência espacial.

As etapas necessárias para aplicação do método “index-flood” foram descritas por (CPRM 2000) como sendo as seguintes:

##### “a) Organização e adimensionalização das séries

Na proposta inicial de Dalrymple (1960), as séries utilizadas devem ter períodos comuns de dados. Assim a primeira etapa consiste na montagem das séries com a variável a ser regionalizada e quando necessário é efetuado um estudo de preenchimento de falhas. Em seguida cada elemento,  $X_{ij}$ , das séries, onde  $i$  é o número de ordem do elemento na estação ( $j$ ), é adimensionalizado através da relação entre o elemento e o fator de adimensionalização,  $\mu_j$ , da estação ( $j$ ). Formando, dessa maneira, série de elementos adimensionais  $X_{ij}/\mu_j$ .

##### b) Definição das curvas empíricas de frequência de cada estação hidrometeorológica

As curvas são traçadas de uma forma não paramétrica, plotando-se, no papel de probabilidades os valores das séries adimensionalizadas com a correspondente posição de plotagem. NERC (1975) e Dalrymple (1960) utilizaram o papel de Gumbel.

##### c) Definição das regiões homogêneas e das curvas de frequência regional

As regiões hidrológicas homogêneas são definidas a partir das características meteorológicas, geográficas e da similaridade da "tendência" das curvas de frequência individuais. Dessa forma, um grupo de curvas com a mesma "tendência", dentro de uma região com características geográficas e meteorológicas semelhantes, formam uma região homogênea. A partir das curvas empíricas das estações da mesma região homogênea, grafadas no papel de probabilidade, é possível definir a curva regional. Esta é traçada a sentimento, de maneira que

a curva regional seja a mediana das curvas empíricas individuais da região homogênea. Entretanto, como o traçado da curva regional tem caráter subjetivo, a sua extrapolação para tempos de retorno maiores é problemática. Procurando apresentar uma solução para este problema, NERC (1975), desenvolveu uma metodologia para efetuar as extrapolações.

#### d) Análise de regressão

A regressão é elaborada a partir do fator de adimensionalização,  $\mu_j$ , de cada estação (j) da região homogênea, com as características da bacia, tais como, áreas de drenagem, precipitação anual, declividade do canal principal, intensidade da chuva horária em T anos de recorrência, entre outros. Dessa maneira, temos que:

$$\hat{\mu}_j = f(\text{características da bacia}) \quad (3.1.1)$$

A função de regressão pode ser de vários tipos: potencial, exponencial, logarítmica etc. De uma forma geral, a função potencial tem apresentado resultados convincentes. Independente do tipo de função, o modelo ideal é aquele com o menor número de variáveis explicativas e que apresenta pequeno erro fatorial, com alto coeficiente de determinação não tendencioso (Pires, 1994).

#### e) Estimativa de um evento com um período de retorno qualquer

A partir da curva adimensional regional determina-se o quantil associado a um período de retorno,  $(X/\mu)_T$ . Em seguida estima-se o fator de adimensionalização,  $\hat{\mu}_j$ , através da equação de regressão para qualquer local da região homogênea, e calcula-se o evento,  $X_T$ , para o período de retorno, T, através da seguinte equação:

$$X_T = (X/\mu)_T \hat{\mu}_j \quad (3.1.2)$$

Segundo Pires, 1994, a grande vantagem do "index-flood" em relação aos outros métodos, parece residir no fato da regressão ser feita com uma medida de tendência central, pois observa-se que valores médios costumam apresentar menor variabilidade amostral que os momentos de ordens superiores."

No presente trabalho não foram adotadas séries com períodos comuns de dados, mas as séries completas, com todo o período observado, conforme apresentado por Tucci (2000).

Os momentos-L foram apresentados por Hosking (1986) como sendo combinações lineares dos momentos ponderados por probabilidade de uma variável aleatória X, ou simplesmente MPP's. Esses momentos foram definidos por Greenwood et al. (1979). Maiores informações sobre os conceitos básicos dos momentos-L estão apresentados no Anexo A.

Esquemáticamente, as etapas de aplicação do método 'index-flood' utilizando momentos-L são as seguintes:

- Cálculo do fator de adimensionalização,  $\mu_j$ , de cada estação, j, através da média aritmética dos eventos observados;

- Adimensionalização das séries através da relação,  $(X_{ij} / \mu_j)$ , onde  $X_{ij}$  é o  $i$ ésimo elemento da estação  $j$ ;
- Cálculo dos momentos-L amostrais  $l_{r,j}$  das séries adimensionalizadas para  $r = 1, 2, 3$  e  $4$ ;
- Cálculo das razões-L amostrais,  $t_j$  e  $t_{r,j}$ , das séries adimensionalizadas para  $r = 3$  e  $4$ ;
- Definição das regiões homogêneas;
- Cálculo das estimativas adimensionais regionais a partir da média ponderada dos momentos-L e razões-L amostrais das estações da região homogênea. As médias são ponderadas pelo tamanho da séries:

$$\bar{l}_r = \frac{\sum_{j=1}^N n_j l_{r,j}}{\sum_{j=1}^N n_j} \quad \text{para } r = 1, 2, 3 \text{ e } 4 \quad (3.1.3)$$

$$\bar{t} = \frac{\sum_{j=1}^N n_j t_j}{\sum_{j=1}^N n_j} \quad (3.1.4)$$

$$\bar{t}_r = \frac{\sum_{j=1}^N n_j t_{r,j}}{\sum_{j=1}^N n_j} \quad \text{para } r = 3 \text{ e } 4 \quad (3.1.5)$$

- Seleção da distribuição teórica regional de probabilidades, e a estimativa, através dos momentos-L, dos parâmetros,  $\theta_i^R$ , para  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , onde  $n$  é o número de parâmetros da distribuição selecionada;
- Análise de regressão do fator de adimensionalização através de variáveis independentes, como as características fisiográficas e/ou meteorológicas da região.

Procurando minimizar subjetividades na definição de regiões homogêneas e escolha da distribuição teórica de probabilidades, Hosking e Wallis (1993 e 1995) desenvolveram três estatísticas-L para serem utilizadas nas etapas de consistência de dados, delimitação de regiões homogêneas e seleção da distribuição de probabilidades regional, as quais encontram-se apresentadas a seguir.

### 3.1.1 – Medida de discordância - DI

A medida de discordância, definida em termos dos momentos-L dos locais estudados, procura identificar as estações que são grosseiramente discrepantes das características médias regionais.

Considerando L-CV, assimetria-L e curtose-L, de um local  $j$ , como um ponto em um espaço tridimensional, temos  $u_i$  um vetor (1x3) contendo essas razões-L, dado por:

$$u_i = \left( t^{(j)} \quad t_3^{(j)} \quad t_4^{(j)} \right)^T \quad (3.1.6)$$

Considerando também,  $\bar{u}$  um vetor (3x1), da média aritmética simples entre todos os postos estudados:

$$\bar{u} = N^{-1} \sum_{j=1}^N u_j \quad (3.1.7)$$

$$u = \left( t^{(R)} \quad t_3^{(R)} \quad t_4^{(R)} \right)^T \quad (3.1.8)$$

Temos que a matriz de covariância amostral é dada por

$$S = (N-1)^{-1} \sum_{j=1}^N (u_j - \bar{u})(u_j - \bar{u})^T \quad (3.1.9)$$

sendo N, o número de locais da região, e T indica matriz transposta.

A medida de discordância  $D_j$ , para o local  $j$ , é definida por Hosking e Wallis (1995) como:

$$D_j = \frac{N}{3(N-1)} (u_j - \bar{u})^T S^{-1} (u_j - \bar{u}) \quad (3.1.10)$$

Hosking e Wallis (1995) sugerem os valores críticos de  $D_i$  apresentados na Tabela 3.1 e recomendam o uso dessa estatística somente quando  $N \geq 7$ . Assim, em regiões com mais de 15 estações uma delas é discordante quando  $D_i \geq 3$ .

Tabela 3.1 - Valores críticos da medida de discordância -  $D_i$

Nº de locais na região	$D_i$	Nº de locais na região	$D_i$
5	1,333	11	2,632
6	1,648	12	2,757
7	1,917	13	2,869
8	2,140	14	2,971
9	2,329	$\geq 15$	3
10	2,491		

Fonte: Hosking e Wallis (1995)

### 3.1.2 – Medida de heterogeneidade - H

A medida de heterogeneidade H, tem por objetivo verificar o grau de heterogeneidade de uma região através da comparação da variabilidade amostral observada e a variabilidade esperada de uma região homogênea, a qual é simulada através do método de Monte Carlo.

De acordo com Hosking e Wallis (1993), numa região homogênea todas as estações com as séries adimensionalizadas dispõem dos mesmos momentos populacionais. Porém, devido à variabilidade amostral, os seus momentos amostrais são diferentes.

O cálculo da dispersão das regiões proposta e simulada, segundo Hosking e Wallis (1993), deve ser realizado através do coeficiente de variação amostral (L-CV), ou seja,  $t$ . Esses autores apresentam a medida da variância como uma medida de dispersão, ponderada pelo tamanho das séries, pela seguinte equação:

$$V = \frac{\sum_{j=1}^N n_j \left( \frac{(j)}{t} - t \right)^2}{\sum_{j=1}^N n_j} \quad (3.1.11)$$

Hosking e Wallis (1993) recomendam o uso da distribuição Kappa de quatro parâmetros na simulação da região homogênea. Todavia, caso não se consiga ajustar essa distribuição aos momentos-L médios regionais, os autores mencionados aconselham a utilização da distribuição Logística Generalizada na simulação, sendo esta distribuição um caso particular da distribuição Kappa, quando o parâmetro de forma  $h$  é igual a 1.

Hosking (1988) apresentou as equações da função densidade de probabilidade, da função de distribuição acumulada e da sua inversa, relativas à distribuição Kappa de quatro parâmetros, respectivamente, como:

$$f(x) = \alpha^{-1} \left\{ \left[ 1 - \frac{k(x - \xi)}{\alpha} \right]^{\frac{1}{k}} [F(x)]^{1-h} \right\} \quad (3.1.12)$$

$$F(x) = \left\{ 1 - h \left[ 1 - \frac{k(x - \xi)}{\alpha} \right]^{\frac{1}{k}} \right\}^{\frac{1}{h}} \quad (3.1.13)$$

$$x(F) = \xi + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[ \frac{1 - (F(x))^h}{h} \right]^k \right\} \quad (3.1.14)$$

sendo  $\xi$  o parâmetro de posição,  $\alpha$  o parâmetro de escala e  $k$  e  $h$  os parâmetros de forma.

O número adequado de simulações do "universo" Kappa,  $N_{SIM}$ , realizadas através dos momentos-L regionalizados adimensionalizados observados, segundo Hosking e Wallis (1993), é igual a 500.

A variância dos dados simulados,  $V_{SIM}$ , é obtida através da equação (3.1.11), para cada uma das  $m = 1, \dots, N_{SIM}$  populações Kappa. A média aritmética da variância fornecerá a dispersão média esperada na região homogênea,  $\mu_{SIM}$ :

$$\mu_{SIM} = \frac{\sum_{I=1}^{N_{SIM}} V_{SIM}}{N_{SIM}} \quad (3.1.15)$$

A comparação da dispersão observada com a simulada, ou seja, a medida de heterogeneidade, H, é:

$$H = \frac{V - \mu_{SIM}}{\sigma_{SIM}} \quad (3.1.16)$$

onde,  $\sigma_{SIM}$  é o desvio padrão dos valores da medida de dispersão  $V_{SIM}$ , ou seja

$$\sigma_{SIM} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^{N_{SIM}} (V_{SIM} - \mu_{SIM})^2}{N_{SIM} - 1}} \quad (3.1.17)$$

Os critérios de classificação propostos por Hosking e Wallis (1993) são:

$H \leq 1,0 \Rightarrow$  região “aceitavelmente homogênea”

$1,0 \leq H < 2,0 \Rightarrow$  região “possivelmente heterogênea”

$H \geq 2,0 \Rightarrow$  região “definitivamente heterogênea”

### 3.1.3 – Teste de aderência - Z

O teste de aderência sugerido por Hosking e Wallis (1993) auxilia na escolha da distribuição de frequência apropriada para a estimação dos quantis regionais e consiste de uma estatística-L, denotada por Z, para verificar se a distribuição candidata fornece um bom ajuste aos dados regionais, isto é, se os momentos-L médios regionais são coerentes com os da distribuição candidata.

Pinheiro (1997) apresentou o seguinte roteiro de procedimentos de cálculo e análise para definição da distribuição de frequência regional:

(i) "assuma uma série de distribuições de três parâmetros como candidatas.

As distribuições possíveis são a Logística Generalizada - GLO, Generalizada de Valores Extremos - GEV, Generalizada de Pareto - GP, log-Normal - LN e Pearson tipo III - P3. Devido ao fato de uma distribuição de três parâmetros poder conter outra distribuição de 2 parâmetros, caso particular em que o parâmetro de forma é nulo, são testadas ainda, de forma indireta, as seguintes distribuições de dois parâmetros: Uniforme, Logística, Normal, Exponencial, Pareto e de valor extremo do tipo I - Gumbel;"

(ii) "ajuste cada distribuição candidata ao grupo de momentos-L regionais:  $1, \bar{t}, \bar{t}_3$  e  $\bar{t}_4$ .

Denote por  $\frac{DIST}{4}$  a curtose-L da distribuição ajustada, onde DIST poderá ser qualquer uma das distribuições, GLO, GEV, etc;"



(iii) "ajuste a distribuição Kappa ao grupo de momentos-L regionais;"

(iv) "simule um grande número de  $N_{SIM}$  regiões para essa população Kappa. Esta simulação deverá ser efetuada da mesma forma como apresentada na descrição da medida de Heterogeneidade;"

(v) "calcule a assimetria-L regional  $\bar{t}_3^{-(m)}$ , e a curtose-L regional  $\bar{t}_4^{-(m)}$ , para a  $m^{ésima}$  região simulada;"

(vi) "calcule a medida de tendenciosidade de  $\bar{t}_4, \beta_4$ :"

$$\bar{t}_4 = (N_{SIM})^{-1} \sum_{m=1}^{N_{SIM}} \left( \bar{t}_4^{-(m)} - \bar{t}_4 \right) \quad (3.1.18)$$

(vii) "calcule o desvio padrão de  $\bar{t}_4, \sigma_4$ :"

$$\sigma_4 = \sqrt{(N_{SIM})^{-1} \left[ \sum_{m=1}^{N_{SIM}} \left( \bar{t}_4^{-(m)} - \bar{t}_4 \right)^2 - N_{SIM} \bar{t}_4^2 \right]} \quad (3.1.19)$$

(viii) "calcule a estatística-L, Z, para cada distribuição candidata:"

$$Z^{DIST} = \frac{\left( \tau_4^{DIST} - \bar{t}_4 + \beta_4 \right)}{\sigma_4} \quad (3.1.20)$$

(ix) "declare o ajuste adequado, se  $|Z^{DIST}| \leq 1,64$ ;"

(x) "plote a curva de freqüência adimensional regional.

Além das curvas de todas as distribuições candidatas aceitáveis, deverão ser plotados o ponto médio regional da assimetria-L e da curtose-L ( $\tau_3$  e  $\tau_4$ ), e verificado graficamente a melhor distribuição ajustada. Hosking e Wallis (1993) sugerem que, se o ponto médio regional cair acima da curva da distribuição Logística Generalizada-GLO, nenhuma distribuição de três ou de dois parâmetros será aceita, devendo então ser ajustada uma distribuição mais genérica, como a Wakeby de cinco parâmetros ou a Kappa de quatro parâmetros."

### 3.1.4 – Equações de Regressão do Fator de Adimensionalização

Após a delimitação das regiões homogêneas, utilizou-se as principais grandezas fisiográficas e meteorológicas (climáticas) que poderiam ser utilizadas como variáveis independentes ou explicativas na análise de regressão com o fator de adimensionalização, ou seja, da média das vazões mínimas para as várias durações de interesse. As variáveis explicativas utilizadas foram: a área de drenagem, a comprimento do rio principal, a densidade de drenagem, a declividade, a precipitação total anual média. Neste trabalho as grandezas fisiográficas e

meteorológicas foram obtidas com a utilização de geoprocessamento, na tentativa de automatizar os procedimentos.

Dentre os vários tipos de equações de regressão destacam-se as lineares e as potenciais. A forma destas equações estão apresentadas a seguir:

$$Q_{\min\text{-med}} = aA + bP + cDD + \dots$$

$$Q_{\min\text{-med}} = a A^b P^c DD^d \dots$$

onde, A, P e DD são as variáveis explicativas e  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  são parâmetros das equações.

O cálculo dos parâmetros das equações acima foi realizado através de regressão linear múltipla, sendo que, no caso da equação potencial foi efetuada uma anamorfose logarítmica para linearizar a equação.

A definição do modelo a ser adotado foi realizada a partir das estatísticas dos resultados da regressão, ou seja, o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{\text{ajus}}$ ), o teste de parte de um modelo de regressão múltipla (Teste F parcial), o teste dos coeficientes de regressão (Teste t) e o teste F para verificação da não aleatoriedade das relações estabelecidas. O nível de significância adotado nos testes mencionados anteriormente foi de 5%. Também foram utilizados os desvios quadráticos mínimos (*DQM*) e os desvios percentuais médios absolutos (*DPMA*), cujas as fórmulas estão apresentadas a seguir, em conjunto com uma análise criteriosa dos resíduos encontrados para escolher o modelo final.

Desvios quadráticos mínimos :

$$DQM = \sqrt{\frac{\sum (Q_{\text{obs}} - Q_{\text{cal}})^2}{N - 1}} \quad (3.1.21)$$

Desvios percentuais médios absolutos:

$$DPMA = \frac{\sum \left( \frac{|Q_{\text{obs}} - Q_{\text{cal}}|}{Q_{\text{obs}}} \right)}{N} 100 \quad (3.1.22)$$

onde,

$Q_{\text{obs}}$  é a vazão observada,

$Q_{\text{cal}}$  é vazão calculada.

## **4 – COLETA E ANÁLISE DOS DADOS BÁSICOS**

As informações sobre a coleta e análise dos dados pluviométricos e fluviométricos estão apresentadas no Volume I deste relatório. Para facilitar a consulta, o mapa de localização das estações fluviométricas faz parte do Anexo de Mapas deste volume.

## **5 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CLIMÁTICAS**

As características fisiográficas e climáticas da região em estudo estão descritas em detalhes no Volume I mencionado acima, onde estão apresentadas as áreas de drenagem das estações, os perfis longitudinais dos principais rios, os comprimentos dos talwegues, as declividades calculadas para os cursos d'água, as densidades de drenagem e os polígonos de Thiessen para cálculo das precipitações médias sobre as áreas de drenagem das estações fluviométricas. Os mapas Geológico, de Sistemas Aquíferos e dos polígonos de Thiessen também fazem parte do Anexo de Mapas deste volume.

A Tabela 5.1 apresenta as características das 90 estações fluviométricas utilizadas no estudo.

Código	Estação	Q <sub>mlt</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>mlt esp</sub> (l/s.km <sup>2</sup> )	Área (Km <sup>2</sup> )	L (km)	I <sub>equiv</sub> (m/km)	P <sub>médio</sub> (m)	C <sub>esc</sub>	DD (Juncões/Km <sup>2</sup> )
40025000	Vargem Bonita	8,89	29,3	303	37,1	4,55	1,594	0,58	0,079
40032000	Fazenda Samburá	18,87	24,7	763	64,0	3,36	1,651	0,47	0,075
40035000	Fazenda Samburá	15,51	28,3	547	57,1	2,99	1,571	0,57	0,073
40037000	Fazenda da Barra	21,82	28,5	765	72,6	0,60	1,571	0,57	0,081
40040000	Fazenda Ajudas	5,17	20,0	259	30,3	2,73	1,508	0,42	0,112
40046000	Porto Sabino	76,12	17,3	4388	115,9	1,31	1,559	0,35	0,085
40050000	Iguatama	106,1	19,6	5426	196,0	0,36	1,539	0,40	0,083
40053000	Calciolândia	3,92	12,9	304	40,2	1,79	1,365	0,30	0,063
40056002	Fazenda Capoeirão	6,98	20,9	334	59,4	3,22	1,591	0,41	0,096
40056200	Montante do Bom Sucesso	7,26	21,7	334	59,6	3,23	1,590	0,43	0,125
40056500	Ponte Capoeirão	9,83	20,1	490	60,4	3,18	1,640	0,39	0,067
40060001	Tapiraí-Jusante	12	21,5	559	46,9	3,81	1,795	0,38	0,068
40067000	Ponte Olegário Maciel	170,59	19,0	8987	257,2	0,28	1,535	0,39	0,085
40070000	Ponte do Chumbo	179,45	18,1	9939	314,8	0,22	1,522	0,37	0,083
40080000	Taquaral	9,67	14,9	651	56,8	1,00	1,425	0,33	0,072
40100000	Porto das Andorinhas	224,23	16,2	13882	412,4	0,19	1,494	0,34	0,079
40102000	Porto da Barra	240,59	17,0	14180	433,0	0,20	1,491	0,36	0,079
40130000	Ponte do Vilela	27,4	15,9	1726	75,8	1,92	1,533	0,33	0,114
40150000	Carmo do Cajuru	38,81	15,5	2504	121,1	1,12	1,507	0,32	0,107
40160000	Lamounier	3,02	19,0	159	21,7	4,30	1,503	0,40	0,117
40170000	Mariilândia	14,95	14,2	1055	52,1	2,28	1,479	0,30	0,100
40180000	Carmo da Mata	2,91	20,2	144	23,6	5,93	1,433	0,44	0,188
40185000	Parí	28,66	14,8	1931	69,0	1,84	1,460	0,32	0,107
40190002	Divinópolis	31,71	15,9	2000	82,7	1,65	1,457	0,34	0,108
40300001	Jaguaruna Jusante	22	14,1	1558	119,1	1,82	1,432	0,31	0,099
40330000	Velho da Taipa	101,69	13,8	7378	219,4	0,75	1,456	0,30	0,036
40350000	Usina Camarão	4,53	16,8	269	40,6	3,16	1,502	0,35	0,130
40380000	Araújos	18,01	15,1	1196	109,6	0,98	1,445	0,33	0,103
40400000	Estação Álvaro da Silveira	26,99	15,0	1802	148,5	1,03	1,438	0,33	0,100
40450001	Porto Pará (CEMIG)	148,4	13,1	11302	293,1	0,46	1,431	0,29	0,054
40500000	Martinho Campos	8,49	11,0	770	56,2	1,04	1,393	0,25	0,071
40530000	Abaeté	7,34	15,3	481	52,7	2,00	1,438	0,33	0,073
40535000	Barra do Paraopeba	454,86	15,5	29366			1,454	0,34	0,120
40540000	Jurema	6,76	19,1	353	33,1	2,81	1,402	0,43	0,093
40549998	São Brás do Suaçui Montante	7,78	16,9	461	52,0	2,69	1,400	0,38	0,098
40573000	Joaquim Murinho	4,08	14,0	291	32,7	3,94	1,462	0,30	0,079
40577000	Ponte Jubileu	3,7	15,2	244	18,3	7,20	1,466	0,33	0,119
40579995	Congonhas Linígrafo	9,63	16,6	579	41,6	3,18	1,464	0,36	0,102
40665000	Usina João Ribeiro	4,32	14,7	293	45,7	2,44	1,373	0,34	0,123
40680000	Entre Rios de Minas	9,38	19,3	486	47,3	1,25	1,369	0,44	0,136
40700002	Jeceaba	43,03	17,5	2465	88,9	1,81	1,409	0,39	0,121
40710000	Belo Vale	49,8	18,0	2760	118,9	1,59	1,408	0,40	0,137
40720002	Melo Franco	65,24	17,1	3810	178,9	1,20	1,472	0,37	0,134
40740000	Alberto Flores	61,91	15,7	3939	187,4	1,21	1,422	0,35	0,134
40770000	Conceição do Itaguá	11,72	17,4	675	53,8	2,96	1,485	0,37	0,142
40788000	São Joaquim de Bicas (CEMIG)	86,77	16,0	5414	218,2	1,08	1,448	0,35	0,018
40790000	Betim	2,29	12,2	188	26,4	3,10	1,460	0,26	0,276
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	85,74	15,1	5680	236,3	1,00	1,449	0,33	0,141
40818000	Juatuba	4,24	15,5	273	40,0	4,52	1,531	0,32	0,064
40830000	Fazenda Escola Florestal	1,32	15,7	84	18,0	10,27	1,436	0,35	0,131
40850000	Ponte da Taquara	128,36	14,7	8734	346,3	0,66	1,434	0,32	0,143
40865001	Porto do Mesquita (CEMIG)	151,95	14,9	10192	419,8	0,60	1,414	0,33	0,133
40930000	Barra do Funchal	18,94	21,6	876	58,7	1,90	1,582	0,43	0,100
40960000	Fazenda Bom Jardim	34,24	19,6	1744	162,7	1,12	1,572	0,39	0,088
40963000	Porto Indaiaí (CEMIG)	40,93	18,3	2242	222,9	1,12	1,558	0,37	0,086
40975000	Fazenda São Félix	18,33	19,0	964	142,7	1,38	1,511	0,40	0,076
41050000	Major Porto	19,26	16,0	1207	60,0	2,29	1,475	0,34	0,031
41075001	Porto do Passarinho	74,95	18,1	4143	194,6	1,09	1,505	0,38	0,059
41090000	Canoeiros	77,47	14,8	5235	258,6	1,17	1,471	0,32	0,056
41135000	Pirapora-Barreiro	842,44	13,5	62334			1,414	0,30	0,071
41151000	Fazenda Água Limpa Jusante	3,26	18,7	175	26,2	8,59	1,498	0,39	0,115
41160000	Gulpiara	6,14	21,6	284	40,7	5,39	1,498	0,46	0,232
41180000	Itabirito Linígrafo	7,98	24,2	330	47,7	5,25	1,518	0,50	0,252
41190000	Aguiar Moreira	11,21	20,8	539	74,9	3,86	1,523	0,43	0,228

Tabela 5.1 Características Físicas e Climáticas

Código	Estação	Q <sub>mlt</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>mlt esp</sub> (l/s.km <sup>2</sup> )	Área (Km <sup>2</sup> )	L (km)	I <sub>equiv</sub> (m/km)	P <sub>médio</sub> (m)	C <sub>esc</sub>	DD (Junções/Km <sup>2</sup> )
41195000	Rio Acima	40,18	27,3	1472	83,3	2,93	1,525	0,56	0,218
41199998	Honório Bicalho-Montante	29,79	17,5	1698	90,3	2,56	1,535	0,36	0,212
41220000	Siderúrgica	3,33	14,3	232	35,0	7,82	1,446	0,31	0,284
41230000	Sabará	39,01	17,2	2273	116,3	2,12	1,529	0,35	0,217
41242100	General Carneiro	3,48	16,9	206	29,9	138,25	1,571	0,34	0,151
41250000	Vespasiano	8,17	12,1	676	55,7	2,35	1,329	0,29	0,181
41260000	Pinhões	65,31	17,5	3727	156,8	1,42	1,475	0,37	0,204
41295000	José de Melo	4,86	16,7	291	32,6	3,54	1,448	0,36	0,361
41300000	Taquaraçu	9,97	15,9	626	46,4	7,02	1,447	0,35	0,272
41340000	Ponte Raul Soares	77,22	15,8	4874	200,3	1,13	1,458	0,34	0,209
41380000	Ponte Preta	7	12,6	553	55,4	2,55	1,308	0,31	0,128
41410000	Jequitibá	92,72	14,1	6558	288,8	0,76	1,423	0,31	0,178
41440005	Represa Jusante	2,67	11,0	243	26,2	5,27	1,349	0,26	0,070
41539998	Faz. Contagem Montante	4,65	10,1	460	40,3	1,40	1,346	0,24	0,070
41600000	Pirapama	108,76	13,5	8086	360,8	0,61	1,406	0,30	0,158
41650002	Ponte do Licínio Jusante	131,35	12,3	10712	473,8	0,54	1,360	0,28	0,136
41685000	Ponte do Picão	3,32	6,1	547	53,3	1,16	1,117	0,17	0,033
41700001	Usina Paraúna	32,76	18,9	1733	80,4	2,75	1,266	0,47	0,100
41715000	Fazenda Cachoeira	2,24	26,4	85	24,3	8,55	1,520	0,55	0,059
41720000	Fazenda do Cipó	9,56	28,0	341	46,0	4,28	1,454	0,61	0,114
41780002	Presidente Juscelino	78,93	19,8	3996	100,4	2,48	1,345	0,46	0,096
41818000	Santo Hipólito	208,82	12,5	16722	566,3	0,47	1,330	0,30	0,115
41880000	Buenópolis	1,37	9,2	148	26,2	11,38	1,108	0,26	0,088
41890000	Estação de Curimatá	17,11	11,9	1435	75,7	1,02	1,108	0,34	0,131
41940000	Ponte do Bicudo	19,66	9,7	2023	111,5	1,07	1,216	0,25	0,043
41990000	Várzea da Palma	298,18	11,2	26553	707,3	0,44	1,271	0,28	0,098

Tabela 5.1 Características Físicas e Climáticas

## **6 - REGIONALIZAÇÃO DAS VAZÕES MÍNIMAS**

### **6.1 – Análise dos dados**

A primeira etapa consistiu na montagem das séries de vazões mínimas anuais referentes ao ano hidrológico da região em estudo, que inicia em outubro e finaliza em setembro. Foram reunidas séries de 90 estações, conforme está apresentado na Tabela 5.1, com um período de observação variando de 5 a 61 anos. O Anexo B apresenta os dados das séries reunidas para o estudo.

Após a organização das séries foi aplicado teste de Mann-Kendal para verificar a estacionaridade das mesmas. Os resultados estão no Anexo C. Analisando este anexo verificou-se que algumas séries foram reprovadas, entretanto, estas estações não foram excluídas somente pelo resultado do teste. Todas as séries com mais de dez anos de dados reprovadas no teste de Mann-Kendal tiveram as curvas-chave e o histórico das estações reanalisados para verificar se havia alguma inconsistência que justificasse a retirada da série do estudo de regionalização. Assim, as séries que não apresentaram inconsistências foram utilizadas no trabalho.

A seguir foi montada a matriz de correlação entre as estações para verificar a independência espacial. O Anexo D apresenta os resultados obtidos. Como as séries foram montadas apenas com um evento por ano hidrológico não foi necessário verificar a independência serial.

Além dos testes mencionados acima, foi analisado a possibilidade de influência de reservatórios, a continuidade das vazões, a estabilidade e as extrapolações das curvas-chave. Também foi adotado o critério de utilizar as séries com mais de 10 anos de observações para a análise de frequência regional. Em relação ao critério de número mínimos de anos de observações houve uma exceção para a estação de Canoeiros, código 41090000, porque está inserida em uma região pouco amostrada. Assim, devido a essas restrições foram utilizadas 69 estações na regionalização de vazões mínimas. A relação dessas estações está apresentada na Tabela 6.1.

### **6.2 – Definição das regiões homogêneas**

As regiões homogêneas foram definidas em três etapas. A primeira consistiu na análise das informações fisiográficas e climatológicas da bacia, a seguir foram traçadas as curvas das distribuições de frequência empíricas e a na terceira etapa foi feita a utilização da medida de heterogeneidade proposta por Hosking e Wallis (1993).

Na primeira etapa foi realizada uma análise de agrupamento (cluster analysis) das seguintes variáveis: coordenadas de localização das estações (Lat/Long); Área; Declividade Equivalente, Precipitação Média e Densidade de Drenagem. Os valores dessas variáveis para as estações utilizadas neste estudo estão apresentados na Tabela 5.1. Maiores detalhes sobre a utilização da análise de agrupamento na definição de regiões homogêneas podem ser encontrados em Davis e Naghettini (2000). Para minimizar o efeito da escala e das unidades em que as variáveis são expressas, a primeira etapa dessa análise consistiu na normalização dos dados das características fisiográficas através da seguinte equação:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \quad (6.2.1)$$

onde,  $x_i$  é a  $i$ -ésima observação da variável;  $\bar{x}$  é a média dos valores da variável em análise,  $S$  é o desvio padrão dos valores da variável e  $Z_i$  é a  $i$ -ésima observação transformada.

A definição dos grupos, ou regiões, foi realizada através do método das  $K$ -médias ( $K$ -means clustering). O objetivo do método é formar  $K$  grupos que são os mais distintos entre si. Este método assume que o número de grupos  $K$  é conhecido a priori. Assim, o analista precisa ter um indicativo do número *correto* de grupos. O método pode ser visualizado como uma análise de variância ao revés. Inicialmente são formados  $K$  grupos aleatórios, em seguida os elementos são deslocados de um grupo para o outro com o objetivo de minimizar a variabilidade intragrupo e maximizar a variabilidade entre os grupos. Segundo Davis e Naghettini (2000), a medida de dissimilaridade entre os elementos ou os grupos deve ser representativa da variação mútua das características locais em um espaço  $N$ -dimensional. Na presente análise foi utilizada como medida de dissimilaridade a distância entre dois elementos ou centro de grupos  $i$  e  $j$ , calculada pela seguinte equação:

$$D_{i,j} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_j)^2}{ND}} \quad (6.2.2)$$

onde,  $ND$  é o número de dimensões do espaço.

Após a normalização dos dados, o método das  $K$ -médias foi executado para formar 7 grupos. A definição deste número de grupos foi realizada a partir de várias simulações com o objetivo de se obter grupos com número de estações que não fossem muito discrepantes. Primeiro o método foi aplicado às variáveis individualmente e em seguida ao conjunto área, declividade equivalente, precipitação média e densidade de drenagem. A variável de coordenadas de localização das estações (Lat/Long) não foi incluída na análise conjunta porque o objetivo foi delimitar as regiões através das características fisiográficas e climáticas e depois avaliar a distribuição espacial. Os resultados estão apresentados no Anexo E. Os grupos separados na análise do conjunto área, declividade equivalente, precipitação média e densidade de drenagem foram considerados como uma definição preliminar das regiões homogêneas.

A seguir foram plotadas as curvas empíricas adimensionais para verificação das regiões formadas na análise de agrupamento. O fator de adimensionalização utilizado foi a média das séries. Ao final desta etapa foi acrescentada mais uma região. As curvas empíricas adimensionais das 8 regiões divididas estão no Anexo G.

A definição final das regiões foi realizada utilizando as sub-rotinas descritas por Hosking (1991), que permitiu o cálculo da medida de heterogeneidade das 8 regiões definidas na etapa anterior. Os resultados obtidos comprovaram que 7 regiões podem ser consideradas, segundo o critério de Hosking e Wallis (1993), aceitavelmente homogênea, pois a medida de heterogeneidade dessas regiões é inferior a 1. Ressalta-se porém que a região MIN-A (Alto rio da Velhas) e a região MIN-B (Afluentes do médio rio das Velhas), apresentaram medidas de heterogeneidade negativas,  $H = -0,18$  e  $-0,59$  respectivamente, indicando uma possível correlação entre os dados da região. Este fato, segundo Hosking e Wallis (1997), desde que os graus de dependência sejam pequenos, não devem ser uma preocupação nas estimativas

regionais. A região MIN-F foi considerada, segundo o mesmo critério, possivelmente heterogênea, pois o valor da medida de heterogeneidade foi de 1,21. Os valores dos momentos-L amostrais e das razões-L amostrais estão apresentadas no Anexo F. O mapa com a delimitação destas regiões está apresentado no Anexo de Mapas. Cabe ressaltar que, concomitante às três etapas descritas anteriormente, foi feita uma análise da geologia e da hidrogeologia da área em estudo para definição das regiões homogêneas. As descrições das regiões são as seguintes:

#### **REGIÃO MIN-A – Alto rio das Velhas**

Esta região compreende as nascentes do rio das Velhas até barra do ribeirão da Mata, exclusive, englobando as bacias dos rios Itabirito, Sabará e Arrudas e se prolonga, na calha do rio das Velhas, até a estação 41340000 - Ponte Raul Soares. Assim, as estimativas a serem realizadas para qualquer seção na calha do rio das Velhas, a montante desta estação, deverá utilizar a curva regional desta região.

#### **REGIÃO MIN-B – Afluentes do médio rio das Velhas**

Região formada exclusivamente pelas bacias que drenam os afluentes do rio das Velhas, a partir do ribeirão da Mata, até o rio Jequitibá, inclusive, englobando as bacia dos rios Taquaraçu e Jaboticatubas, entre outros.

#### **REGIÃO MIN-C- Baixo rio das Velhas**

Região representada pela bacia do rio São Francisco, a jusante da barragem de Três Marias, excluída a bacia do rio Abaeté e acrescida a toda a bacia do rio das Velhas, desde a barra do rio Jequitiba, até a foz no rio São Francisco. Esta região se estende para montante, na calha do rio da Velhas, até a estação 41340000 – Ponte Raul Soares. Assim, as estimativas a serem realizadas para qualquer localidade na calha do rio das Velhas, a jusante desta estação, deverá utilizar a curva regional desta região.

#### **REGIÃO MIN-D – Rio Paraopeba**

Esta região é formada por toda a bacia do rio Paraopeba e se estende até a barragem de Três Marias, abrangendo as bacias dos afluentes da margem direita do rio S. Francisco localizadas a jusante da barra do rio Paraopeba.

#### **REGIÃO MIN-E – Rio Pará**

Refere-se a região que abrange toda a bacia do rio Pará.

#### **REGIÃO MIN-F – Rio São Francisco**

A região é formada pelas cabeceiras do rio São Francisco, excluídas as bacias do rio Ajudas e médio Bambuí e inclui todas as áreas drenadas pelos afluentes da margem direita do rio São Francisco, a montante do rio Pará e as áreas que drenam os médios e baixos cursos dos afluentes da margem esquerda, até o rio Marmelada, exclusive.



### **REGIÃO MIN-G – Rios Ajudas, Bambuí, Alto Indaiá e Marmelada**

Esta região é representada pela bacia do rio Ajudas, do médio curso do rio Bambuí, pelas cabeceiras dos rios Jorge Grande, Indaiá e ribeirão dos Veados, toda a bacia do rio Marmelada e se estende, pela margem esquerda do rio São Francisco, até o divisor do médio e baixo curso do rio Indaiá.

### **REGIÃO MIN-H – Médio e Baixo Indaiá, Borrachudo e Abaeté**

Esta região é representada pelas bacias dos rios Abaeté e Borrachudo, além da área drenada pelo rio Indaiá, a jusante da estação 40930000 – Barra do Funchal.

A Tabela 6.2 apresenta a relação das estações que fazem parte das regiões mencionadas acima.

	Código	Estação	Nome do Curso d'água	Período Ano hidrológico	Nº de anos utilizados
1	40025000	Vargem Bonita	São Francisco	1954 a 1999	35
2	40032000	Fazenda Samburá	Samburá	1965 a 1994	24
3	40037000	Fazenda da Barra	Santo Antônio	1969 a 1999	27
4	40040000	Fazenda Ajudas	Ajudas	1943 a 1999	35
5	40046000	Porto Sabino	São Francisco	1943 a 1956	11
6	40050000	Iguatama	São Francisco	1935 a 1999	59
7	40056002	Fazenda Capoeirão	BambuÍ	1940 a 1965	23
8	40056500	Ponte Capoeirão	BambuÍ	1943 a 1970	16
9	40060001	TapiraÍ - Jusante	Perdição	1943 a 1999	51
10	40070000	Ponte do Chumbo	São Francisco	1967 a 1999	28
11	40080000	Taquaral	Jorge Grande	1969 a 1999	29
12	40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	1958 a 1999	41
13	40102000	Porto da Barra	São Francisco	1940 a 1965	24
14	40130000	Ponte do Vilela	Pará	1939 a 1979	20
15	40150000	Carmo do Cajuru	Pará	1936 a 1999	60
16	40170000	Marilândia	Itapecerica	1967 a 1999	27
17	40180000	Carmo da Mata	Boa Vista	1939 a 1974	16
18	40185000	Pari	Itapecerica	1973 a 1999	23
19	40300001	Jaguaruna - Jusante	São João	1939 a 1999	25
20	40330000	Velho da Taipa	Pará	1939 a 1999	53
21	40350000	Usina Camarão	Lambari	1939 a 1989	17
22	40380000	Araújos	Lambari	1943 a 1980	23
23	40400000	Est. Álvaro da Silveira	Lambari	1936 a 1998	45
24	40450001	Porto Pará	Pará	1940 a 1994	44
25	40500000	Martinho Campos	Picão	1968 a 1999	24
26	40530000	Abaeté	Marmelada	1973 a 1997	19
27	40535000	Barra do Paraopeba	São Francisco	1943 a 1954	10
28	40549998	S. Brás do SuaçuÍ Montante	Paraopeba	1957 a 1999	36
29	40573000	Joaquim Murtinho	Bananeiras	1946 a 1965	19
30	40577000	Ponte Jubileu	Soledade	1943 a 1965	23
31	40579995	Congonhas - LinÍgrafo	Maranhão	1939 a 2000	51
32	40665000	Usina João Ribeiro	Camapuã	1939 a 1984	32
33	40680000	Entre Rios de Minas	Brumado	1939 a 1998	53
34	40700002	Jeceaba	Paraopeba	1943 a 1956	14
35	40710000	Belo Vale	Paraopeba	1966 a 1984	18

	Código	Estação	Nome do Curso d'água	Período Ano hidrológico	Nº de anos utilizados
36	40740000	Alberto Flores	Paraopeba	1967 a 1999	26
37	40770000	Conceição do Itaguá	Manso	1966 a 1987	14
38	40788000	São Joaquim de Bicas	Paraopeba	1982 a 1994	12
39	40800001	Ponte Nova do Paraopeba	Paraopeba	1938 a 1999	59
40	40818000	Juatuba	Serra Azul	1944 a 1965	21
41	40830000	Fazenda Escola Florestal	Florestal	1950 a 1965	14
42	40850000	Ponte Taquara	Paraopeba	1968 a 1998	31
43	40865001	Porto do Mesquita	Paraopeba	1978 a 1994	16
44	40930000	Barra do Funchal	Indaiá	1940 a 1987	23
45	40960000	Fazenda Bom Jardim	Indaiá	1973 a 1993	21
46	40963000	Porto Indaiá	Indaiá	1977 a 1995	18
47	40975000	Faz. São Félix	Borrachudo	1969 a 1999	23
48	41050000	Major Porto	Areado	1969 a 1999	31
49	41075001	Porto Passarinho	Abaeté	1977 a 1999	13
50	41090000	Canoeiros	Abaeté	1966 a 1974	08
51	41135000	Pirapora-Barreiro	São Francisco	1944 a 1957	10
52	41151000	Fazenda Água Limpa Jusante	Velhas	1957 a 1999	39
53	41180000	Itabirito-LinÍgrafo	Sardinha	1967 a 1999	32
54	41199998	Honório Bicalho Montante	Velhas	1971 a 1999	29
55	41250000	Vespasiano	da Mata	1939 a 1999	47
56	41260000	Pinhões	Velhas	1980 a 1999	20
57	41295000	José de Melo	Vermelho	1941 a 1965	25
58	41300000	Taquaraçu	Taquaraçu	1941 a 1999	54
59	41340000	Ponte Raul Soares	Velhas	1938 a 1999	53
60	41380000	Ponte Preta	Jaboticatubas	1944 a 1999	49
61	41410000	Jequitibá	Velhas	1966 a 1999	33
62	41539998	Fazenda Contagem Montante	Jequitibá	1966 a 1999	31
63	41600000	Pirapama	Velhas	1957 a 1999	30
64	41650002	Ponte do Licínio Jusante	Velhas	1958 a 1999	31
65	41720000	Fazenda Cipó	Cipó	1939 a 1961	20
66	41780002	Presidente Juscelino Jusante	Paraúna	1975 a 1999	24
67	41818000	Santo Hipólito	Velhas	1943 a 1999	51
68	41890000	Estação Curimataí	Curimataí	1972 a 1999	24
69	41990000	Várzea da Palma	Velhas	1939 a 1999	59

Tabela 6.1 - Séries utilizadas na regionalização das vazões mínimas anuais

<b>Região MIN-A</b>	
41151000	Fazenda Água Limpa Jusante
41180000	Itabirito-Linígrafo
41199998	Honório Bicalho-Montante
41260000	Pinhões
41340000	Ponte Raul Soares
<b>Região MIN-B</b>	
41250000	Vespasiano
41295000	José de Melo
41300000	Taquaraçu
41380000	Ponte Preta
41539998	Fazenda Contagem Montante
<b>Região MIN-C</b>	
41410000	Jequitibá
41600000	Pirapama
41650002	Ponte do Licínio Jusante
41720000	Fazenda Cipó
41780002	Presidente Juscelino Jusante
41818000	Santo Hipólito
41890000	Estação Curimataí
41990000	Várzea da Palma
41135000	Pirapora-Barreiro
<b>Região MIN-D</b>	
40549998	São Brás do Suaçui Montante
40573000	Joaquim Murtinho
40577000	Ponte Jubileu
40579995	Congonhas Linígrafo
40665000	Usina João Ribeiro
40680000	Entre Rios de Minas
40700002	Jeceaba
40710000	Belo Vale
40740000	Alberto Flores
40770000	Conceição do Itaguá
40788000	São Joaquim de Bicas (CEMIG)
40800001	Ponte Nova do Paraopeba
40818000	Juatuba
40830000	Fazenda Escola Florestal
40850000	Ponte da Taquara
40865001	Porto do Mesquita

<b>Região MIN-E</b>	
40130000	Ponte do Vilela
40170000	Marilândia
40180000	Carmo da Mata
40185000	Pari
40300001	Jaguaruna Jusante
40330000	Velho da Taipa
40350000	Usina Camarão
40380000	Araújos
40400000	Estação Álvaro da Silveira
40450001	Porto Pará (CEMIG)
40500000	Martinho Campos
<b>Região MIN-F</b>	
40025000	Vargem Bonita
40032000	Fazenda Samburá
40037000	Fazenda da Barra
40046000	Porto Sabino
40050000	Iguatama
40060001	Tapiraí-Jusante
40070000	Ponte do Chumbo
40100000	Porto das Andorinhas
40102000	Porto da Barra
40535000	Barra do Paraopeba
<b>Região MIN-G</b>	
40040000	Fazenda Ajudas
40056002	Fazenda Capoeirão
40056500	Ponte Capoeirão
40080000	Taquaral
40530000	Abaeté
40930000	Barra do Funchal
<b>Região MIN-H</b>	
40960000	Fazenda Bom Jardim
40963000	Porto Indaiá (CEMIG)
40975000	Fazenda São Felix
41050000	Major Porto
41075001	Porto do Passarinho
41090000	Canoeiros

## 6.2 - Estações que formam as regiões homogêneas para as vazões mínimas anuais

### 6.3 – Seleção das distribuições de freqüência regionais

A seleção das distribuições de freqüências regionais foi efetuada a partir da verificação do ajuste das distribuições de Gumbel e Weibull (2 e 3 parâmetros) para mínimos. A verificação consistiu no ajuste dessas distribuições a cada uma das séries com duração de 7 dias utilizadas, a posterior aplicação do teste de Filliben, descrito por Maidment (1992) e a verificação visual do ajuste. A distribuição de Weibull foi aprovada em todas séries no teste de Filliben para um nível de significância de 5% e apresentou um ajuste visual bem melhor que a distribuição de Gumbel. Dessa maneira optou-se por ajustar a distribuição de Weibull (2P) às distribuições empíricas regionais adimensionais. A verificação do ajuste foi realizado apenas para a duração de 7 dias, pois inicialmente, constatou-se que as distribuições empíricas de todas as durações em um mesmo gráfico de Gumbel e Weibull, para cada estação, apresentavam a mesma tendência, não mostrando dispersões significativas.

A função densidade de probabilidade e de distribuição acumulada de Weibull, além das inversa desta distribuição são as seguintes:

- WEIBULL (3P)

$$f(x) = \left( \frac{k}{\alpha - \varepsilon} \right) \left( \frac{x - \varepsilon}{\alpha - \varepsilon} \right)^{k-1} \exp \left[ - \left( \frac{x - \varepsilon}{\alpha - \varepsilon} \right)^k \right] \quad (6.3.1)$$

$$F(x) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{x - \varepsilon}{\alpha - \varepsilon} \right)^k \right] \quad (6.3.2)$$

Definida para  $x > 0$  e  $\alpha, k > 0$ , onde  $k$  e  $\alpha$  são os parâmetros de escala e de posição, respectivamente, e  $\varepsilon$  é o limite inferior de  $x$ .

$$x(F) = \varepsilon + \left\{ (\alpha - \varepsilon) \cdot [-\ln(F)]^{1/k} \right\}, \varepsilon \neq 0 \quad (6.3.3)$$

Se adotarmos  $\varepsilon = 0$ , temos a distribuição de Weibull (2P)

$$f(x) = \left( \frac{k}{\alpha} \right) \left( \frac{x}{\alpha} \right)^{k-1} \exp \left[ - \left( \frac{x}{\alpha} \right)^k \right] \quad (6.3.4)$$

$$F(x) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{x}{\alpha} \right)^k \right] \quad (6.3.5)$$

$$x(F) = \alpha [-\ln(F)]^{1/k}, \varepsilon = 0 \quad (6.3.6)$$

Segundo Maidment (1992), existe uma importante relação entre a distribuição de Weibull e a de Gumbel. Caso uma variável aleatória  $X$  se ajuste à distribuição de Weibull, então a variável  $Y = -\ln[X]$  será modelada pela distribuição de Gumbel. Os procedimentos de estimativa dos parâmetros e os teste de ajuste disponíveis para a distribuição de Gumbel podem ser utilizados para a distribuição de Weibull. Assim, se  $+\ln[X]$  possui uma média

$\lambda_{1,(\ln X)}$  e o momento-L  $\lambda_{2,(\ln X)}$ , os parâmetros de ajuste da distribuição de Weibull (2P) para a variável X são os seguintes:

$$k = \frac{\ln(2)}{\lambda_{2,(\ln X)}} \quad (6.3.7)$$

$$\alpha = \exp\left(\lambda_{1,(\ln X)} + \frac{0,5772}{k}\right) \quad (6.3.8)$$

Para efetuar o ajuste da distribuição de Weibull, foi necessário calcular os logaritmos naturais dos valores das séries adimensionalizadas, para permitir o cálculo dos parâmetros como descrito acima. Em seguida, foram calculados os momentos-L regionais conforme está apresentado no item 3.1. A tabela 6.3 apresenta os momentos-L regionais calculados por duração. Os valores dos momentos-L regionais permitiram o cálculo dos parâmetros da distribuição de Weibull através da equações (6.3.7) e (6.3.8). Os parâmetros regionais calculados encontram-se na Tabela 6.4

Após a determinação dos parâmetros da distribuição, foram estimados os quantis regionais associados a vários períodos de retorno, de acordo com a equação (6.3.6); os valores obtidos estão apresentados na Tabela 6.5.

O Anexo G, apresenta os ajustes entre as distribuições empíricas e regionais adimensionalizadas para todas as regiões. A fórmula de posição de plotagem utilizada nas distribuições empíricas para elaboração dos gráficos foi a fórmula de Gringorten  $(i-0,44)/(n+0,12)$ .

<b>Duração de 1 dia</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0258	-0,0590	-0,0356	-0,0359	-0,0465	-0,0220	-0,0558	-0,0452
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1330	0,2021	0,1537	0,1544	0,1735	0,1174	0,1939	0,1792
<b>Duração de 3 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0238	-0,0586	-0,0339	-0,0352	-0,0456	-0,0214	-0,0536	-0,0409
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1279	0,2019	0,1497	0,1530	0,1721	0,1160	0,1897	0,1706
<b>Duração de 5 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0227	-0,0590	-0,0341	-0,0350	-0,0452	-0,0213	-0,0525	-0,0400
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1250	0,2023	0,1501	0,1525	0,1713	0,1157	0,1876	0,1686
<b>Duração de 7 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0227	-0,0582	-0,0343	-0,0349	-0,0450	-0,0208	-0,0519	-0,0394
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1249	0,2009	0,1505	0,1524	0,1711	0,1148	0,1865	0,1672
<b>Duração de 10 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0225	-0,0578	-0,0346	-0,0347	-0,0445	-0,0205	-0,0512	-0,0390
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1244	0,1999	0,1509	0,1521	0,1701	0,1147	0,1854	0,1664
<b>Duração de 15 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0226	-0,0589	-0,0353	-0,0348	-0,0449	-0,0209	-0,0496	-0,0379
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1242	0,2011	0,1524	0,1524	0,1705	0,1161	0,1818	0,1618
<b>Duração de 30 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0222	-0,0580	-0,0354	-0,0342	-0,0457	-0,0220	-0,0478	-0,0339
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1227	0,1993	0,1529	0,1509	0,1713	0,1203	0,1766	0,1528
<b>Duração de 60 dias</b>								
Momentos-L	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$\hat{\lambda}_{1,(\ln X)}$	-0,0220	-0,0558	-0,0357	-0,0363	-0,0427	-0,0262	-0,0445	-0,0300
$\hat{\lambda}_{2,(\ln X)}$	0,1219	0,1959	0,1541	0,1540	0,1653	0,1256	0,1705	0,1448

Tabela 6.3 – Momentos-L regionais (Séries dos logaritmos dos valores adimensionais)

<b>Duração de 1 dia</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,2135	3,4295	4,5093	4,4884	3,9943	5,9038	3,5743	3,8687
$\alpha$	1,0886	1,1155	1,0968	1,0971	1,1029	1,0787	1,1114	1,1096
<b>Duração de 3 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,4200	3,4338	4,6288	4,5299	4,0287	5,9780	3,6538	4,0633
$\alpha$	1,0862	1,1157	1,0950	1,0966	1,1026	1,0781	1,1100	1,1064
<b>Duração de 5 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,5431	3,4269	4,6192	4,5443	4,0464	5,9920	3,6943	4,1106
$\alpha$	1,0848	1,1157	1,0951	1,0964	1,1024	1,0780	1,1093	1,1056
<b>Duração de 7 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,5500	3,4495	4,6057	4,5468	4,0508	6,0379	3,7158	4,1451
$\alpha$	1,0847	1,1153	1,0953	1,0964	1,1024	1,0777	1,1090	1,1050
<b>Duração de 10 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,5730	3,4681	4,5948	4,5562	4,0749	6,0452	3,7380	4,1663
$\alpha$	1,0844	1,1147	1,0953	1,0964	1,1020	1,0778	1,1088	1,1046
<b>Duração de 15 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,5812	3,4468	4,5480	4,5491	4,0643	5,9715	3,8121	4,2831
$\alpha$	1,0842	1,1147	1,0959	1,0965	1,1020	1,0787	1,1072	1,1017
<b>Duração de 30 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,6501	3,4787	4,5347	4,5929	4,0466	5,7595	3,9257	4,5376
$\alpha$	1,0832	1,1139	1,0962	1,0958	1,1018	1,0814	1,1043	1,0978
<b>Duração de 60 dias</b>								
Parâmetros	Regiões							
	MIN-A	MIN-B	MIN-C	MIN-D	MIN-E	MIN-F	MIN-G	MIN-H
$k$	5,6876	3,5387	4,4981	4,5000	4,1940	5,5178	4,0646	4,7877
$\alpha$	1,0828	1,1133	1,0971	1,0964	1,0996	1,0816	1,1025	1,0948

Tabela 6.4 – Parâmetros regionais da distribuição de Weibull, por duração

<b>Duração de 1 dia</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,460	1,015	0,816	0,707	0,616	0,589	0,515	0,450
MIN-B	1,742	1,002	0,720	0,579	0,469	0,439	0,358	0,292
MIN-C	1,540	1,011	0,786	0,666	0,568	0,540	0,462	0,395
MIN-D	1,542	1,011	0,785	0,664	0,566	0,538	0,460	0,394
MIN-E	1,617	1,006	0,758	0,628	0,524	0,495	0,415	0,349
MIN-F	1,398	1,014	0,837	0,737	0,652	0,628	0,557	0,495
MIN-G	1,705	1,003	0,731	0,592	0,484	0,454	0,373	0,307
MIN-H	1,648	1,009	0,753	0,620	0,515	0,485	0,405	0,338
<b>Duração de 3 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,440	1,015	0,824	0,717	0,628	0,602	0,529	0,465
MIN-B	1,742	1,003	0,721	0,579	0,470	0,440	0,358	0,292
MIN-C	1,524	1,012	0,792	0,673	0,576	0,549	0,471	0,405
MIN-D	1,537	1,011	0,787	0,667	0,569	0,541	0,463	0,397
MIN-E	1,612	1,007	0,760	0,631	0,528	0,498	0,419	0,352
MIN-F	1,392	1,014	0,839	0,740	0,656	0,631	0,561	0,499
MIN-G	1,687	1,004	0,736	0,600	0,492	0,463	0,382	0,315
MIN-H	1,612	1,011	0,765	0,636	0,533	0,504	0,424	0,357
<b>Duração de 5 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,429	1,015	0,828	0,723	0,635	0,609	0,537	0,473
MIN-B	1,743	1,003	0,720	0,579	0,469	0,439	0,357	0,291
MIN-C	1,525	1,012	0,791	0,673	0,576	0,548	0,471	0,405
MIN-D	1,535	1,011	0,788	0,668	0,570	0,542	0,465	0,398
MIN-E	1,609	1,007	0,761	0,632	0,529	0,500	0,420	0,354
MIN-F	1,391	1,014	0,839	0,740	0,657	0,632	0,562	0,500
MIN-G	1,678	1,005	0,739	0,603	0,496	0,467	0,386	0,319
MIN-H	1,604	1,011	0,768	0,639	0,537	0,508	0,428	0,361
<b>Duração de 7 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,429	1,015	0,828	0,723	0,635	0,610	0,537	0,474
MIN-B	1,737	1,003	0,722	0,581	0,471	0,441	0,360	0,294
MIN-C	1,527	1,011	0,791	0,672	0,575	0,547	0,469	0,403
MIN-D	1,535	1,012	0,788	0,668	0,571	0,543	0,465	0,399
MIN-E	1,608	1,007	0,761	0,633	0,530	0,501	0,421	0,354
MIN-F	1,388	1,014	0,841	0,742	0,659	0,635	0,565	0,503
MIN-G	1,674	1,005	0,741	0,605	0,499	0,469	0,388	0,322
MIN-H	1,598	1,012	0,770	0,642	0,540	0,511	0,431	0,364

Tabela 6.5 - Quantis regionais adimensionalizados.



<b>Duração de 10 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,427	1,015	0,829	0,724	0,636	0,611	0,538	0,475
MIN-B	1,733	1,003	0,723	0,583	0,473	0,443	0,362	0,296
MIN-C	1,528	1,011	0,790	0,671	0,574	0,546	0,469	0,402
MIN-D	1,534	1,012	0,789	0,669	0,571	0,543	0,466	0,399
MIN-E	1,604	1,007	0,763	0,634	0,532	0,503	0,423	0,356
MIN-F	1,388	1,014	0,841	0,743	0,659	0,635	0,565	0,504
MIN-G	1,669	1,005	0,742	0,607	0,501	0,471	0,390	0,324
MIN-H	1,595	1,012	0,771	0,644	0,542	0,513	0,433	0,366
<b>Duração de 15 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,426	1,015	0,829	0,724	0,637	0,611	0,539	0,475
MIN-B	1,737	1,002	0,721	0,580	0,471	0,441	0,359	0,293
MIN-C	1,534	1,011	0,788	0,668	0,570	0,542	0,465	0,399
MIN-D	1,535	1,012	0,788	0,669	0,571	0,543	0,465	0,399
MIN-E	1,605	1,007	0,762	0,633	0,531	0,502	0,422	0,355
MIN-F	1,394	1,014	0,839	0,740	0,656	0,631	0,561	0,499
MIN-G	1,654	1,006	0,747	0,614	0,508	0,478	0,398	0,331
MIN-H	1,574	1,011	0,776	0,651	0,551	0,522	0,443	0,376
<b>Duração de 30 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,420	1,015	0,831	0,727	0,640	0,615	0,543	0,480
MIN-B	1,729	1,003	0,724	0,583	0,474	0,444	0,363	0,297
MIN-C	1,536	1,011	0,788	0,667	0,569	0,541	0,464	0,398
MIN-D	1,529	1,012	0,791	0,671	0,574	0,546	0,469	0,402
MIN-E	1,608	1,006	0,761	0,632	0,529	0,500	0,420	0,354
MIN-F	1,410	1,015	0,833	0,732	0,646	0,621	0,549	0,487
MIN-G	1,630	1,006	0,754	0,622	0,518	0,489	0,409	0,342
MIN-H	1,538	1,013	0,789	0,669	0,570	0,542	0,465	0,398
<b>Duração de 60 dias</b>								
<b>Reg.</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>							
	<b>1,01</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
MIN-A	1,417	1,015	0,832	0,729	0,642	0,617	0,545	0,482
MIN-B	1,715	1,004	0,729	0,589	0,481	0,451	0,370	0,303
MIN-C	1,541	1,011	0,786	0,665	0,567	0,539	0,461	0,395
MIN-D	1,540	1,011	0,786	0,665	0,567	0,539	0,461	0,394
MIN-E	1,583	1,008	0,769	0,643	0,542	0,513	0,434	0,367
MIN-F	1,427	1,012	0,824	0,719	0,631	0,606	0,533	0,470
MIN-G	1,606	1,007	0,762	0,634	0,531	0,502	0,422	0,356
MIN-H	1,507	1,014	0,800	0,684	0,589	0,561	0,485	0,419

Tabela 6.5 - Quantis regionais adimensionalizados. (Cont.)

## 6.4 – Definição das equações de regressão regionais

Para cada uma das regiões homogêneas foram realizadas várias simulações para a selecionar modelos de regressão múltipla entre as médias das séries de vazões mínimas, utilizadas como fator de adimensionalização, e as características físicas e climáticas apresentadas na Tabela 5.1, ou seja, área de drenagem, comprimento do talvegue principal, declividade equivalente, precipitação média anual e densidade de drenagem. Além das características físicas mencionadas foi também utilizada, como uma variável explicativa, as durações da vazão mínima.

Em cada uma das regiões foram testados modelos do tipo potencial. Além das durações da vazão mínima, a área de drenagem também foi mantida em todas as regressões porque explica uma parte significativa da vazão. Foram construídas matrizes de correlação entre as variáveis disponíveis para verificar o seu interrelacionamento. Analisando a Tabela 6.7, podemos verificar uma forte correlação entre as variáveis explicativas área de drenagem e comprimento do talvegue principal na regiões homogêneas com exceção dos afluentes do rio Pará, na região MIN-E.

Os modelos de regressão foram calculados utilizando-se as estações apresentadas na Tabela 6.2. Na bacia do rio das Velhas, verificou-se que a região MIN-A (Alto rio das Velhas) apresentava \_ na relação das médias das séries de vazões mínimas de várias durações com as características físicas da bacia \_ um comportamento similar ao de todas as estações localizadas ao longo da calha principal. As bacias dos afluentes situados a jusante da estação 41340000 – Ponte Raul Soares, com exceção das bacias dos rios Curimataí, Picão, Bicudo e parte da bacia do rio Cipó, também apresentavam comportamento semelhante. Assim, a simulação dos modelos de regressão para a bacia do rio das Velhas foi realizada em dois grupos: o primeiro formado pelas estações representativas da região MIN-A, juntamente com todas as estações localizadas no eixo principal do rio das Velhas; o segundo com as estações que monitoram os afluentes, representativos de MIN-B e MIN-C. Situação semelhante foi verificada na região MIN-E, representada pela bacia do rio Pará, onde foram determinadas diferentes equações de regressão para a calha principal e para a área que drena os seus afluentes. Devido ao pequeno número de estações representativas da região MIN-G, os modelos de regressão para esta região foram determinados em conjunto com a região MIN-H.

Verificou-se entretanto, que algumas estações introduziam distorções nos resultados das regressões nas regiões onde estavam inseridas, tendo sido então eliminadas. Portanto, os modelos de regressão adotados não descrevem adequadamente as relações entre a vazão mínima média e as características físicas da bacia na áreas correspondentes a estas estações, inviabilizando a utilização das equações regionais para realizar inferências em cursos d'água localizados dentro das mesmas. Os motivos que condicionaram esta situação foram o fato destas estações apresentarem área de drenagem muito grande, como no caso da estação 41135000 – Pirapora Barreiro, ou valores das médias das vazões mínimas muito altas ou baixas, quando comparada com as estações vizinhas. Este fato pode ser explicado pelo número insuficiente de estações fluviométricas, que não permite caracterizar o comportamento diferenciado de várias bacias dentro da área em estudo. As estações eliminadas dos modelos de regressão estão apresentadas na Tabela 6.6.

As áreas onde os modelos de regressão não são aplicáveis encontram-se hachuradas no mapa da regiões homogêneas para as vazões mínimas, apresentado no Anexo de Mapas.

Região	Estações não utilizadas na regressão	
MIN-A	41151000	41135000
MIN-C	41720000	41890000
MIN-D	40770000	
MIN-E	40500000	
MIN-G	40080000	40530000
MIN-H	40963000	40975000

Tabela 6.6 – Estações não utilizadas na análise de regressão

Os resultados das regressões estão apresentados na Tabela 6.8, que contém os modelos testados, o erro padrão, o coeficiente de determinação ajustado, o valor F calculado e o crítico para um nível de significância de 5%. A escolha dos modelos foi realizada avaliando as estatísticas apresentadas na Tabela 6.8, os resultados dos testes mencionados no item 3.1.4 para um nível de significância de 5% e a análise dos resíduos.

Os modelos adotados com os respectivos limites inferiores de área de drenagem amostrada em cada região foram os seguintes:

a) REGIÃO MIN-A - Alto rio das Velhas e calha principal

$$Q_{\min-med} = 0,0947D^{0,0440} A^{0,6572} \quad (A \geq 330 \text{ Km}^2) \quad (6.4.1)$$

b) REGIÕES MIN-B e MIN-C - Afluentes do Médio e Baixo rio das Velhas

$$Q_{\min-med} = 0,0015D^{0,0656} A^{0,9300} P^{3,9979} \quad (A \geq 291 \text{ km}^2) \quad (6.4.2)$$

c) REGIÃO MIN-D – Rio Paraopeba

$$Q_{\min-med} = 0,0052D^{0,0554} A^{0,9903} \quad (A \geq 84 \text{ Km}^2) \quad (6.4.3)$$

d) REGIÃO MIN-E – Calha do rio Pará

$$Q_{\min-med} = 0,0102D^{0,0622} A^{0,9088} \quad (A \geq 1726 \text{ Km}^2) \quad (6.4.4)$$

e) REGIÃO MIN-E – Afluentes do rio Pará

$$Q_{\min-med} = 0,0137D^{0,0736} A^{0,6797} L^{0,2250} \quad (A \geq 144 \text{ Km}^2) \quad (6.4.5)$$

f) REGIÃO MIN-F – Bacia do rio São Francisco

$$Q_{\min-med} = 0,0089D^{0,0486} A^{0,8480} P^{1,6379} \quad (A \geq 303 \text{ Km}^2) \quad (6.4.6)$$

g) REGIÃO MIN-G e MIN-H – Rios Ajudas, Bambuí, Alto Indaiá e Abaeté

$$Q_{\min-med} = 0,0106D^{0,0735} A^{0,7736} P^{0,9651} \quad (A \geq 259 \text{ Km}^2) \quad (6.4.7)$$

onde:

$Q_{\min-med}$  (m<sup>3</sup>/s) é a média das vazões mínimas anuais

$D$  (dias) é a duração

$A$  (Km<sup>2</sup>) é a área de drenagem

$P$  (m) é a precipitação média anual

$L$  (km) é o comprimento do talvegue principal

Para cada equação regional adotada foi traçado o gráfico que apresenta os valores observados e calculados pela regressão. Estes gráficos e os resíduos calculados estão no Anexo H.

Com o objetivo de verificar os resultados da regionalização, foi calculada para cada estação interveniente, a vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno ( $Q_{7,10}$ ), através da regionalização e utilizando o fator de adimensionalização calculado pelas equações de regressão. Em seguida, determinou-se para as mesmas estações a  $Q_{7,10}$  por uma análise de frequência pontual e comparou-se os resultados, que estão apresentados na Tabela 6.9.

<b>Região MIN A e Calha principal do rio das Velhas</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9651	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,9653	-0,9537	1			
<b>L (km)</b>	0,9715	0,9645	-0,9920	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	-0,9583	-0,9216	0,9595	-0,9811	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,7673	-0,6134	0,7154	-0,7188	0,7934	1
<b>Regiões MIN B e MIN C – Afluentes do médio rio das Velhas</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9857	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,1737	-0,2420	1			
<b>L (km)</b>	0,9304	0,9551	-0,4440	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	-0,3601	-0,4187	0,8469	-0,5266	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,1007	-0,1639	0,7547	-0,2019	0,6332	1
<b>Região MIN D – Bacia do rio Paraopeba</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9860	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,0864	-0,0821	1			
<b>L (km)</b>	0,9771	0,9957	-0,0968	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	0,1415	0,1856	-0,4891	0,1899	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,6207	-0,5940	0,3625	-0,6111	-0,0491	1
<b>Região MIN E – Calha do rio Pará</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9819	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,9845	-0,9784	1			
<b>L (km)</b>	0,9858	0,9918	-0,9952	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	-0,8932	-0,8511	0,9056	-0,8697	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,9056	-0,8816	0,9504	-0,9345	0,8199	1
<b>Região MIN E – Afluentes do rio Pará</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9614	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,3607	-0,3414	1			
<b>L (km)</b>	0,8034	0,7550	-0,5056	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	-0,7381	-0,7782	-0,1118	-0,6875	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,8122	-0,8039	0,0118	-0,7992	0,9581	1
<b>Região MIN F – Bacia do rio São Francisco</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9909	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,7299	-0,7143	1			
<b>L (km)</b>						
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	0,8044	0,8235	-0,6426	1		
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>						

Tabela 6.7 - Matriz de correlação entre as variáveis dos modelos de regressão

<b>Região MIN G e MIN H – Bacias dos rio Ajudas, Bambuí, alto Indaiá e Abaeté</b>						
	<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	<b>L (km)</b>	<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>
<b>Q<sub>min-med</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	1					
<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	0,9823	1				
<b>P<sub>médio</sub> (m)</b>	-0,5768	-0,6158	1			
<b>L (km)</b>	0,9130	0,9140	-0,3993	1		
<b>Dd (jun/Km<sup>2</sup>)</b>	-0,5264	-0,5483	0,5098	-0,4257	1	
<b>I<sub>eq.</sub> (m/km)</b>	-0,8053	-0,8188	0,5483	-0,8623	0,4285	1

Tabela 6.7 - Matriz de correlação entre as variáveis dos modelos de regressão. (Cont.)

REGIÃO MIN A					
Nº V.	Modelo	R <sup>2</sup> ajust	F	F <sub>crit.</sub>	E. P.
6	$Q_{\min med} = 205,09D^{0,044} A^{0,924} P^{-2,410} L^{1,737} Dd^{-0,232} I^{-1,172}$	0,9986	8444,0	2,24	1,03
5	$Q_{\min med} = 0,0313D^{0,0440} A^{0,8405} P^{1,5131} L^{-0,1480} Dd^{0,0991}$	0,9974	5518,2	2,35	1,04
4	$Q_{\min med} = 0,0228D^{0,0440} A^{0,8310} P^{1,9714} L^{-0,1366}$	0,9974	6836,2	2,51	1,04
3	$Q_{\min med} = 0,0158D^{0,0440} A^{0,7634} P^{2,5308}$	0,9971	8156,1	2,74	1,05
2	$Q_{\min med} = 0,0947D^{0,0440} A^{0,6572}$	0,9896	3366,1	3,13	1,09
REGIÃO MIN B e MIN C					
Nº V.	Modelo	R <sup>2</sup> ajust	F	F <sub>crit.</sub>	E. P.
6	$Q_{\min med} = 0,0001D^{0,066} A^{0,574} P^{7,998} L^{1,061} Dd^{0,081} I^{-0,275}$	0,9977	3450,7	2,33	1,04
5	$Q_{\min med} = 0,0211D^{0,0656} A^{1,2950} P^{0,1960} L^{-0,8835} Dd^{0,2120}$	0,9975	3750,4	2,44	1,04
4	$Q_{\min med} = 0,0011D^{0,0656} A^{0,8817} P^{4,2520} L^{0,1284}$	0,9943	2042,3	2,59	1,06
3	$Q_{\min med} = 0,0015D^{0,0656} A^{0,9300} P^{3,9979}$	0,9943	2722,5	2,82	1,06
2	$Q_{\min med} = 0,0079D^{0,0656} A^{0,8636}$	0,9497	444,5	3,20	1,18
REGIÃO MIN D					
Nº V.	Modelo	R <sup>2</sup> ajust	F	F <sub>crit.</sub>	E. P.
6	$Q_{\min med} = 0,005D^{0,055} A^{1,233} P^{-1,439} L^{-0,325} Dd^{-0,058} I^{0,076}$	0,9985	12923	2,18	1,06
5	$Q_{\min med} = 0,0061D^{0,0554} A^{1,2281} P^{-0,8964} L^{-0,3732} Dd^{-0,0551}$	0,9983	14389	2,29	1,06
4	$Q_{\min med} = 0,0059D^{0,0554} A^{1,2242} P^{-0,4833} L^{0,3641}$	0,9980	15227	2,45	1,07
3	$Q_{\min med} = 0,0054D^{0,0554} A^{0,9900} P^{-0,1099}$	0,9950	7912,1	2,68	1,11
2	$Q_{\min med} = 0,0052D^{0,0554} A^{0,9903}$	0,9950	11961	3,07	1,11
REGIÃO MIN E - Calha do rio Pará					
Nº V.	Modelo	R <sup>2</sup> ajust	F	F <sub>crit.</sub>	E. P.
6	$Q_{\min med} = 0,015D^{0,062} A^{0,251} P^{2,659} L^{0,670} Dd^{-0,255} I^{-0,242}$	0,9985	3440,5	2,49	1,03
5	$Q_{\min med} = 0,0597D^{0,0622} A^{0,1617} P^{-1,2415} L^{0,8860} Dd^{-0,1896}$	0,9986	4293,8	2,59	1,03
4	$Q_{\min med} = 1,55E - 18D^{0,0622} A^{1,6896} P^{54,212} L^{1,7010}$	0,9986	5573,6	2,73	1,03
3	$Q_{\min med} = 6989,45D^{0,0622} A^{0,2162} P^{-19,444}$	0,9890	929,4	2,95	1,08
2	$Q_{\min med} = 0,0102D^{0,0622} A^{0,9088}$	0,9874	1215,0	3,33	1,08
REGIÃO MIN E - Afluentes do rio Pará					
Nº V.	Modelo	R <sup>2</sup> ajust	F	F <sub>crit.</sub>	E. P.
6	$Q_{\min med} = 0,0056D^{0,074} A^{0,905} P^{6,761} L^{0,338} Dd^{1,627} I^{-0,160}$	0,9969	2984,4	2,29	1,04
5	$Q_{\min med} = 0,0018D^{0,0736} A^{0,9241} P^{7,8713} L^{0,4856} Dd^{1,6952}$	0,9955	2432,3	2,40	1,05
4	$Q_{\min med} = 0,0126D^{0,0736} A^{0,6781} P^{0,2078} L^{0,2291}$	0,9848	2432,3	2,40	1,10
3	$Q_{\min med} = 0,0137D^{0,0736} A^{0,6797} L^{0,2250}$	0,9851	1210,5	2,78	1,10
3	$Q_{\min med} = 0,0259D^{0,0736} A^{0,8013} P^{-1,3443}$	0,9779	813,0	2,78	1,12
2	$Q_{\min med} = 0,0151D^{0,0736} A^{0,8064}$	0,9775	1196,3	3,17	1,12

Tabela 6.8 - Modelos de regressão ajustados para  $Q_{\min - med}$

<b>REGIÃO MIN F – Rio São Francisco</b>					
<b>Nº V.</b>	<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup><sub>ajust</sub></b>	<b>F</b>	<b>F<sub>crit.</sub></b>	<b>E. P.</b>
4	$Q_{\min med} = 0,0117D^{0,0486} A^{0,8462} P^{1,8367} Dd^{0,1392}$	0,9948	3758,6	2,49	1,09
3	$Q_{\min med} = 0,0089D^{0,0486} A^{0,8480} P^{1,6379}$	0,9947	4955,6	2,72	1,09
2	$Q_{\min med} = 0,0277D^{0,0486} A^{0,7989}$	0,9927	5348,7	3,12	1,11
<b>MIN G e MIN H – Rios Ajudas Bambuí e Alto Indaiá</b>					
<b>Nº V.</b>	<b>Modelo</b>	<b>R<sup>2</sup><sub>ajust</sub></b>	<b>F</b>	<b>F<sub>crit.</sub></b>	<b>E. P.</b>
6	$Q_{\min med} = 0,0085D^{0,074} A^{0,835} P^{-1,411} L^{0,263} D^{0,008} I^{0,476}$	0,9943	2076,6	2,24	1,06
5	$Q_{\min med} = 0,0245D^{0,0735} A^{0,6094} P^{-0,7348} L^{0,2672} D^{0,0558}$	0,9892	1304,6	2,35	1,09
4	$Q_{\min med} = 0,0221D^{0,0735} A^{0,5781} P^{-0,7000} L^{0,3028}$	0,9890	1590,9	2,51	1,09
3	$Q_{\min med} = 0,0106D^{0,0735} A^{0,7736} P^{0,9651}$	0,9829	1362,4	2,74	1,11
2	$Q_{\min med} = 0,0184D^{0,0735} A^{0,7547}$	0,9818	1916,4	3,13	1,11

Tabela 6.8 - Modelos de regressão ajustados para  $Q_{\min-med}$ . (Cont.)



<b>Rio das Velhas</b>							
<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Região</b>	<b>Q<sub>min-med obser</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>min-med calc</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7, 10 calc reg</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7, 10 AFP</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Dif %</b>
41180000	Itabirito Linígrafo	MIN A	4,11	4,66	3,4	3,08	-9,6
41199998	Honório Bicalho-Montante	MIN A	14,5	13,7	9,9	10,3	4,2
41250000	Pinhões	MIN A	26,7	22,9	16,6	19,5	14,7
41260000	Ponte Raul Soares	MIN A	28,3	27,4	19,8	19,7	-0,4
41295000	Vespasiano	MIN B	2,23	2,20	1,28	1,21	-5,8
41300000	José de Melo	MIN B	1,48	1,41	0,822	0,898	8,4
41340000	Taquaraçu	MIN B	2,65	2,88	1,67	1,44	-16,5
41380000	Ponte Preta	MIN B	1,65	1,71	1,00	0,958	-4,1
41410000	Faz. Contagem Montante	MIN B	1,50	1,62	0,942	0,820	-15,0
41539998	Jequitibá	MIN C	33,3	33,3	22,4	22,5	0,5
41600000	Pirapama	MIN C	39,1	38,2	25,7	26,6	3,7
41650002	Ponte do Licínio Jusante	MIN C	42,1	45,9	30,9	29,4	-4,9
41780002	Presidente Juscelino	MIN C	12,1	12,0	8,09	8,43	4,0
41818000	Santo Hipólito	MIN C	58,8	61,5	41,4	37,2	-11,1
41990000	Várzea da Palma	MIN C	75,2	83,4	56,0	48,7	-15,0
<b>Rio Paraopeba</b>							
<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Região</b>	<b>Q<sub>min-med obser</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>min-med calc</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7, 10 calc reg</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7, 10 AFP</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Dif %</b>
40549998	S. Brás do Suaçui Montante	MIN D	2,60	2,51	1,68	1,81	7,1
40573000	Joaquim Murtinho	MIN D	1,49	1,59	1,06	1,10	3,8
40577000	Ponte Jubileu	MIN D	1,43	1,34	0,892	1,01	11,5
40579995	Congonhas Linígrafo	MIN D	3,44	3,14	2,10	2,48	15,5
40665000	Usina João Ribeiro	MIN D	1,37	1,60	1,07	0,98	-8,9
40680000	Entre Rios de Minas	MIN D	2,53	2,64	1,77	1,56	-13,5
40700002	Jeceaba	MIN D	15,1	13,2	8,82	9,16	3,7
40710000	Belo Vale	MIN D	16,2	14,8	9,86	11,7	15,9
40740000	Alberto Flores	MIN D	21,2	21,0	14,0	15,2	7,5
40788000	S. Joaquim Bicas (Cemig)	MIN D	30,3	28,8	19,2	20,9	8,0
40800001	Ponte Nova Paraopeba	MIN D	28,5	30,2	20,2	18,0	-11,7
40818000	Juatuba	MIN D	1,33	1,49	1,00	0,889	-12,2
40830000	Fazenda Escola Florestal	MIN D	0,430	0,464	0,310	0,240	-29,3
40850000	Ponte da Taquara	MIN D	39,1	46,2	30,9	26,6	-16,2
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	MIN D	45,0	53,8	36,0	32,1	-11,9

Tabela 6.9 - Desvios percentuais entre os quantis calculados pela regressão e pela análise de frequência pontual. (Cont.)

<b>Rio São Francisco</b>							
<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Região</b>	<b>Q<sub>min-med obser</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>min-med calc</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7,10 calc reg</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7,10 AFP</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Dif %</b>
40025000	Vargem Bonita	MIN F	2,68	2,68	1,99	1,77	12,5
40032000	Fazenda Samburá	MIN F	7,34	6,21	4,61	5,94	-22,4
40037000	Fazenda da Barra	MIN F	4,95	5,75	4,27	3,88	10,1
40046000	Porto Sabino	MIN F	22,9	24,9	18,5	18,0	3,1
40050000	Iguatama	MIN F	29,8	29,3	21,7	22,8	-4,9
40060001	Tapiraí-Jusante	MIN F	5,03	5,48	4,07	3,78	7,4
40070000	Ponte do Chumbo	MIN F	49,0	48,0	35,6	38,1	-6,7
40100000	Porto das Andorinhas	MIN F	57,7	61,8	45,8	40,9	12,0
40102000	Porto da Barra	MIN F	58,8	62,7	46,5	42,3	10,0
40535000	Barra do Paraopeba	MIN F	114	112	82,8	73,3	13,1
<b>Rios Ajudas, Bambuí, Indaiá e Abaeté</b>							
<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>Região</b>	<b>Q<sub>min-med obser</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>min-med calc</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7,10 calc reg</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q<sub>7,10 AFP</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Dif %</b>
40040000	Fazenda Ajudas	MIN G	1,33	1,34	0,809	0,943	-14,2
40056002	Fazenda Capoeirão	MIN G	1,71	1,71	1,04	1,02	2,0
40056200	Montante do Bom Sucesso	MIN G	1,93	1,71	1,04	1,44	-28,0
40056500	Ponte Capoeirão	MIN G	2,32	2,37	1,44	1,25	15,1
40930000	Barra do Funchal	MIN G	3,02	3,59	2,18	1,86	16,9
40960000	Fazenda Bom Jardim	MIN H	5,38	6,08	3,91	3,92	-0,4
41050000	Major Porto	MIN H	3,58	4,30	2,76	2,17	27,2
41075001	Porto do Passarinho	MIN H	11,9	11,4	7,32	6,87	6,5
41090000	Canoeiros	MIN H	14,0	13,4	8,58	10,3	-16,4

Tabela 6.9 - Desvios percentuais entre os quantis calculados pela regressão e pela análise de frequência pontual.

## 6.5 – Aplicação dos resultados

Utilizando as equações regionais de regressão, as distribuições de Weibull (2P) ajustadas às regiões homogêneas e o mapa de delimitação dessas regiões é possível determinar a vazão mínima associada a uma probabilidade de ocorrência em qualquer ponto ao longo dos cursos d'água das diferentes regiões homogêneas. Para ilustrar o uso da regionalização das vazões mínima resolveremos o seguinte problema:

A Portaria Administrativa Nº 010/98 do IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) que altera a redação da Portaria Nº 030/93, de 07 de junho de 1993, contém as seguintes determinações:

“ ...

Art. 8º - Determinar à Diretoria de Controle das Águas, que proponha as vazões de referência a serem utilizadas, para cálculo das disponibilidades hídricas em cada local de interesse, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com os Planos Diretores de Recursos Hídricos de cada bacia hidrográfica.

§ 1º - Até que se estabeleçam as diversas vazões de referência na bacia hidrográfica, será adotada a  $Q_{7, 10}$  (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência), para cada Bacia.

§ 2º - Fixar em 30% (trinta por cento) da  $Q_{7, 10}$ , o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção considerada, em condições naturais, ficando garantido, a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% (setenta por cento) da  $Q_{7, 10}$ .

§ 3º - Quando o curso de água for regularizado pelo interessado, o limite de outorga poderá ser superior a 30% (trinta por cento) da  $Q_{7, 10}$ , aproveitando o potencial de regularização, desde que seja garantido um fluxo residual mínimo à jusante, equivalente a 50% (cinquenta por cento) da vazão média de longo termo.

I - Em caso de estrutura de regularização passível de licenciamento ambiental, deverá ser obrigatoriamente, incluído na solicitação de outorga, o seguinte:

a) Valores de fluxo a serem liberados à jusante do barramento, assim como a definição da estrutura hidráulica de extravasamento capaz de garantir a manutenção do fluxo residual mínimo;

b) Valores acumulados para destinação de outros usos múltiplos no reservatório, além daqueles solicitados.

“ ...”

A Portaria IGAM Nº 007/99 altera a redação do § 3º do Art. 8º da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1993, com nova redação dada pela Portaria nº 010/98, de 30 de dezembro de 1998, que regulamenta o processo de outorga de direito de uso de águas de domínio do Estado.

“ ...

Art. 1º- O § 3º do Art. 8º da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1993, com nova redação dada pela Portaria nº 010/98, de 30 de dezembro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 8º .....

§ 3º Quando o curso de água for regularizado pelo interessado ou por outros usuários, o limite da outorga poderá ser superior a 30% (trinta por cento) da  $Q_{7, 10}$ , aproveitando o potencial de regularização ou de perenização, desde que seja garantido um fluxo residual mínimo à jusante, equivalente a 70% (setenta por cento) da  $Q_{7, 10}$ ."

“ ...”

Suponhamos que um empreendedor deseja estimar a vazão de referência para cálculo das disponibilidades hídricas, ou seja, a vazão mínima com 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno, no rio Paraopeba, a jusante da localidade de Belo Vale, para solicitar a outorga de derivação consuntiva dos recursos hídricos na seção do rio. A área de drenagem até o ponto de derivação é de 2900 km<sup>2</sup>.

As etapas para solução são as seguintes:

- a) Definir em qual região homogênea o ponto de derivação no rio Paraopeba está localizado.

Analisando o mapa de regiões homogêneas apresentado no Anexo de Mapas, observa-se que este rio está na região MIN-D.

- b) Calcular o quantil regional adimensionalizado das vazões mínimas referente a um tempo de retorno de 10 anos.

Para isto, basta utilizar a distribuição de Weibull, equação (6.3.6), com os parâmetros apresentados na Tabela 6.4.

Região	Posição ( $\alpha$ )	Escala ( $k$ )
MIN-D	1,0964	4,5468

$$x(F) = \alpha [-\ln(F)]^{1/k}, \varepsilon = 0 \quad (6.3.6)$$

O tempo de recorrência de 10 anos corresponde a seguinte probabilidade:

$$P(X \leq x) = F = 1 - \frac{1}{Tr(anos)} = 1 - \frac{1}{10} = 0,90$$

Aplicando a equação (6.3.6), temos:

$$x(0,90) = 1,0964 [-\ln(0,90)]^{1/4,5468} = 0,668$$

Este valor também pode ser obtido na Tabela 6.5, considerando o tempo de retorno de 10 anos e a região MIN-D.

- c) Cálculo do fator de adimensionalização, ou seja, a média das vazões mínimas anuais.

Caso não se disponha de dados no local, é possível fazer a estimativa da média das vazões mínimas anuais através da equação de regressão da região homogênea. Neste exemplo vamos estimar a vazão com a equação de regressão (6.4.3), referente a região MIN-D.

$$Q_{min-med} = 0,0052D^{0,0554} A^{0,9903} \quad (A \geq 84 \text{ Km}^2) \quad (6.4.3)$$

onde

$Q_{min-med}$  é a média das vazões mínimas anuais (m<sup>3</sup>/s)

$D$  é duração (dias)

A é a área de drenagem. (Km<sup>2</sup>)

Neste exemplo, temos:

$$A = 2.900 \text{ Km}^2$$

$$Q_{\text{min-med}} = 0,0052(7)^{0,0554} (2900)^{0,9903} = 15,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

A média das vazões mínimas anuais é igual a 15,5 m<sup>3</sup>/s.

d) Cálculo da vazão associada a um tempo de retorno de 10 anos

A estimativa desta vazão é realizada através da equação (3.1.2):

$$X_T = (X/\mu)_T \hat{\mu}_j$$

$(X/\mu)_T$  é igual a 0,668 e foi calculado no item b)

$\hat{\mu}_j$  é igual a 15,5 m<sup>3</sup>/s e foi calculado no item c)

$$X_T = 0,668 \cdot 15,5 = 10,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Assim, a vazão mínima com tempo de recorrência de 10 anos no rio Paraopeba no local da derivação é de 10,4 m<sup>3</sup>/s.

## 7 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em relação às vazões mínimas anuais, a bacia do alto São Francisco, especificamente em sua porção que engloba as sub-bacias 40 e 41, apresenta oito regiões homogêneas conforme está apresentado no Anexo de Mapas. Todas as regiões têm como distribuição regional a distribuição de Weibull com 2 parâmetros.

Analisando o Anexo E de indicadores regionais, observa-se que, na bacia do rio das Velhas, as estações localizadas ao longo da calha principal apresentam comportamento homogêneo na relação das vazões mínimas de várias durações com as áreas de drenagem. As bacias dos afluentes situados a jusante da estação 41340000 – Ponte Raul Soares, com exceção das bacias do rios Picão, Bicudo, Curimataí e parcela do rio Cipó, também apresentam comportamento semelhante no gráfico  $Q_{\min-med} \times \text{Área}$ . Na bacia do rio Pará, a calha principal e os afluentes também apresentam comportamento diferenciado entre si, na relação das vazões mínimas de várias durações com as áreas de drenagem. Este tipo de comportamento ocorre devido a heterogeneidade das características físicas dessas bacias, conforme está apresentado no Volume I deste relatório. Enquanto os afluentes apresentam comportamento condicionado pelas características físicas presentes nas sub-bacias, tais como geologia e tipo de solo, a calha principal, além de refletir essas características, também funciona como um integrador dos diferentes ambientes da bacia. Algumas bacias amostradas por estações presentes nas regiões MIN G e MIN H apresentaram comportamento diferenciado nas relações entre a média das vazões mínimas e a área de drenagem. Estas estações apresentaram os valores das médias das vazões mínimas inferiores aos das regiões onde estavam inseridas. Não foram encontradas inconsistências que explicassem esse comportamento com as informações disponíveis sobre os dados das estações. Entretanto, analisando o mapa geológico observa-se nestas bacias a presença de falhas ou zonas de cisalhamento que, em conjunto com a litologia da região, ou seja, a presença de calcários, poderiam facilitar a infiltração para os aquíferos e a conseqüente diminuição do escoamento superficial. As rochas calcárias podem apresentar grande permeabilidade devido ao desenvolvimento de cavidades e aberturas causadas pela dissolução dos carbonatos. Além disso, a conjunção dos efeitos da dissolução dos carbonatos com a presença de superfícies de descontinuidades tais como fraturas, planos de acamamento e falhas, podem gerar um meio de circulação altamente anisotrópico e heterogêneo, formado por uma rede intrincada de condutos que tornam mais efetiva a infiltração direta de água de chuva ou de água superficial. Estas observações podem explicar o comportamento diferenciado dessas sub-bacias, mas, para ser conclusivo é necessário um estudo específico para avaliar esta região.

Considerando a análise de agrupamento verifica-se que, na análise de cada uma das variáveis, as regiões definidas com a longitude e a latitude, obviamente, apresentam a maior homogeneidade da distribuição espacial, as regiões formadas com a densidade de drenagem também apresentam uma boa homogeneidade da distribuição espacial e as definidas com a declividade equivalente, precipitação média e área de drenagem mostram níveis semelhantes de homogeneidade. As regiões propostas na análise conjunta da variáveis densidade de drenagem, precipitação média, área de drenagem e declividade equivalente são semelhantes as regiões consideradas homogêneas ao final dos trabalhos, mostrando que esta é uma boa ferramenta para delimitação inicial das regiões.

O fator de adimensionalização, ou seja, a média das séries de vazões mínimas anuais, nas regiões MIN-A, calha dos rio da velhas, MIN-D e MIN-E, considerando a calha do rio Pará, pode ser estimado através de equações de regressão, onde a duração e a área de drenagem são

as únicas variáveis explicativas. Na região MIN-E, considerando os afluentes do rio Pará, a duração, a área de drenagem e o comprimento do curso d'água são as variáveis explicativas. Nas outras regiões as variáveis explicativas são a duração, a área de drenagem e a precipitação média anual. As equações de regressão devem ser utilizadas quando o local de interesse não dispõe de uma série histórica com pelo menos 5 anos de dados. Caso exista mais de 5 anos de coleta de informações no local de interesse, o fator de adimensionalização deve ser calculado com os dados disponíveis.

Na determinação dos modelos de regressão para o fator de adimensionalização, observou-se que algumas bacias, pertencentes às regiões homogêneas de vazões mínimas anuais, apresentadas no Anexo de Mapas, mostram um comportamento diferenciado do grupo nos quais estão inseridas. Na bacia do rio das Velhas, na região MIN-A, a estação 41151000 – Fazenda Água Limpa apresenta vazões mínimas inferiores às apresentadas pelas demais estações da região, bem como as estações que amostram as bacias dos rios Curimataí e Cipó, afluentes do rio das Velhas, ambas na região MIN C. Na bacia do rio Paraopeba, verificou-se que a estação 40770000 – Conceição do Itaguá, localizada na bacia do rio Manso, não se ajustava ao modelo de regressão da região, apresentando vazões mínimas superiores às demais. Não foi possível determinar um modelo de regressão para a bacia do rio Picão, afluente do rio Pará, bem como para o rio Borrachudo e outras parcelas da área em estudo que drenam o rio Jorge Grande, o rio Marmelada e o baixo curso do rio Indaiá.

No estudo desta variável hidrológica também verificou-se a baixa densidade de informações em áreas inferiores a 500 km<sup>2</sup>. Portanto, é necessário ***cuidado na utilização das equações de regressão para áreas de drenagem inferiores à 500 km<sup>2</sup>***, mesmo que esteja na faixa de validade da equação. E por isso recomenda-se a ampliação da rede hidrometeorológica focalizando as menores áreas de drenagem.

A região em estudo é constituída em sua maior parte por intercalações de rochas pelíticas e carbonáticas como está apresentado no mapa Geológico do Anexo de Mapas. E como consequência há uma presença significativa dos sistemas aquíferos Cárstico e Fissurado-Cárstico que estão delimitados no mapa de Sistemas Aquíferos do Anexo de Mapas. Estes sistemas estão descritos detalhadamente no Volume I deste relatório. Assim, devido a presença de aquíferos cársticos, ***recomenda-se extrema cautela na estimativa das vazões mínimas nas regiões de Curvelo, Santo Hipólito, Arcos, Pains, Bambuí, Sete Lagoas e Lagoa Santa.***

É importante ressaltar que os resultados da regionalização ***não são válidos*** para o rio São Francisco, a jusante da represa de Três Marias, para as bacias dos rios Bicudo e Picão, que são afluentes do rio das Velhas e para a bacia do rio Betim, afluente do rio Paraopeba.

## 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil) *Inventário das estações pluviométricas*. Brasília: ANEEL, 1996.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil) *Inventário das estações pluviométricas*. Brasília: ANEEL, 1996.
- CETEC. *Estudos Integrados de Recursos Naturais - Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da SUDENE*. Belo Horizonte, 1984.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. (Brasil) *Projeto Análise de Consistência de Dados Pluviométricos – Bacia do Rio São Francisco. Sub-Bacias 40 a 44: Relatório Técnico Parcial. Sub-Bacia 40*. Belo Horizonte, DNAEE/CPRM, 1995a, 3v.
- \_\_\_\_\_. (Brasil) *Projeto Análise de Consistência de Dados Pluviométricos – Bacia do Rio São Francisco. Sub-Bacias 40 a 44: Relatório Técnico Parcial. Sub-Bacia 41*. Belo Horizonte, DNAEE/CPRM, 1995b, 3v.
- \_\_\_\_\_. (Brasil) Programa de Avaliação de Recursos Hídricos. *Caracterização Pluviométrica da Bacia do Alto São Francisco - Sub-Bacia 40 . Fase 1*. Belo Horizonte, Dez., 1996.
- \_\_\_\_\_. (Brasil) Programa de Avaliação de Recursos Hídricos. *Rede Hidrometeorológica e Caracterização Física da Bacia do Alto São Francisco - Sub-Bacia 40. Delimitação de regiões homogêneas e a regionalização de precipitações máximas diárias*. Belo Horizonte, Abr., 2000.
- DAVIS, E. G.; NAGHETTINI, M. C, *Estudo de Chuvas Intensas no Estado do Rio de Janeiro*. Brasília: CPRM, 2000. CD-ROM
- DALRYMPLE, T. Flood-frequency analyses, *Manual of Hydrology:Part. 3. Flood-flow Techniques, Geological Survey Water Supply Paper 1543-A*, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 80p., 1960.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA.(Brasil) Comissão Brasileira para o Decênio Hidrológico Internacional. *Glossário de termos hidrológicos*. Brasília: DNAEE, 1976. 291p.
- GREENWOOD, J. A., LANDWEHR, J. M., MATALAS, N. C. e WALLIS, J. R. Probability weighted moments: definition and relation to parameters of several distributions expressible in inverse form. In: *Water Resources Research*, American Geophysical Union. V.15, n.5, p.1049-1054, Out., 1979.
- GUERRA, A. T. *Dicionário geológico e geomorfológico*. Rio de Janeiro: IBGE, 1980. 446p.



- HERAS, R. *Principios basicos en hidrologia*. Madri: Instituto de Hidrologia, 1972. p. 38-43. [Cap. Elementos de climatologia]
- HERSFIELD, D. M., KOHLER, M. A. An empirical appraisal of the Gumbel extreme-value procedure. In: *Journal of Geophysical Research*, v.65, n.6, p.1737-1746, Jun. 1960.
- HOSKING, J. R. The theory of probability weighted moments. In: *IBM Research Report*, New York, IBM Research Division, RC 12210, 160p., Out., 1986.
- HOSKING, J. R. M. Fortran routines for use with the method of L-moments - Version 2. In: *IBM Research Report*, New York, IBM Research Division, RC 17097, 117p., Ago., 1991.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. Regional flood frequency analisys using L-moments. In: *IBM Research Report*, New York, IBM Research Division, RC 15658, 12p., Mar., 1990.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. Some statistics useful in regional frequency analisys. In: *Water Resources Research*, American Geophysical Union. V.29, n.1, p.271-281, Fev., 1993.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. Correction to "Some statistics useful in regional frequency analisys". In: *Water Resources Research*, American Geophysical Union. V.31, n.1, p.251, Jan., 1995.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. *Regional Frequency Analysis - an approach based on L-moments*. Cambridge University Press, P.224, 1997.
- LANNA, A.E.: *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: UFRGS/ABRH/EDUSP, 1993. p.79-176. [Cap. Elementos de estatística e probabilidades ]
- LINSLEY, R.K.,J, KOHLER, M.A., PAULHUS, J.L.H. *Hydrology for engineers*. New York: McGraw Hill, 1982. 458 p.
- MAIDMENT, D. R. *Handbook of hydrology*. New York: MacGraw Hill, Inc., cap. 18, 1992, p. 18.1 – 18.66.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA.E REFORMA AGRÁRIA.(Brasil) *Atlas climatológico do Brasil*. [s.n.t.].100 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. *Normais climatológicas (1961 - 1990)*. Brasília: [s.n.].1992. 84 p.
- MINISTÉRIO DO INTERIOR. *Reconhecimento dos recursos hidráulicos e de solo da bacia do rio São Francisco*. [s.l:s.n.] 1970. 308p.
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. *Guia de practicas hidrometeorológicas*. Ginebra: OMM, 1967.
- NERC – NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL. *Floods studies report*, London, V.1 2 V2, 1975.

- NRC - U.S. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Estimating probabilities of extreme floods*. Washington, D.C.: National Academy Press. 141p. 1988.
- PINHEIRO, M. M. G. *Estudo de chuvas intensas na região metropolitana de Belo Horizonte – RMBH*. Belo Horizonte: EE-UFMG. Dissertação de Mestrado, 216 p., 1997.
- PINTO, E. J. A.; NAGHETTINI, M. C. Definition of homogeneous regions and frequency analysis of annual maximum daily precipitation over the upper São Francisco river basin, in southeastern Brazil. In: *ASCE's 1999 International Water Resources Engineering Conference*, ASCE-American Society of Civil Engineer, Seattle, Aug., 1999.
- PINTO, E. J. A. e NAGHETTINI, M. C. *Caracterização pluviométrica da bacia do alto São Francisco – Sub-bacia 40: Definição de regiões homogêneas e a regionalização de precipitações máximas diárias*. Belo Horizonte, CPRM, 2000.
- PIRES, C. L. F. Análise de Frequência - Revisão Metodológica. In: *A Água em Revista, n. 3*. CPRM, Belo Horizonte, Out. , p. 13-22, 1994.
- SCHMIDT, J.C.J. *Classificação climática de Wladimir Köppen*. [s.l.]: DNER, 1963.
- SILVEIRA, André L. L. da. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In: *Hidrologia Ciência e Aplicação*. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: Edusp, 1993.
- TUCCI, C.E. Regionalização de vazões In: *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre, Ed. UFRGS/ABRH/EDUSP, p.573-611, 1993.
- TUCCI, C.E. *Regionalização de vazões*. Porto Alegre, ANEEL/UFRGS/IPH , 2000.
- VANDEMBERG, C.H., OLIVEIRA, E. *Programa de homogeneização de dados –PROHD: chuvas e vazões*. Brasília: DNAEE, 1980. 80 p.
- WALLIS, J. R. Regional frequency studies using L-moments. In: *IBM Research Report*, New York, IBM Research Division, RC 14597, p. 469-476, Mar., 1989.

## **ANEXO A**

### **MOMENTOS-L : CONCEITOS BÁSICOS**

## MOMENTOS-L : CONCEITOS BÁSICOS

### 1. DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES

Seja  $X$  uma variável aleatória contínua, cuja função de distribuição de probabilidades acumuladas é dada por

$$F_x(x) = P(X \leq x) \quad (1)$$

A função densidade de probabilidades, denotada por  $f_x(x)$ , é definida como a derivada primeira de  $F_x(x)$  em relação a  $X$ , enquanto  $x(p)$  representa a função dos quantis  $x$  tal que a probabilidade da variável não exceder o valor  $x(p)$  é igual a  $p$ .

O valor esperado ou esperança matemática da variável aleatória  $X$ , denotado por  $E(X)$ , é um operador definido por

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f_x(x) dx \quad (2)$$

Considerando a transformação  $p=F(x)$ , pode-se reescrever a equação (2) da seguinte forma

$$E(X) = \int_0^1 x(p) dp \quad (3)$$

Da mesma forma, a função de variável aleatória  $g(X)$  é também uma variável aleatória e sua esperança matemática é dada por

$$E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} g(x) f_x(x) dx = \int_0^1 g[x(p)] dp \quad (4)$$

A variância de  $X$ , simbolizada por  $\text{var}(X)$ , representa uma medida da dispersão dos valores de  $X$  em torno do valor central  $E(X)$  e é definida pela seguinte expressão:

$$\text{var}(X) = E \left\{ [X - E(X)]^2 \right\} = E(X^2) - [E(X)]^2$$

### 2. ESTIMADORES

A distribuição da variável aleatória  $X$  é completamente conhecida se também o for o conjunto de parâmetros  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$ , associado à definição das funções  $f_x(x; \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$  ou  $x(p; \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$ . A maioria das funções de distribuição de probabilidades requer a definição dos parâmetros de posição e de escala. O parâmetro de posição  $\xi$  de uma distribuição é o número real que satisfaz

$$x(p; \xi, \theta_2, \dots, \theta_k) = \xi + x(p; \theta, \theta_2, \dots, \theta_k) \quad (6)$$

O parâmetro de escala  $\alpha$  de uma distribuição, cujo parâmetro de posição é  $\xi$ , é dito de escala se

$$x(p; \xi, \alpha, \theta_3, \dots, \theta_k) = \xi + \alpha x(p; 0, 1, \theta_3, \dots, \theta_k) \quad (7)$$

Os parâmetros de uma distribuição devem ser estimados a partir de uma amostra de dados observados. O estimador de um certo parâmetro  $\theta$  é representado por  $\hat{\theta}$ , o qual é uma função dos dados amostrais e, portanto, uma variável aleatória. A qualidade do estimador depende de quanto  $\hat{\theta}$  desvia-se do verdadeiro valor de  $\theta$ . Esse desvio pode ser decomposto em um viés e uma variabilidade. O viés representa o desvio sistemático para maior ou para menor, ou seja

$$\text{viés}(\hat{\theta}) = E(\hat{\theta} - \theta) \quad (8)$$

A variabilidade diz respeito aos desvios aleatórios em relação ao valor populacional de  $\theta$ . Essa variabilidade pode ser quantificada pela variância do estimador, simbolizada por  $\text{var}(\hat{\theta})$ . Outra medida que combina o viés e a variabilidade do estimador é dada pela raiz quadrada do erro quadrático médio (REQM) definido por

$$\text{REQM}(\hat{\theta}) = \sqrt{E(\hat{\theta} - \theta)^2} = \sqrt{[\text{viés}(\hat{\theta})]^2 + \text{var}(\hat{\theta})} \quad (9)$$

Para estimativas com base em amostras de tamanho  $n$ , o viés e a variância de  $\hat{\theta}$  são assintoticamente proporcionais ao inverso de  $n$ . Conseqüentemente, REQM é inversamente proporcional a  $\sqrt{n}$ . Como essas quantidades possuem as unidades do parâmetro a ser estimado, *Hosking e Wallis* (1997) sugerem as razões  $\text{viés}(\hat{\theta})/\theta$  e  $\text{REQM}(\hat{\theta})/\theta$ , respectivamente o viés e REQM relativos, como medidas mais convenientes e representativas.

### 3. MOMENTOS

As características das distribuições de probabilidades podem ser sumarizadas pelos momentos populacionais. O momento de ordem 1, em relação a origem dos  $X$ , representa a média populacional, ou seja

$$\mu = E(X) \quad (10)$$

Em decorrência da equação (3), os momentos centrais de ordem superior podem ser calculados como valores esperados das  $r$ -ésimas potências dos desvios da variável em relação ao centro da distribuição  $\mu$ . em termos formais,

$$\mu_r = E(X - \mu)^r; r = 2, 3, \dots \quad (11)$$

Alguns momentos centrais de particular interesse são os de ordem 2, 3, e 4. O momento central de ordem 2 é definição da variância de  $X$ , geralmente simbolizada por  $\text{var}(X)$  ou  $\sigma^2$ . Quantidades deduzíveis do momento central de ordem 2 são o desvio padrão  $\sigma$  e o coeficiente de variação  $C_v$ , formalmente definidos a seguir

$$\sigma = \sqrt{\mu_2} = \sqrt{\sigma^2} \quad (12)$$

$$C_v = \frac{\sigma}{\mu} \quad (13)$$

Para  $r > 2$ , é usual descreverem-se as características da função de distribuição através das razões adimensionais  $\mu_r / \mu_2^{r/2}$ , das quais se destacam o coeficiente de assimetria

$$= \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}} \quad (14)$$

e a curtose

$$k = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} \quad (15)$$

Os momentos populacionais podem ser estimados por quantidades similares, calculadas a partir dos dados de uma amostra de tamanho  $n$ . O estimador natural de  $\mu$  é a média aritmética ou momento amostral de 1ª ordem.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (16)$$

enquanto os momentos amostrais de ordem superior

$$m_r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^r}{n} \quad (17)$$

são estimadores enviesados dos momentos populacionais de mesma ordem. Entretanto, os momentos amostrais  $m_r$ , podem ser corrigidos para produzirem estimadores sem viés. Por exemplo, as seguintes quantidades são respectivamente os estimadores sem viés da variância e dos coeficientes de variação, assimetria e curtose:

$$\hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{n}{n-1} m_2 \quad (18)$$

$$\hat{C}_v = \frac{s}{\bar{x}} \quad (19)$$

$$\hat{\gamma} = g = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)} \frac{m_3}{s^3} \quad (20)$$

$$\hat{\kappa} = k = \frac{n^2}{s^4(n-2)(n-3)} \left[ \left( \frac{n+1}{n-1} \right) m_4 - 3m_2^2 \right] + 3 \quad (21)$$

#### 4. MOMENTOS-L

Além de dependentes de  $n$ , as estimativas com base em momentos amostrais convencionais envolvem potências sucessivas dos desvios dos dados em relação ao valor central. Em conseqüência, pequenas amostras tendem a produzir estimativas não confiáveis, particularmente para as funções de momentos de ordem superior como a assimetria e a curtose. Os momentos-L, a serem abordados a seguir, compõem um sistema de medidas estatísticas mais confiáveis para a descrição das características das distribuições de probabilidades.

Os momentos-L são derivados dos “momentos ponderados por probabilidades”, ou simplesmente MPP’s, os quais foram introduzidos na literatura científica por *Greenwood et al.* (1979). Os MPP’s de uma variável aleatória  $X$ , variável essa descrita pela função de probabilidades acumuladas  $F_x(x)$ , são as quantidades definidas por

$$M_{p,r,s} = E \left\{ X^p [F_x(x)]^r [1 - F_x(x)]^s \right\} \quad (22)$$

Os MPP’s  $\alpha_r = M_{1,0,r}$  e  $\beta_r = M_{1,r,0}$  representam casos especiais de relevância particular para a inferência estatística. Com efeito, considerando-se uma distribuição cuja função de quantis seja dada por  $x(p)$ , pode-se combinar as equações (4) e (22) para expressar  $\alpha_r$  e  $\beta_r$  da seguinte forma:

$$\alpha_r = \int_0^1 x(p) (1-p)^r dp \quad , \quad \beta_r = \int_0^1 x(p) p^r dp \quad (23)$$

Comparando as equações acima com a definição de momentos convencionais, ou seja  $E(X^r) = \int_0^1 [x(p)]^r dp$ , observa-se que esses implicam em potências sucessivamente crescentes da função de quantis  $x(p)$ , enquanto que  $\alpha_r$  e  $\beta_r$  implicam em potências sucessivamente crescentes de  $p$  ou  $(1-p)$ , dessa forma, os MPP’s  $\alpha_r$  e  $\beta_r$  podem ser vistos como integrais de  $x(p)$ , ponderadas pelos polinômios  $p^r$  ou  $(1-p)^r$ .

Diversos autores, como *Landweher et al.* (1979) e *Hosking e Wallis* (1987), utilizaram os MPP’s  $\alpha_r$  e  $\beta_r$  como base para a estimação de parâmetros de distribuições de probabilidades. *Hosking e Wallis* (1997) ponderam, entretanto, que  $\alpha_r$  e  $\beta_r$  são de interpretação difícil, em termos das medidas de escala e forma de uma distribuição de

probabilidades, e sugerem, para esse efeito, certas combinações lineares de  $\alpha_r$  e  $\beta_r$ . Ainda segundo *Hosking e Wallis* (1997), essas combinações advém da ponderação das integrais de  $x(p)$  por um conjunto de polinômios ortogonais, denotados por  $P_r^*(p)$ ,  $r = 0, 1, 2, \dots$ , definidos pelas seguintes condições:

- (i)  $P_r^*(p)$  é um polinômio de grau  $r$  em  $p$ .
- (ii)  $P_r^*(1) = 1$
- (iii)  $\int_0^1 P_r^*(p) P_s^*(p) dp = 0$ , para  $r \neq s$  (condição de ortogonalidade)

Essas condições definem os polinômios de Legendre, devidamente modificados para a condição de ortogonalidade no intervalo  $0 \leq p \leq 1$  e não  $-1 \leq p \leq 1$ , como em sua formulação original. Formalmente, esses polinômios são dados por

$$P_r^*(p) = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* p^k \quad (24)$$

onde  $l_{r,k}^* = (-1)^{r-k} \binom{r}{k} \binom{r+k}{k} = \frac{(-1)^{r-k} (r+k)!}{(k!)^2 (r-k)!}$

De posse das definições acima, os momentos-L de uma variável aleatória  $X$  podem ser agora conceituados como sendo as quantidades

$$\lambda_r = \int_0^1 x(p) P_{r-1}^*(p) dp \quad (25)$$

Em termos dos MPP's, os momentos-L são dados por

$$\lambda_{r+1} = (-1)^r \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* \alpha_k = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* \beta_k \quad (26)$$

Os primeiros quatro momentos-L são, portanto,

$$\lambda_1 = \alpha_0 = \beta_0 \text{ (média ou momento-L de posição)} \quad (27)$$

$$\lambda_2 = \alpha_0 - 2\alpha_1 = 2\beta_1 - \beta_0 \text{ (momento-L de escala)} \quad (28)$$

$$\lambda_3 = \alpha_0 - 6\alpha_1 + 6\alpha_2 = 6\beta_2 - 6\beta_1 + \beta_0 \quad (29)$$

$$\lambda_4 = \alpha_0 - 12\alpha_1 + 30\alpha_2 - 20\alpha_3 = 20\beta_3 - 30\beta_2 + 12\beta_1 - \beta_0 \quad (30)$$

Em termos de medidas de forma das distribuições, torna-se mais conveniente que os momentos-L sejam expressos em quantidades adimensionais. Essas são representadas pelos quocientes de momentos-L, dados por

$$\tau_r = \frac{\lambda_r}{\lambda_2}, \quad r = 3, 4, \dots \quad (31)$$

Dessa forma,  $\tau_3$  e  $\tau_4$  são, respectivamente, as medidas de assimetria e curtose, independentes da escala da distribuição de probabilidades. Pode-se definir, também em



termos de momentos-L, uma medida análoga ao coeficiente de variação, qual seja

$$L - CV = \tau = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (32)$$

## 5. MOMENTOS-L E ESTATÍSTICAS DE ORDEM

Os momentos-L podem ser expressos como combinações lineares das estatísticas de ordem de uma amostra. Para esse efeito, considere uma amostra de tamanho  $n$ , disposta em ordem crescente  $X_{1:n} \leq X_{2:n} \leq \dots \leq X_{n:n}$ , de forma que a  $k$ -ésima menor observação, ou estatística de ordem  $k$ , seja denotada por  $X_{k:n}$ . Consistentemente com a equação (25), os momentos-L da distribuição de probabilidades da qual a amostra foi retirada são dados por

$$\lambda_r = r^{-1} \sum_{j=0}^{r-1} (-1)^j \binom{r-1}{j} \mathbf{E}(X_{r-j:r}) \quad (33)$$

onde a esperança matemática  $\mathbf{E}(\cdot)$  de uma estatística de ordem  $r$  é o operador definido por

$$\mathbf{E}(X_{r:n}) = \frac{n!}{(r-1)!(n-r)!} \int_0^1 x(p) p^{r-1} (1-p)^{n-r} dp \quad (34)$$

Dessa forma, os quatro primeiros momentos-L podem ter as seguintes expressões:

$$\lambda_1 = \mathbf{E}(X_{1:1}) \quad (35)$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{2} \mathbf{E}(X_{2:2} - X_{1:2}) \quad (36)$$

$$\lambda_3 = \frac{1}{3} \mathbf{E}(X_{3:3} - 2X_{2:3} + X_{1:3}) \quad (37)$$

$$\lambda_4 = \frac{1}{4} \mathbf{E}(X_{4:4} - 3X_{3:4} + 3X_{2:4} - X_{1:4}) \quad (38)$$

## 6. PROPRIEDADES DOS MOMENTOS-L

*Hosking* (1989, 1990) apresenta as provas matemáticas para as seguintes propriedades dos momentos-L:

- Existência: se a média de uma distribuição existe, então todos os momentos-L existem.
- Singularidade: se a média de uma distribuição existe, então os momentos-L a definem singularmente.
- Valores Limites:
  - $-\infty \leq \lambda_1 \leq \infty$  e  $\lambda_2 \geq 0$ .

se a distribuição é definida somente para  $X \geq 0 \Rightarrow 0 \leq \tau \leq 1$ .

$|\tau_r| < 1$  para  $r \geq 3$ .

$$\frac{1}{4} \left( 5\tau \frac{2}{3} - 1 \right) \leq \tau_4 \leq 1.$$

se a distribuição é definida somente para  $X \geq 0 \Rightarrow 2\tau - 1 \leq \tau_3 \leq 1$ .

- Transformações Lineares:

Se  $X$  e  $Y = aX + b$  são duas variáveis aleatórias de momentos-L  $\lambda_r$  e  $\lambda_r^*$ , respectivamente, então são válidas as seguintes relações:

$$\lambda_1^* = a\lambda_1 + b;$$

$$\lambda_2^* = |a|\lambda_2; e$$

$$\tau_r^* = (\langle \text{sinal de } a \rangle 1)^r \tau_r, r \geq 3.$$

- Simetria: se  $X$  é uma variável aleatória, descrita por uma distribuição de probabilidades simétrica, então todos os quocientes de momentos-L de ordem ímpar ( $\tau_r, r = 3, 5, \dots$ ) serão nulos.

## 7. MOMENTOS

As propriedades, os momentos-L, os quocientes de momentos-L e os parâmetros de diversas distribuições de probabilidades foram objeto de extenso estudo por *Hosking e Wallis* (1986). Essas características encontram-se transcritas a seguir, para algumas das principais distribuições usadas em hidrologia.

Uma dessas distribuições é a Pearson tipo III, a qual pode ser completamente descrita pelos parâmetros  $\mu$ , de posição,  $\sigma$ , de escala, e  $\gamma$ , de forma. Se  $\gamma \neq 0$ , essa distribuição pode ser reparametrizada em termos de  $\alpha = 4/\gamma^2$ ,  $\beta = \sigma |\gamma|/2$  e  $\xi = \mu - 2\sigma/\gamma$ . Se  $\gamma > 0$ , o domínio da variável aleatória é  $\xi \leq x < \infty$  e as respectivas funções densidade e acumulada são dadas por

$$f(x) = \frac{(x - \xi)^{\alpha - 1} \exp\left(-\frac{x - \xi}{\beta}\right)}{\beta \Gamma(\alpha)} \quad (39)$$

$$F(x) = \frac{G[\alpha, (x - \xi)/\beta]}{\Gamma(\alpha)} \quad (40)$$

onde  $\Gamma(\cdot)$  representa a função gama, definida por  $\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$ , e  $G(\cdot)$  a função gama

incompleta, dada por  $G(\alpha, x) = \int_0^x t^{\alpha-1} e^{-t} dt$ . Se  $\gamma < 0$ , o domínio da variável aleatória passa a ser

$-\infty \leq x \leq \xi$ , e

$$f(x) = \frac{(\xi - x)^{-1} \exp\left(-\frac{\xi - x}{\beta}\right)}{\beta \Gamma(\alpha)} \quad (41)$$

$$F(x) = 1 - \frac{G[\alpha, (\xi - x)/\beta]}{\Gamma(\alpha)} \quad (42)$$

A distribuição Normal, no domínio  $-\infty < x < \infty$ , representa um caso particular da Pearson III, quando  $\gamma=0$ .

Os momentos-L e seus quocientes são dados pelas seguintes expressões:

$$\lambda_1 = \xi + \alpha\beta \quad (43)$$

$$\lambda_2 = \beta\Gamma(\alpha + 1/2)/\sqrt{\pi}\Gamma(\alpha) \quad (44)$$

$$\tau_3 = 6I_{1/3}(\alpha, 2\alpha) - 3 \quad (45)$$

onde  $I_x(p, q)$  representa a razão da função beta incompleta, definida por

$$I_x(p, q) = \frac{\Gamma(p+q)}{\Gamma(p)\Gamma(q)} \int_0^x t^{p-1} (1-t)^{q-1} dt. \text{ Não há expressão simples para } \tau_4; \text{ o leitor interessado}$$

em expressões aproximadas para  $\tau_4$  deve consultar *Hosking e Wallis* (1997, pp. 201). Dado  $\alpha$ , os parâmetros da distribuição Pearson tipo III são dados por  $\gamma = \langle \text{sinal de } \tau_3 \rangle 2/\sqrt{\alpha}$ ,  $\sigma = \lambda_2 \sqrt{\pi\alpha}\Gamma(\alpha)/\Gamma(\alpha + 1/2)$  e  $\mu = \lambda_1$ .

As Tabelas I-1 e I-2 resumizam as propriedades, os momentos-L, os quocientes de momentos-L e os parâmetros de outras distribuições de probabilidades de 2 e 3 parâmetros, respectivamente.

Tabela I-1 - Momentos-L, para algumas distribuições de 2 parâmetros

[Fonte: Hosking e Wallis (1997)].

Distribuição:	Uniforme	Exponencial	Gumbel	Normal
$f(x)$	$\frac{1}{-}$	$\frac{\exp\left(-\frac{x-}{-}\right)}{-}$	$\frac{\exp\left(-\frac{x-}{-}\right)\exp\left[-\exp\left(-\frac{x-}{-}\right)\right]}{-}$	$\frac{\phi\left(\frac{x-\mu}{-}\right)}{-}$ , onde $\phi(x) = \frac{\exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)}{\sqrt{2}}$
$F(x)$	$\frac{x-}{-}$	$1 - \exp\left(-\frac{x-}{-}\right)$	$\exp\left[-\exp\left(-\frac{x-}{-}\right)\right]$	$\left(\frac{x-\mu}{-}\right)$ , onde $(x) = \int_{-\infty}^x \phi(t) dt$
$x(F)F$	$+ (-)F$	$- \ln(1-F)$	$- \ln(-\ln F)$	não tem forma analítica explícita
$\lambda_1$	$\frac{+}{2}$	$+$	$+ \gamma$ , onde $\gamma = 0,5772\dots$ (cte. de Euler)	$\mu$
$\lambda_2$	$\frac{-}{6}$	$\frac{-}{2}$	$\ln(2)$	$0,5642\sigma$
$\tau_3$	$0$	$\frac{1}{3}$	$0,1699$	$0$
$\tau_4$	$0$	$\frac{1}{6}$	$0,1504$	$0,1226$
Parâmetro de Posição	$-$	$\xi = \lambda_1 - \alpha$	$\xi = \lambda_1 - \gamma\alpha$	$\mu = \lambda_1$
Parâmetro de Escala	$-$	$\alpha = 2\lambda_2$	$= \frac{\lambda_2}{\ln(2)}$	$\sigma = \sqrt{\lambda_2}$

Tabela I-2 - Momentos-L para algumas distribuições de probabilidades de 3 parâmetros [Fonte: Hosking e Wallis (1997)].

Distribuição:	Generalizada de Pareto	Generalizada de Valores Extremos	Logística Generalizada	Log-Normal
$f(x)$	$\frac{\exp[-(1-k)y]}{k}, \text{ onde}$ $y = -\frac{\ln\left[1 - \frac{k(x-)}{k}\right]}{k}, k \neq 0$ $y = \frac{x-}{k}, k = 0$	$\frac{\exp[-(1-k)y - \exp(-y)]}{k}, \text{ onde}$ $y = -\frac{\ln\left[1 - \frac{k(x-)}{k}\right]}{k}, k \neq 0$ $y = \frac{x-}{k}, k = 0$	$\frac{\exp[-(1-k)y]}{[1 + \exp(-y)]^2}, \text{ onde}$ $y = -\frac{\ln\left[1 - \frac{k(x-)}{k}\right]}{k}, k \neq 0$ $y = \frac{x-}{k}, k = 0$	$\frac{\exp\left(ky - y^2/2\right)}{\sqrt{2}}, \text{ onde}$ $y = -\frac{\ln\left[1 - \frac{k(x-)}{k}\right]}{k}, k \neq 0$ $y = \frac{x-}{k}, k = 0$
$F(x)$	$1 - \exp(y)$	$\exp[-\exp(-y)]$	$\frac{1}{1 + \exp(-y)}$	(y) (ver tabela I-1)
$x(F)$	$+\frac{[1 - (1 - F)]}{k}, k \neq 0$ $- \ln(1 - F), k = 0$	$+\frac{[1 - (-\ln F)]}{k}, k \neq 0$ $- \ln(-\ln F), k = 0$	$+\frac{1 - \left(\frac{1 - F}{F}\right)^k}{k}, k \neq 0$ $- \ln[(1 - F)/F], k = 0$	não tem forma analítica explícita
$\lambda_1$	$+\frac{1}{1+k}$	$+\frac{[1 - (1 + k)]}{k}$	$+\left[\frac{1}{k \operatorname{sen}(k)}\right]$	$+\frac{1 - \exp(k^2/2)}{k}$
$\lambda_2$	$\frac{1}{(1+k)(2+k)}$	$\frac{(1 - 2^{-k})(1+k)}{k}$	$\frac{k}{\operatorname{sen}(k)}$	$-\frac{e^{k^2/2}}{k} \left[1 - 2\left(-\frac{k}{\sqrt{2}}\right)\right]$
$\tau_3$	$\frac{1-k}{3+k}$	$\frac{2(1-3^{-k})}{1-2^{-k}} - 3$	-k	$-k \frac{A_0 + A_1 k^2 + A_2 k^4 + A_3 k^6}{1 + B_1 k^2 + B_2 k^4 + B_3 k^6}$
$\tau_4$	$\frac{(1-k)(2-k)}{(3+k)(4+k)}$	$\frac{5(1-4^{-k}) - 10(1-3^{-k}) + 6(1-2^{-k})}{1-2^{-k}} - 3$	$\frac{1+5k^2}{6}$	$\frac{0}{4} + k^2 \frac{C_0 + C_1 k^2 + C_2 k^4 + C_3 k^6}{1 + D_1 k^2 + D_2 k^4 + D_3 k^6}$
Parâmetro de Posição	$\xi = \lambda_1 - (2+k)\lambda_2$	$\xi = \lambda_1 - \frac{[1 - (1+k)]}{k}$	$\xi = \lambda_1 - \left[\frac{1}{k \operatorname{sen}(k)}\right]$	$\xi = \lambda_1 - \frac{1 - e^{k^2/2}}{k}$
Parâmetro de Escala	$\alpha = (1+k)(2+k)\lambda_2$	$\alpha = \frac{\lambda_2 k}{(1-2^{-k})(1+k)}$	$\alpha = \frac{\lambda_2 \operatorname{sen}(k)}{k}$	$\alpha = \frac{\lambda_2 k \exp(-k^2/2)}{1 - 2(-k^2/\sqrt{2})}$
Parâmetro de Forma	$k = \frac{1-3\tau_3}{1+\tau_3}$	$k \approx 7,8590c + 2,9554c^2$	$k = \tau_3$	$k = -\tau_3 \frac{E_0 + E_1 \tau_3^2 + E_2 \tau_3^4 + E_3 \tau_3^6}{1 + F_1 \tau_3^2 + F_2 \tau_3^4 + F_3 \tau_3^6}$
Observações	-	$(x) = \int_0^\infty t^{x-1} e^{-t} dt, c = \frac{2}{3+\tau_3} - \frac{\ln 2}{\ln 3}$	-	Ver Tabela I-3

Tabela I-3 - Coeficientes para o cálculo dos momentos-L da distribuição Log-Normal  
 [Fonte: *Hosking e Wallis (1997)*].

$i \rightarrow$	0	1	2	3
Coeficiente ↓				
$i_4$	$1,2260172 \times 10^{-1}$	-	-	-
$A_i$	$4,8860251 \times 10^{-1}$	$4,4493076 \times 10^{-3}$	$8,8027039 \times 10^{-4}$	$1,1507084 \times 10^{-6}$
$B_i$	$6,4662924 \times 10^{-2}$	$3,3090406 \times 10^{-3}$	$7,4290680 \times 10^{-5}$	-
$C_i$	$1,8756590 \times 10^{-1}$	$-2,5352147 \times 10^{-3}$	$2,6995102 \times 10^{-4}$	$-1,8446680 \times 10^{-6}$
$D_i$	-	$8,2325617 \times 10^{-2}$	$4,2681448 \times 10^{-3}$	$1,1653690 \times 10^{-4}$
$E_i$	2,0466543	-3,6544371	1,8396733	-0,20360244
$F_i$	-2,0182173	1,2420401	-0,21741801	-

Um modo conveniente de representação dos momentos-L das diversas distribuições de probabilidades é o diagrama de quocientes de momentos-L, exemplificado pela Figura I-1, onde são lançadas a assimetria-L nas abcissas e a curtose-L nas ordenadas. Nesse diagrama, uma distribuição de 2 parâmetros (posição e escala) será grafada como um ponto, em decorrência da propriedade das transformações lineares dos momentos-L (ver item 6). Quanto às distribuições de 3 parâmetros (posição, escala e forma), essas serão grafadas como curvas, cujos pontos irão corresponder aos diferentes valores do parâmetro de forma.

## 8. MOMENTOS-L AMOSTRAIS

A estimação dos MPP's e momentos-L, a partir de uma amostra finita de tamanho  $n$ , inicia-se com a ordenação de seus elementos constituintes em ordem crescente, ou seja  $x_{1:n} \leq x_{2:n} \leq \dots \leq x_{n:n}$ . Um estimador não-enviesado do MPP  $\beta_r$  pode ser escrito como

$$b_r = \hat{\beta}_r = \frac{1}{n} \sum_{j=r+1}^n \frac{(j-1)(j-2)\dots(j-r)}{(n-1)(n-2)\dots(n-r)} x_{j:n} \quad (46)$$

Dessa forma, os estimadores de  $\beta_r$ ,  $r \leq 2$ , são dados por

$$b_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{j:n} \quad (47)$$

$$b_1 = \frac{1}{n} \sum_{j=2}^n \frac{(j-1)}{(n-1)} x_{j:n} \quad (48)$$

$$b_2 = \frac{1}{n} \sum_{j=3}^n \frac{(j-1)(j-2)}{(n-1)(n-2)} x_{j:n} \quad (49)$$

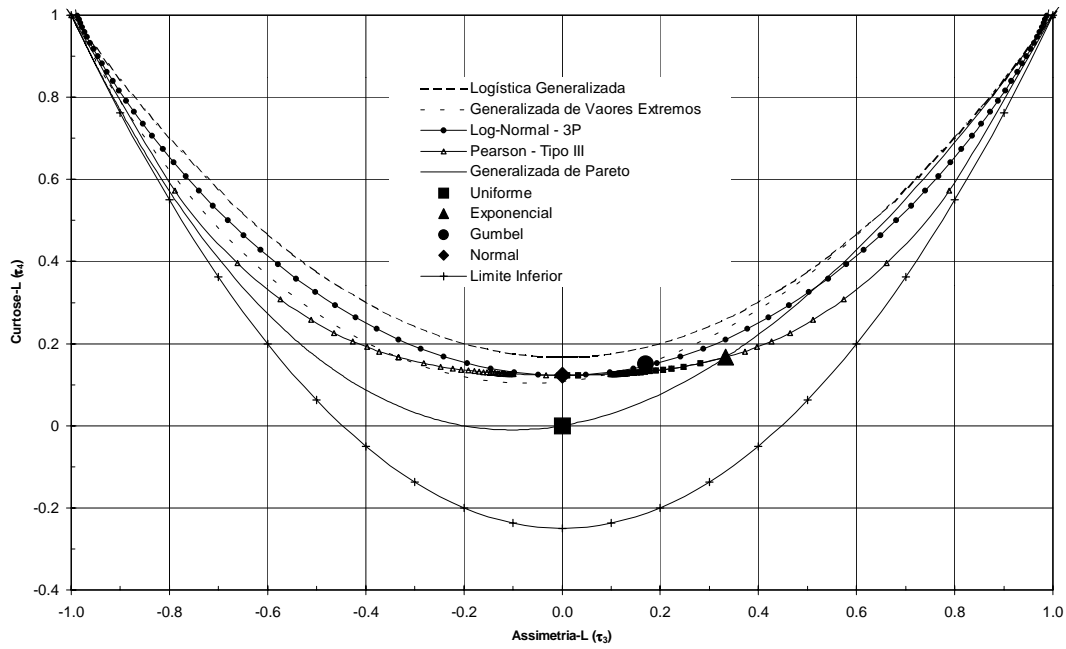


Figura I-1: Diagrama de Momentos-L para Algumas Distribuições de Probabilidades.

(L : Logística; LG : Logística Generalizada; G : Gumbel; GEV : Generalizada de Valores Extremos; N : Normal; LN3 : Log-Normal 3 Parâmetros; P3 : Pearson Tipo III; E : Exponencial; GP : Generalizada de Pareto; U : Uniforme).

Analogamente às equações (27) a (30), os estimadores não-enviesados de  $\lambda$ , são os momentos-L amostrais, esses definidos pelas seguintes expressões:

$$l_1 = b_0 \quad (50)$$

$$l_2 = 2b_1 - b_0 \quad (51)$$

$$l_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0 \quad (52)$$

$$l_4 = 20b_3 - 30b_2 + 12b_1 - b_0 \quad (53)$$

$$l_{r+1} = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* b_k; \quad r = 0, 1, \dots, n-1 \quad (54)$$

Na equação (54), os coeficientes  $l_{r,k}^*$  são definidos tal como na equação (24). Da mesma forma, os quocientes de momentos-L amostrais são dados por

$$t_r = \frac{l_r}{l_2}; \quad r \geq 3 \quad (55)$$

enquanto o  $L-CV$  amostral calcula-se através de

$$t = \frac{l_2}{l_1} \quad (56)$$

Os estimadores de  $\tau_r$ , fornecidos pelas equações (55) e (56), são muito pouco viesados quando calculados para amostras de tamanho moderado a grande. *Hosking* (1990, p. 116) utilizou a teoria assintótica para calcular o viés para amostras grandes; para a distribuição Gumbel, por exemplo, o viés assintótico de  $t_3$  é  $0,19n^{-1}$ , enquanto o de  $t_4$ , para a distribuição Normal, é  $0,03n^{-1}$ , onde  $n$  representa o tamanho da amostra. Para amostras de pequeno tamanho, o viés pode ser avaliado por simulação. Segundo *Hosking e Wallis* (1997, p. 28), para uma gama de distribuições, o viés de  $t$  pode ser considerado desprezível para  $n \geq 20$ . Ainda segundo esses autores, mesmo em se tratando de amostras de tamanho em torno de 20, o viés de  $t_3$  e o viés de  $t_4$  são considerados relativamente pequenos e definitivamente menores do que os produzidos por estimadores convencionais de assimetria e curtose.

## 9. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS ATRAVÉS DE MOMENTOS-L

Um problema clássico da inferência estatística refere-se à estimação, a partir de uma amostra de tamanho  $n$ , dos  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p$  parâmetros que especificam uma determinada distribuição de probabilidades. Equivalentemente ao chamado método dos momentos, o método dos momentos-L consiste em se obter as estimativas dos parâmetros igualando-se os primeiros  $p$  momentos-L amostrais aos seus correspondentes populacionais; esse procedimento irá resultar em um sistema de  $p$  equações e  $p$  incógnitas, cujas soluções pressupõem que os parâmetros sejam expressões de momentos-L. Essas expressões encontram-se sumarizadas nas Tabelas I-1 e I-2 para algumas distribuições de 2 e 3 parâmetros, respectivamente.

*Hosking e Wallis* (1997) mostram que os estimadores de parâmetros e quantis, obtidos por momentos-L para as distribuições mais comumente utilizadas, são assintoticamente distribuídos como uma distribuição Normal, a partir da qual podem ser calculados erros padrões das estimativas e intervalos de confiança. Além disso, mostram que, para amostras de tamanho pequeno a moderado, o método dos momentos-L é geralmente mais eficiente do que o da máxima verossimilhança.



## **ANEXO B**

### **SÉRIES DE VAZÕES MÍNIMAS ANUAIS**



40025000 - Vargem Bonita									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1954	2.01	2.03	2.03	2.03	2.06	2.19	2.28	1.85	
1955	1.84	1.94	1.94	1.94	2.01	2.04	2.12	1.93	
1956	2.58	2.60	2.60	2.63	2.67	2.69	2.90	3.36	
1960	1.78	1.86	1.86	1.91	1.94	2.02	2.09	1.97	
1961	1.61	1.61	1.69	1.69	1.78	1.86	1.92	3.61	
1962	2.20	2.44	2.50	2.52	2.55	2.57	2.70	3.07	
1963	1.69	1.84	1.84	1.86	1.86	1.99	2.08	8.55	
1964	2.03	2.04	2.04	2.04	2.09	2.20	2.59	2.16	
1966	0.799	0.933	0.960	1.26	1.65	1.66	1.75	2.22	
1969	2.80	2.92	2.93	2.97	2.97	3.00	3.15	3.64	
1970	2.62	2.72	2.72	2.77	2.86	2.92	3.02	3.75	
1971	2.04	2.20	2.20	2.20	2.20	2.43	2.70	2.92	
1972	2.60	2.60	2.61	2.64	2.67	2.73	2.91	3.19	
1973	3.02	3.02	3.13	3.16	3.19	3.30	3.51	3.57	
1974	2.81	2.93	2.97	2.97	2.98	3.06	3.16	5.01	
1975	2.98	2.98	3.00	3.00	3.03	3.09	3.24	4.08	
1976	3.46	3.46	3.46	3.46	3.52	3.60	3.72	3.12	
1977	2.52	2.58	2.60	2.60	2.64	2.67	2.73	2.89	
1978	2.44	2.52	2.52	2.53	2.56	2.62	2.71	2.98	
1979	3.12	3.12	3.23	3.25	3.30	3.43	3.69	2.85	
1980	4.29	4.29	4.29	4.31	4.48	4.66	4.75	3.28	
1981	3.52	3.52	3.52	3.55	3.58	3.65	3.85	4.13	
1982	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.93	5.92	
1984	3.01	3.01	3.12	3.14	3.16	3.16	3.43	3.37	
1985	2.87	2.93	2.98	2.98	3.00	3.08	3.20	3.96	
1986	2.60	2.62	2.64	2.66	2.71	2.90	3.00	3.17	
1987	3.13	3.21	3.25	3.44	3.48	3.51	3.69	3.80	
1988	2.44	2.55	2.60	2.60	2.60	2.66	2.72	2.38	
1989	3.00	3.00	3.01	3.01	3.04	3.11	3.40	6.22	
1990	3.51	3.51	3.51	3.52	3.57	3.64	3.80	3.55	
1993	2.69	2.80	2.80	2.83	2.90	2.95	3.06	2.93	
1994	1.67	1.69	1.73	1.84	1.85	1.87	1.93	7.64	
1995	2.72	2.87	2.90	2.93	2.97	2.99	3.09	3.27	
1998	1.31	1.47	1.61	1.63	1.69	1.70	1.76	2.03	
1999	1.94	2.01	2.01	2.01	2.03	2.10	2.20	2.43	
4003200 - Fazenda Samburá									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1965	7.49	7.66	7.76	7.93	8.03	8.17	9.11	9.56	
1969	6.24	6.24	6.32	6.54	6.60	6.71	6.93	7.36	
1970	7.30	7.31	7.41	7.53	7.59	7.77	8.43	9.08	
1971	4.11	4.11	4.11	4.11	4.11	4.13	4.22	4.59	
1972	7.09	7.16	7.34	7.41	7.48	7.65	8.36	8.68	
1973	7.96	8.14	8.14	8.23	8.54	8.94	9.55	11.0	
1974	6.25	6.46	6.52	6.61	6.66	6.75	7.02	7.56	
1975	6.04	6.04	6.26	6.39	6.51	6.70	6.88	7.33	
1976	7.85	7.85	7.89	7.99	8.24	8.76	9.30	9.78	
1977	5.79	5.91	6.17	6.36	6.45	6.66	6.82	7.29	
1978	7.31	7.47	7.52	7.60	7.67	7.90	8.62	9.39	
1979	8.14	8.18	8.23	8.34	8.62	9.31	10.3	11.5	
1980	7.48	7.49	7.75	7.79	7.83	8.00	8.84	9.42	
1981	7.85	7.85	8.03	8.07	8.46	8.82	9.36	10.3	
1982	9.80	9.87	9.92	9.94	10.0	10.0	10.4	11.7	
1984	6.96	6.96	7.22	7.24	7.30	7.65	8.04	8.56	
1985	7.30	7.36	7.49	7.56	7.65	7.83	8.49	9.15	
1986	6.52	6.52	6.54	6.64	6.84	7.02	7.19	7.68	
1987	7.35	7.48	7.57	7.79	7.80	7.94	8.68	9.41	
1988	6.52	6.75	6.88	6.95	7.00	7.05	7.21	8.12	
1989	7.19	7.24	7.36	7.48	7.50	7.71	8.36	9.04	
1990	6.52	6.85	7.03	7.12	7.27	7.58	7.89	8.31	
1993	7.52	7.74	7.89	7.94	8.06	8.29	9.12	9.66	
1994	6.26	6.52	6.52	6.61	6.69	6.81	7.05	7.61	
40035000 - Fazenda Samburá									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	3.42	3.42	3.42	3.49	3.61	3.88	3.97	4.23	
1941	3.74	3.79	3.84	3.95	4.09	4.17	4.30	4.53	
1942	3.90	4.11	4.25	4.38	4.49	4.59	4.77	5.13	
1943	4.38	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.81	5.05	
1944	2.30	2.35	2.40	2.44	2.49	2.61	2.93	3.45	
1945	3.42	3.85	3.93	3.97	4.04	4.14	4.49	5.04	

40037000 - Fazenda da Barra								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1969	4.26	4.38	4.38	4.40	4.44	4.61	4.64	4.96
1970	5.24	5.29	5.38	5.47	5.56	5.66	6.02	6.61
1971	3.60	3.71	3.73	3.74	3.75	3.94	4.13	4.38
1972	4.86	4.86	4.86	4.91	5.02	5.15	5.93	6.36
1973	5.24	5.33	5.44	5.52	5.65	5.85	6.02	6.33
1974	4.30	4.47	4.60	4.75	4.84	5.02	5.08	5.53
1975	3.80	3.80	3.80	3.80	3.83	3.86	4.04	4.33
1976	4.65	4.80	4.85	4.88	4.91	5.01	5.90	6.06
1977	4.10	4.17	4.26	4.31	4.39	4.58	5.60	6.16
1978	3.87	3.97	4.02	4.03	4.06	4.13	4.38	4.96
1979	6.26	6.26	6.26	6.30	6.39	6.49	7.04	7.91
1980	4.28	4.39	4.43	4.53	4.66	4.77	5.19	5.45
1981	4.86	4.86	4.88	4.91	4.93	4.97	5.33	5.93
1986	4.81	4.95	5.06	5.07	5.16	5.59	5.82	6.16
1987	4.53	4.62	4.67	4.75	4.85	5.10	5.52	6.03
1988	3.63	3.67	3.75	3.79	3.91	4.06	4.27	4.52
1989	4.27	4.40	4.48	4.63	5.01	5.08	5.52	5.74
1990	4.67	4.76	4.84	4.93	5.01	5.11	5.39	6.07
1991	5.37	5.47	5.55	5.62	5.80	6.05	6.36	6.92
1992	7.21	7.21	7.31	7.44	7.49	7.68	7.88	8.49
1993	6.43	6.58	6.61	6.64	6.74	6.92	7.07	7.67
1994	4.69	4.83	4.96	5.12	5.13	5.18	5.47	5.98
1995	4.56	4.56	4.59	4.62	4.68	4.77	5.03	5.51
1996	4.83	4.87	4.94	4.98	5.07	5.36	5.39	5.77
1997	4.83	4.92	5.02	5.10	5.19	5.25	5.81	5.90
1998	4.83	4.92	4.96	5.00	5.07	5.48	5.70	6.22
1999	4.27	4.31	4.37	4.44	4.51	4.67	4.91	5.49
40040000 - Fazenda Ajudas								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1943	1.21	1.27	1.31	1.38	1.44	1.51	1.56	1.68
1944	0.966	0.966	0.966	0.966	0.979	0.997	1.07	1.21
1953	0.936	0.999	1.04	1.05	1.06	1.12	1.32	1.43
1966	1.44	1.47	1.48	1.50	1.53	1.54	1.59	1.74
1967	1.18	1.21	1.23	1.25	1.28	1.30	1.44	1.50
1968	1.21	1.25	1.29	1.31	1.33	1.35	1.45	1.65
1969	0.921	0.948	0.961	0.972	0.997	1.098	1.19	1.29
1970	0.818	0.831	0.849	0.884	0.938	0.970	1.10	1.28
1972	1.22	1.22	1.23	1.24	1.26	1.28	1.32	1.42
1973	1.39	1.41	1.47	1.49	1.51	1.54	1.60	1.77
1974	1.15	1.15	1.15	1.16	1.17	1.19	1.23	1.32
1975	0.884	0.9	0.913	0.922	0.939	0.952	0.957	1.02
1976	1.50	1.51	1.53	1.54	1.55	1.56	1.69	1.81
1977	1.38	1.39	1.43	1.43	1.44	1.52	1.57	1.76
1978	1.35	1.36	1.38	1.39	1.42	1.45	1.54	1.68
1979	1.57	1.59	1.61	1.61	1.64	1.73	1.86	2.24
1980	1.21	1.22	1.23	1.23	1.25	1.30	1.40	1.61
1981	1.47	1.47	1.48	1.49	1.49	1.50	1.57	1.73
1982	1.73	1.76	1.80	1.82	1.83	1.88	1.95	2.10
1984	1.08	1.10	1.11	1.12	1.15	1.16	1.26	1.40
1985	1.13	1.13	1.13	1.14	1.17	1.22	1.33	1.42
1986	1.10	1.14	1.17	1.18	1.19	1.25	1.28	1.41
1987	1.29	1.29	1.30	1.32	1.35	1.41	1.60	1.69
1988	1.04	1.05	1.06	1.07	1.09	1.12	1.20	1.32
1989	0.958	0.985	1.01	1.06	1.05	1.08	1.21	1.28
1990	0.770	0.787	0.796	0.811	0.849	0.908	0.923	0.973
1991	1.42	1.43	1.43	1.44	1.46	1.53	1.61	1.77
1992	2.14	2.15	2.16	2.18	2.19	2.23	2.34	2.66
1993	1.73	1.74	1.77	1.79	1.78	1.80	2.18	2.20
1994	1.73	1.76	1.79	1.80	1.81	1.85	1.97	2.18
1995	1.48	1.50	1.54	1.56	1.57	1.59	1.69	1.90
1996	1.29	1.31	1.33	1.37	1.45	1.53	1.57	1.70
1997	1.48	1.51	1.52	1.53	1.57	1.61	1.79	1.83
1998	1.48	1.48	1.50	1.53	1.55	1.58	1.76	1.84
1999	1.16	1.16	1.17	1.17	1.19	1.23	1.36	1.48

40046000 - Porto Sabino								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1943	26.5	26.7	27.2	27.4	27.6	27.9	29.2	31.0
1944	20.3	20.3	20.4	20.5	20.6	20.8	21.7	23.1
1945	23.1	23.2	23.4	23.5	24.4	25.4	25.8	27.0
1946	27.7	27.8	27.9	27.9	28.0	28.4	30.7	32.9
1950	25.0	25.2	25.3	25.5	25.9	26.2	27.3	29.2
1951	20.5	20.6	20.7	20.8	21.0	21.7	25.4	27.5
1952	26.1	26.5	26.9	27.8	28.1	28.5	31.0	32.5
1953	22.9	23.2	23.4	23.5	23.7	24.3	25.0	25.2
1954	17.8	17.9	17.9	18.1	18.2	18.5	18.9	19.4
1955	14.4	14.5	14.6	14.5	14.7	14.7	15.1	16.7
1956	19.8	20.7	21.7	21.7	21.8	22.0	23.9	24.8
40050000 - Iguatama								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1935	32.0	32.5	33.7	33.7	35.7	36.4	39.2	42.6
1936	22.7	23.2	23.9	23.9	24.6	25.7	27.5	29.1
1937	22.9	22.9	23.0	23.0	23.2	23.6	24.3	26.0
1939	24.2	24.3	24.4	24.4	24.7	25.7	26.7	33.3
1940	26.9	27.0	27.2	27.2	27.9	28.8	29.8	30.9
1941	26.9	27.1	27.2	27.2	29.0	29.4	30.3	32.2
1942	29.0	29.6	29.9	29.9	31.3	31.6	32.6	35.3
1943	34.2	34.3	34.7	34.7	36.1	36.4	37.4	39.5
1944	21.4	21.5	21.7	21.7	22.0	22.4	23.5	25.7
1946	35.6	35.9	36.2	36.2	37.0	37.6	39.5	41.7
1947	33.6	33.8	34.0	34.0	35.0	36.2	37.1	43.0
1948	24.7	24.7	24.8	24.8	25.1	25.5	26.8	29.5
1949	24.2	24.3	24.5	24.5	25.1	25.4	26.2	28.5
1950	28.0	28.1	28.2	28.2	28.4	28.8	30.0	33.0
1951	26.8	26.8	26.8	26.8	27.4	28.2	32.0	35.0
1952	33.3	33.4	33.6	33.6	33.7	34.5	37.5	39.3
1953	24.8	25.2	25.5	25.5	25.9	26.9	27.9	28.3
1954	22.2	22.4	22.6	22.6	22.8	23.1	23.5	24.1
1955	16.5	16.7	16.7	16.7	16.9	17.0	17.4	18.8
1956	23.2	24.1	24.1	24.1	24.4	24.7	27.3	28.5
1957	29.8	30.1	31.1	31.1	32.9	33.9	35.6	38.4
1958	30.9	31.0	31.2	31.2	32.1	32.4	33.3	37.2
1959	24.8	25.1	25.2	25.2	25.4	25.6	25.8	27.9
1963	23.6	23.7	23.9	23.9	24.3	24.1	24.9	25.8
1964	21.5	21.5	21.5	21.5	21.7	21.8	22.6	24.7
1965	36.5	36.6	36.8	36.8	37.3	37.9	39.8	44.5
1966	34.9	35.1	35.3	35.3	35.8	36.1	37.6	40.1
1967	33.0	33.1	33.4	33.4	34.1	34.7	35.7	38.4
1968	28.7	28.8	29.1	29.1	30.0	30.0	30.9	33.0
1969	28.9	29.1	29.7	29.7	30.0	30.3	31.0	32.2
1970	31.6	31.6	31.8	31.8	32.2	32.5	33.8	36.2
1971	19.5	19.6	19.7	19.7	19.8	20.3	21.1	22.6
1972	32.0	32.0	32.1	32.1	32.8	33.7	36.5	38.3
1973	33.7	33.8	33.9	33.9	34.5	35.3	36.5	39.9
1974	29.2	29.5	29.8	29.8	30.6	30.8	31.3	33.7
1975	26.9	27.0	27.1	27.1	27.1	27.3	28.2	30.1
1976	37.0	37.1	37.3	37.3	38.0	38.2	43.9	44.5
1977	28.4	28.6	28.7	28.7	29.6	30.5	30.9	33.9
1978	27.5	27.7	27.9	27.9	28.4	29.0	30.7	32.9
1979	37.3	37.7	38.2	38.2	39.8	42.7	46.3	48.8
1980	27.0	27.5	28.2	28.2	29.0	29.7	32.5	35.3
1981	25.6	25.7	25.9	25.9	27.0	27.0	28.1	30.6
1982	40.7	40.7	40.8	40.8	41.1	41.5	43.4	47.4
1984	29.6	29.9	30.2	30.2	31.2	32.7	38.7	40.9
1985	33.5	33.7	34.1	34.1	35.0	36.2	41.7	43.4
1986	29.7	30.2	30.7	30.7	31.7	33.7	35.0	36.4
1987	30.7	31.2	31.4	31.4	32.3	33.7	38.0	39.5
1988	24.9	25.0	25.3	25.3	26.0	26.5	27.5	29.9
1989	27.1	28.0	28.6	28.6	29.7	31.4	31.9	34.1
1990	27.3	27.8	28.2	28.2	29.1	29.6	32.3	34.5
1991	35.8	36.1	36.4	36.4	37.7	38.0	39.0	42.4
1992	45.0	45.5	46.2	46.2	47.1	48.3	49.8	53.7
1993	35.6	35.9	36.4	36.4	38.5	41.5	43.5	46.8
1994	32.2	32.6	33.2	33.2	34.0	34.1	35.5	38.2
1995	31.0	31.3	31.6	31.6	32.1	32.5	34.3	37.3
1996	30.5	31.0	31.2	31.2	31.9	32.3	33.9	35.5
1997	33.0	33.3	33.6	33.6	34.4	35.3	38.8	39.5
1998	32.2	32.5	33.2	33.2	33.3	33.9	35.8	38.0
1999	27.3	27.3	27.4	27.4	28.3	29.9	31.1	33.2

40053000 - Calciolândia									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1968	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.705	0.785	0.805
1969	0.445	0.445	0.445	0.445	0.445	0.445	0.445	0.445	0.448
1970	0.445	0.445	0.466	0.526	0.526	0.664	0.759	0.820	
1971	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.054	0.127	
1972	0.752	0.752	0.762	0.774	0.774	0.807	0.900	0.930	
1973	0.752	0.752	0.783	0.789	0.789	0.807	0.833	0.854	
1974	0.335	0.335	0.335	0.340	0.340	0.356	0.400	0.421	
1975	0.370	0.370	0.433	0.440	0.440	0.468	0.489	0.530	
1976	0.680	0.680	0.724	0.727	0.727	0.750	0.872	0.929	
1977	0.515	0.515	0.515	0.515	0.515	0.519	0.522	0.546	
1978	0.515	0.515	0.515	0.515	0.515	0.515	0.535	0.573	
1979	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.662	0.814	0.841	
1980	0.570	0.570	0.581	0.601	0.601	0.621	0.662	0.721	
1981	0.146	0.146	0.146	0.150	0.150	0.153	0.160	0.171	
1982	0.843	0.843	0.843	0.857	0.857	0.869	0.952	1.03	
1984	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.457	0.516	0.590	
1985	0.623	0.623	0.623	0.623	0.623	0.638	0.712	0.777	
1986	0.163	0.163	0.207	0.227	0.227	0.294	0.320	0.342	
1987	0.276	0.276	0.294	0.315	0.315	0.407	0.518	0.536	
1988	0.131	0.131	0.157	0.180	0.180	0.273	0.309	0.315	
1989	0.238	0.238	0.245	0.259	0.259	0.317	0.367	0.381	
1990	0.122	0.122	0.203	0.229	0.229	0.276	0.352	0.383	
1993	0.252	0.252	0.290	0.315	0.315	0.375	0.472	0.590	
1994	0.051	0.051	0.076	0.090	0.090	0.100	0.111	0.132	
1995	0.076	0.076	0.179	0.227	0.227	0.396	0.442	0.498	
1996	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.442	0.455	0.477	
1997	0.466	0.466	0.473	0.481	0.481	0.540	0.651	0.688	
1998	0.756	0.756	0.807	0.807	0.807	0.810	0.834	0.878	
1999	0.474	0.474	0.539	0.549	0.549	0.566	0.646	0.679	
40056002 - Fazenda Capoeirão									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	1.61	1.61	1.65	1.67	1.74	1.92	1.96	2.14	
1941	1.57	1.61	1.62	1.63	1.67	1.79	2.13	2.20	
1942	1.94	1.98	2.00	2.03	2.07	2.13	2.22	2.38	
1943	1.94	1.98	2.01	2.05	2.13	2.20	2.23	2.54	
1944	1.69	1.75	1.77	1.80	1.84	1.88	1.92	1.96	
1945	1.87	1.91	1.93	2.05	2.21	2.28	2.51	2.62	
1946	2.14	2.19	2.22	2.26	2.29	2.36	2.54	2.65	
1947	2.21	2.21	2.24	2.26	2.28	2.32	2.38	2.68	
1948	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.27	1.37	
1949	0.785	0.747	0.739	0.736	0.756	0.793	0.982	1.15	
1950	2.18	2.18	2.20	2.22	2.25	2.29	2.36	2.48	
1951	1.34	1.40	1.46	1.50	1.56	1.65	1.97	2.11	
1952	1.57	1.67	1.83	2.13	2.49	2.53	2.69	2.78	
1953	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.86	1.88	1.99	
1954	0.890	0.890	0.902	0.915	0.943	0.979	1.06	1.14	
1955	0.458	0.458	0.458	0.458	0.458	0.469	0.523	0.610	
1956	1.24	1.24	1.25	1.27	1.37	1.54	1.84	2.00	
1957	2.14	2.16	2.18	2.18	2.19	2.21	2.27	2.48	
1958	1.84	1.84	1.85	1.87	1.89	1.92	1.97	2.56	
1959	1.77	1.79	1.81	1.82	1.85	1.90	1.98	2.15	
1960	1.71	1.71	1.71	1.73	1.75	1.80	1.97	2.38	
1961	1.22	1.22	1.22	1.22	1.23	1.25	1.28	1.38	
1965	2.27	2.29	2.31	2.33	2.35	2.40	2.54	2.89	
40056200 - Montante do Bom Sucesso									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1975	1.87	1.87	1.92	1.95	1.96	1.96	2.00	2.15	
1976	2.61	2.64	2.64	2.66	2.67	2.71	2.93	3.06	
1977	2.17	2.17	2.19	2.22	2.23	2.24	2.34	2.45	
1978	1.95	1.96	2.00	2.02	2.02	2.04	2.09	2.20	
1979	2.30	2.33	2.36	2.39	2.44	2.57	2.78	2.96	
1980	2.00	2.00	2.01	2.02	2.05	2.12	2.22	2.42	
1981	1.80	1.82	1.83	1.84	1.87	1.86	1.90	1.99	
1982	1.82	1.87	1.90	1.94	1.98	2.09	2.37	2.61	
1984	2.05	2.05	2.06	2.09	2.15	2.23	2.39	2.62	
1985	1.83	1.85	1.88	1.90	1.96	2.07	2.34	2.50	
1986	1.41	1.41	1.41	1.44	1.50	1.61	1.72	1.79	
1988	1.64	1.64	1.64	1.66	1.71	1.76	1.86	1.99	
1989	1.71	1.71	1.72	1.76	1.79	1.81	2.14	2.23	
1990	1.08	1.08	1.14	1.17	1.17	1.21	1.34	1.44	

40056500 - Ponte Capoeirão									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1943	2.72	2.77	2.80	2.85	2.93	3.05	3.10	3.49	
1944	2.13	2.13	2.13	2.14	2.16	2.17	2.35	2.41	
1947	3.29	3.32	3.35	3.38	3.41	3.47	3.53	3.98	
1948	2.65	2.65	2.65	2.65	2.67	2.69	2.75	2.93	
1949	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.67	2.74	2.93	
1951	1.54	1.61	1.66	1.70	1.77	1.88	2.30	2.56	
1952	2.06	2.16	2.31	2.70	3.30	3.38	3.58	3.70	
1953	2.46	2.46	2.46	2.46	2.47	2.49	2.51	2.61	
1954	1.04	1.04	1.04	1.04	1.06	1.08	1.15	1.24	
1955	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.560	0.623	0.725	
1958	2.76	2.94	3.08	3.20	3.41	3.90	4.04	4.61	
1959	2.07	2.13	2.14	2.15	2.19	2.26	2.37	2.62	
1960	2.41	2.41	2.41	2.41	2.43	2.46	2.65	3.11	
1961	1.32	1.32	1.32	1.32	1.33	1.35	1.40	1.50	
1967	2.80	2.80	2.80	2.82	2.84	2.87	2.96	3.10	
1970	3.11	3.11	3.14	3.15	3.18	3.24	3.41	3.67	
40060001 - Tapiraf Jusante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	4.57	4.57	4.59	4.64	4.73	4.95	5.12	5.27	
1941	4.57	4.65	4.72	4.76	4.81	5.13	5.44	5.94	
1942	4.59	4.67	4.75	4.80	4.92	5.24	5.31	5.46	
1943	5.73	5.73	5.75	5.80	5.91	6.01	6.33	6.69	
1944	3.79	3.94	3.97	4.02	4.04	4.16	4.47	4.67	
1945	4.57	4.65	4.71	4.78	4.79	4.94	5.22	5.30	
1946	4.81	4.93	5.10	5.26	5.51	6.09	6.33	6.46	
1948	3.72	3.88	4.01	4.08	4.16	4.30	4.38	4.54	
1951	5.01	5.13	5.20	5.26	5.33	5.46	6.05	6.49	
1952	4.93	5.05	5.10	5.14	5.18	5.23	5.82	5.91	
1953	3.60	3.60	3.70	3.79	3.88	3.98	4.37	4.59	
1955	3.26	3.26	3.28	3.29	3.33	3.35	3.41	3.58	
1956	4.68	4.68	4.72	4.73	4.74	4.77	4.85	5.03	
1957	6.07	6.07	6.14	6.25	6.41	6.52	7.00	7.55	
1958	5.05	5.09	5.12	5.15	5.21	5.26	5.70	6.12	
1959	4.59	4.63	4.73	4.88	4.90	4.94	5.00	5.13	
1960	5.37	5.49	5.53	5.54	5.56	5.64	5.99	6.22	
1965	5.49	5.53	5.56	5.57	5.58	5.62	5.95	6.72	
1967	5.05	5.20	5.23	5.26	5.30	5.34	5.64	6.11	
1968	3.48	3.48	3.53	3.57	3.62	3.72	3.97	4.49	
1969	5.06	5.06	5.06	5.06	5.08	5.12	5.22	5.35	
1970	6.00	6.00	6.00	6.03	6.16	6.31	6.49	6.63	
1971	2.68	2.68	2.72	2.79	2.90	2.99	3.10	3.37	
1972	4.37	4.44	4.48	4.53	4.62	4.77	5.10	5.42	
1973	6.24	6.24	6.26	6.33	6.41	6.55	6.72	7.16	
1974	4.37	4.37	4.39	4.42	4.51	4.54	4.69	4.95	
1975	4.91	4.91	4.91	4.91	4.92	4.94	5.00	5.15	
1976	5.43	5.52	5.54	5.56	5.60	5.72	6.21	6.29	
1977	4.82	4.85	4.92	5.02	5.09	5.14	5.69	5.85	
1978	4.97	5.05	5.10	5.13	5.19	5.26	5.47	5.77	
1979	6.12	6.12	6.15	6.23	6.35	6.61	7.11	7.50	
1980	5.62	5.67	5.70	5.74	5.83	5.91	6.27	6.85	
1981	4.09	4.14	4.16	4.18	4.21	4.26	4.46	5.06	
1982	5.84	5.84	5.87	5.93	6.05	6.22	6.48	6.67	
1983	7.90	8.05	8.17	8.19	8.24	8.34	8.66	9.12	
1984	4.79	4.84	4.91	4.97	5.12	5.37	5.82	6.28	
1985	4.79	4.84	4.87	4.92	5.03	5.20	5.81	5.97	
1986	4.42	4.48	4.51	4.57	4.65	4.70	4.92	5.24	
1987	4.70	4.73	4.78	4.81	4.88	5.10	5.79	6.07	
1988	4.14	4.14	4.16	4.18	4.24	4.31	4.45	4.84	
1989	3.95	3.98	4.16	4.23	4.20	4.32	5.08	5.14	
1990	4.14	4.17	4.19	4.20	4.21	4.24	4.35	4.62	
1991	7.13	7.17	7.22	7.36	7.39	7.49	7.64	8.01	
1992	7.78	8.41	8.51	8.53	8.60	8.73	9.06	9.49	
1993	5.10	5.17	5.24	5.31	5.42	5.47	5.72	6.01	
1994	3.88	3.93	3.96	4.00	4.07	4.19	4.45	4.56	
1995	3.96	4.02	4.09	4.23	4.44	4.75	4.94	5.33	
1996	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.13	4.28	4.51	
1997	5.20	5.20	5.24	5.29	5.37	5.43	5.97	6.01	
1998	4.81	4.81	4.89	4.92	4.94	5.03	5.30	5.66	
1999	4.05	4.18	4.24	4.29	4.33	4.39	4.64	4.94	

40067000 - Ponte Olegário Maciel									
Ano	1 dias	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	39.4	39.7	40.1	40.5	40.5	42.6	43.9	45.1	
1941	39.1	39.3	39.4	39.9	39.9	44.6	46.3	49.0	
1942	44.2	44.5	44.6	44.8	44.8	45.6	46.6	51.4	
1943	50.9	50.9	51.1	51.4	51.4	52.3	54.0	58.0	
1945	48.0	48.0	48.1	48.3	48.3	49.4	50.4	53.7	
1949	35.1	35.3	35.5	35.8	35.8	35.9	37.1	43.3	
1950	44.3	45.3	45.8	46.0	46.0	46.6	47.7	49.4	
1952	51.8	52.0	52.4	52.7	52.7	53.5	56.0	60.8	
1953	37.5	38.1	39.2	40.2	40.2	41.4	42.5	43.4	
1962	52.2	52.4	52.7	53.0	53.0	55.9	58.6	60.8	
1963	35.5	36.2	36.3	36.4	36.4	37.2	38.2	41.2	
1964	33.2	33.4	33.6	33.7	33.7	34.3	35.6	39.0	
1965	94.2	94.5	94.9	95.7	95.7	97.8	102	113	
40070000 - Ponte do Chumbo									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1967	49.5	49.7	50.3	50.8	51.4	52.3	54.4	59.3	
1968	44.0	45.0	45.7	46.3	47.5	47.6	49.8	53.8	
1969	38.7	39.1	39.2	39.2	39.2	39.5	40.6	42.1	
1970	45.6	45.6	45.9	46.1	46.5	47.0	49.5	53.9	
1971	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.3	28.1	30.3	
1972	47.9	48.1	48.3	48.6	49.2	50.5	55.6	58.2	
1976	51.4	51.5	51.7	51.9	52.3	53.4	61.3	61.9	
1977	46.2	46.6	47.3	47.7	49.0	49.9	50.5	55.2	
1978	44.4	44.7	45.0	45.4	46.0	46.9	50.1	54.2	
1979	59.9	60.8	61.4	62.2	64.0	68.5	74.5	80.2	
1980	44.0	44.4	45.2	45.6	46.2	47.2	51.7	56.0	
1981	41.8	41.9	42.1	42.6	43.3	43.6	45.3	49.0	
1982	65.6	65.6	65.8	66.1	66.4	66.9	69.6	75.9	
1984	48.6	49.0	49.4	49.9	51.0	53.6	63.1	65.8	
1985	55.7	56.0	56.6	57.2	58.1	60.1	69.2	71.1	
1986	42.8	43.2	44.3	44.5	45.0	46.1	49.5	52.1	
1987	44.3	44.8	46.0	47.5	48.8	50.4	57.6	59.0	
1988	37.1	37.4	37.7	38.1	38.7	39.2	40.6	44.5	
1989	41.8	42.1	42.6	43.3	44.4	46.0	49.5	51.5	
1990	37.8	37.9	38.4	38.9	40.0	42.3	43.3	47.0	
1991	56.3	56.9	57.8	58.7	58.9	59.2	60.7	66.7	
1993	60.0	60.5	61.0	61.3	62.7	70.1	73.2	78.6	
1994	53.8	53.9	54.4	55.0	55.8	56.3	58.6	61.4	
1995	51.7	51.7	51.9	52.0	52.3	52.7	55.2	59.7	
1996	50.1	50.4	50.7	51.3	52.1	52.9	54.2	56.8	
1997	52.5	52.9	53.6	54.5	55.5	57.3	63.3	64.4	
1998	52.1	52.2	52.5	52.8	53.2	54.0	56.5	60.9	
1999	45.7	46.2	46.4	47.0	47.8	49.5	53.0	55.3	



40080000 - Taquaral								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1969	0.876	0.876	0.880	0.894	0.908	0.924	0.949	0.990
1970	1.75	1.76	1.77	1.79	1.82	1.85	1.95	2.08
1971	0.586	0.586	0.603	0.613	0.620	0.626	0.718	0.864
1972	1.23	1.23	1.24	1.24	1.27	1.33	1.46	1.75
1973	1.16	1.17	1.18	1.20	1.22	1.23	1.27	1.45
1974	0.840	0.840	0.856	0.863	0.888	0.912	0.995	1.28
1975	0.620	0.620	0.627	0.635	0.652	0.675	0.736	0.889
1976	0.749	0.758	0.765	0.768	0.782	0.802	0.915	1.10
1977	0.776	0.804	0.831	0.846	0.872	0.958	1.12	1.20
1978	0.695	0.708	0.719	0.747	0.836	0.962	1.10	1.33
1979	1.38	1.39	1.41	1.46	1.56	1.85	2.27	2.53
1980	0.804	0.804	0.809	0.827	0.847	0.876	1.18	1.36
1981	0.933	0.949	0.957	0.975	0.994	1.02	1.14	1.52
1982	1.40	1.37	1.41	1.46	1.61	1.75	1.87	2.23
1984	1.11	1.12	1.15	1.19	1.26	1.40	1.68	1.82
1985	1.06	1.08	1.10	1.13	1.20	1.34	1.99	2.19
1986	0.747	0.764	0.768	0.777	0.789	0.852	0.942	1.12
1987	0.814	0.849	0.870	0.900	0.965	1.08	1.58	1.77
1988	0.646	0.690	0.719	0.741	0.777	0.820	0.952	1.19
1989	0.581	0.624	0.659	0.694	0.754	0.864	0.978	1.06
1990	0.519	0.540	0.556	0.577	0.621	0.722	0.853	1.10
1991	1.66	1.67	1.69	1.71	1.73	1.77	1.91	2.34
1993	1.41	1.41	1.44	1.51	1.59	1.65	1.99	2.20
1994	0.928	0.981	0.976	0.990	1.03	1.15	1.36	1.56
1995	1.20	1.23	1.25	1.27	1.30	1.35	1.53	1.80
1996	0.670	0.704	0.741	0.783	0.815	0.845	0.930	1.16
1997	0.707	0.742	0.756	0.777	0.820	0.910	1.30	1.45
1998	1.12	1.12	1.14	1.15	1.16	1.21	1.32	1.53
1999	0.712	0.757	0.815	0.887	0.997	1.04	1.16	1.32
40100000 - Porto das Andorinhas								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1958	56.0	56.0	56.7	57.2	58.2	58.3	60.1	69.3
1959	36.0	36.7	37.3	37.6	37.8	38.3	40.7	45.9
1960	43.8	44.2	44.5	45.1	46.2	47.9	52.4	56.6
1961	47.2	47.2	47.2	47.5	48.1	48.8	50.4	55.2
1962	63.4	64.6	65.1	65.3	65.8	67.0	70.7	73.2
1963	38.2	38.2	38.6	38.8	39.1	39.7	39.9	43.3
1964	30.6	31.0	31.3	31.4	31.9	32.8	35.2	41.4
1965	69.4	70.6	71.1	71.8	73.2	74.8	79.3	89.8
1966	63.4	63.4	63.4	64.1	64.8	66.0	68.8	73.9
1967	59.7	59.8	60.4	61.0	61.7	62.8	65.0	72.0
1968	52.0	53.3	54.1	55.3	57.1	57.7	60.7	67.3
1969	43.8	43.8	43.8	43.8	43.9	44.1	45.4	47.7
1970	54.0	54.0	54.5	54.9	55.3	56.2	60.3	67.1
1971	30.6	30.6	30.6	30.6	30.8	31.0	31.9	35.6
1972	61.0	61.9	62.2	62.5	63.2	64.2	69.3	72.0
1973	58.7	59.4	59.6	60.0	60.5	62.0	64.3	70.9
1974	50.0	50.0	50.0	50.0	50.2	50.9	52.4	58.8
1975	43.0	43.0	43.0	43.3	43.7	44.1	45.7	49.4
1976	58.7	58.9	59.1	59.3	59.8	61.1	70.5	71.0
1977	57.4	58.0	59.2	60.2	61.9	62.1	63.2	69.0
1978	55.2	55.8	56.3	56.7	57.3	58.5	62.6	68.2
1979	74.4	75.6	76.2	77.2	79.5	85.3	92.7	101
1980	54.2	54.8	55.7	56.2	57.0	58.3	63.8	68.9
1981	52.1	52.1	52.5	53.0	53.5	54.0	55.9	60.5
1982	80.0	80.4	81.3	82.4	83.3	83.9	86.6	94.4
1984	60.8	61.1	61.7	62.4	63.9	67.4	77.8	81.1
1985	70.4	70.7	71.7	72.4	73.5	76.1	87.2	89.2
1986	55.3	56.3	57.0	57.2	58.4	59.1	61.6	64.6
1987	55.3	55.6	56.3	57.1	58.1	60.9	70.1	71.3
1988	47.2	47.5	48.4	49.2	49.8	50.3	52.1	56.9
1989	53.2	53.5	54.2	54.5	55.7	58.3	62.5	64.3
1990	47.2	48.2	49.0	49.8	51.1	53.9	55.3	60.4
1991	69.5	71.0	72.0	72.3	72.5	72.9	74.9	81.4
1992	91.5	92.8	93.8	94.1	94.8	97.2	100	109
1993	70.7	71.9	72.8	74.0	77.0	81.1	85.5	91.1
1994	60.7	61.4	61.6	61.8	62.7	64.5	67.0	71.6
1995	58.5	58.5	59.2	59.8	60.4	61.3	64.2	70.2
1996	56.4	57.1	57.7	58.2	59.1	60.3	62.5	65.4
1997	60.7	60.7	61.4	62.2	63.3	65.9	73.5	75.2
1998	60.7	61.1	61.4	61.5	62.0	63.2	66.1	71.5
1999	53.2	53.9	54.0	54.5	55.5	58.0	62.2	63.8

40102000 - Porto da Barra									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	54.7	55.1	55.9	56.7	57.0	57.5	59.9	64.3	
1941	55.9	56.3	56.8	58.5	61.4	66.0	68.6	72.8	
1942	59.3	59.3	59.5	59.9	60.8	61.8	64.3	71.2	
1943	64.1	65.3	65.8	66.2	67.0	68.0	72.6	78.9	
1944	38.8	38.8	39.2	39.5	40.0	40.9	43.3	47.6	
1945	62.9	64.5	67.0	67.6	68.4	69.7	72.3	77.0	
1946	76.7	77.1	78.0	79.0	80.4	82.1	84.4	89.6	
1947	79.3	79.8	80.7	82.2	83.1	83.7	89.0	106	
1948	46.0	46.0	46.4	46.6	46.9	47.6	50.5	55.9	
1949	53.6	53.6	53.8	54.1	54.3	54.7	56.8	60.8	
1950	59.3	59.3	59.5	59.6	59.7	60.0	62.8	69.2	
1951	61.6	62.0	62.6	63.0	63.9	65.6	75.7	82.8	
1952	69.0	69.8	70.7	71.7	73.6	75.7	79.9	83.0	
1953	57.0	57.0	57.2	57.4	57.6	58.0	60.0	61.1	
1956	47.0	48.1	48.5	48.8	49.5	50.6	52.8	59.6	
1957	62.9	63.3	63.9	64.8	66.2	69.5	78.3	84.3	
1958	56.9	57.4	57.4	57.6	57.9	58.6	63.6	74.3	
1959	40.9	41.2	41.5	41.8	42.1	42.9	45.6	50.8	
1960	47.0	48.1	48.7	49.6	50.5	51.7	56.1	61.2	
1961	51.4	51.4	51.4	51.4	51.8	52.8	54.7	59.6	
1962	74.0	75.4	75.4	75.4	75.4	75.7	77.8	80.0	
1963	38.8	39.5	39.6	40.0	40.4	41.0	43.2	48.0	
1964	41.9	41.9	42.1	42.3	42.6	43.3	45.6	50.2	
1965	75.4	75.8	76.7	77.4	78.6	80.3	85.1	95.8	
40130000 - Ponte do Vilela									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	10.2	10.2	10.4	10.6	10.7	11.4	12.6	15.4	
1940	8.40	8.60	8.64	8.74	8.94	9.22	9.77	10.7	
1951	7.63	7.81	7.84	7.96	8.21	8.48	9.41	11.1	
1953	10.1	10.2	10.3	10.2	10.3	10.4	10.7	10.9	
1956	8.94	9.07	9.17	9.27	9.79	9.95	10.4	11.6	
1965	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.4	14.4	
1966	7.62	7.62	7.62	7.62	7.62	7.78	8.15	8.88	
1967	8.84	9.10	9.21	9.29	9.45	9.66	10.3	11.0	
1968	8.84	9.10	9.16	9.60	9.71	9.80	11.4	11.5	
1969	6.43	6.75	6.86	6.84	6.91	6.94	7.48	7.76	
1970	7.67	7.74	7.75	7.76	7.82	7.91	8.41	9.58	
1971	4.29	4.29	4.33	4.32	4.33	4.42	4.61	5.26	
1972	8.79	8.87	8.93	8.96	9.15	9.52	10.6	11.1	
1973	9.32	9.43	9.54	9.61	9.75	10.1	10.4	11.2	
1974	10.2	10.2	10.2	10.2	10.3	10.4	10.6	11.2	
1975	8.35	8.35	8.44	8.53	8.61	8.77	9.36	10.1	
1976	9.44	9.44	9.46	9.53	9.54	9.61	12.0	12.3	
1977	8.47	8.54	8.72	8.95	9.23	9.55	9.79	10.8	
1978	8.02	8.38	8.66	8.94	8.96	9.04	9.49	10.8	
1979	10.5	10.5	10.5	10.5	10.6	11.3	12.2	14.1	

40150000 - Carmo do Cajuru									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1936	11.8	12.1	12.2	12.5	12.9	13.9	14.4	15.6	
1937	13.9	14.1	14.2	14.3	14.4	14.9	15.7	16.5	
1938	21.4	21.4	21.4	21.4	21.5	22.6	24.6	26.3	
1939	12.4	12.7	12.9	13.0	13.3	13.9	15.2	18.7	
1940	10.1	10.1	10.3	10.7	11.0	11.0	11.2	12.5	
1941	13.4	13.9	14.2	14.5	15.0	16.5	17.4	18.9	
1942	12.9	13.1	13.2	13.5	14.0	14.0	14.6	16.0	
1943	18.4	18.4	18.4	18.4	18.6	19.0	20.0	21.3	
1944	10.1	10.1	10.1	10.2	10.3	10.7	11.4	12.6	
1945	13.3	13.3	13.6	13.9	14.2	14.6	16.1	16.9	
1946	13.4	13.4	13.4	13.5	13.5	13.9	14.5	15.8	
1947	14.4	14.9	15.5	16.3	17.7	19.4	19.6	21.6	
1948	8.98	8.98	9.13	9.25	9.71	10.3	10.7	11.7	
1949	14.9	15.9	16.1	16.3	16.4	16.6	16.9	18.0	
1950	14.1	14.1	14.1	14.2	14.7	15.0	15.5	16.5	
1951	13.0	13.2	13.2	13.3	13.5	13.9	14.8	17.3	
1952	13.9	13.9	14.1	14.6	15.6	16.1	16.9	18.3	
1953	8.26	8.26	8.40	8.45	8.63	8.92	9.24	9.91	
1954	6.90	6.90	6.97	7.39	8.33	8.48	8.68	10.7	
1955	7.24	9.05	9.50	9.78	9.74	10.1	11.9	14.3	
1956	12.0	14.7	15.2	15.3	15.6	15.8	16.4	17.8	
1957	13.8	19.6	25.0	25.5	26.1	27.0	29.3	29.8	
1958	9.32	12.7	13.1	13.3	13.5	13.7	14.9	15.5	
1959	9.32	9.71	9.72	9.77	9.87	10.1	10.6	12.1	
1960	9.32	14.2	16.3	17.0	17.7	17.7	18.4	22.2	
1961	18.2	18.8	18.8	18.9	19.0	19.8	20.9	22.9	
1962	13.9	13.9	14.1	14.6	15.6	16.1	16.7	18.3	
1963	10.9	13.5	13.9	14.2	14.4	14.4	15.1	15.1	
1964	12.9	14.4	15.0	15.4	15.9	16.9	17.7	19.0	
1965	15.5	15.9	16.2	16.3	16.5	17.8	19.2	21.7	
1966	16.4	16.7	16.8	16.8	16.9	17.0	17.3	17.7	
1967	16.1	16.1	16.4	16.7	17.0	17.3	17.9	19.6	
1968	17.4	17.4	17.9	18.1	18.2	18.4	18.8	19.1	
1969	20.0	20.2	20.4	20.4	20.5	20.5	20.6	20.9	
1970	19.4	19.4	20.6	22.1	22.4	22.6	22.9	23.4	
1971	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.7	
1972	12.9	14.7	15.8	16.9	17.0	17.0	17.4	19.9	
1973	11.0	11.4	12.5	13.1	14.1	14.8	15.3	18.1	
1974	14.8	14.8	16.0	16.4	17.0	17.2	18.0	19.5	
1975	14.3	14.8	15.2	15.4	15.5	16.1	16.7	17.1	
1976	11.1	12.0	12.3	12.7	13.0	13.1	13.6	13.8	
1978	17.8	19.5	19.9	20.0	20.5	20.6	21.0	21.8	
1979	14.0	16.3	17.5	17.9	18.0	18.5	19.1	23.3	
1980	16.4	16.4	18.9	19.8	22.7	26.3	28.9	29.9	
1981	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	15.7	17.7	19.8	
1982	10.6	12.5	14.7	16.2	17.2	17.5	18.5	20.9	
1983	9.01	10.8	12.5	17.1	21.1	21.9	26.0	32.7	
1984	11.4	11.7	12.3	12.8	13.2	13.7	14.1	14.5	
1985	15.0	15.0	16.2	16.8	17.3	20.1	32.7	33.7	
1986	13.9	13.9	14.2	14.3	14.4	14.5	14.9	16.5	
1987	13.9	14.1	14.6	14.8	15.1	15.2	15.9	16.3	
1988	16.0	16.0	16.1	16.3	16.4	16.4	16.5	16.7	
1990	16.0	16.0	16.3	16.5	16.8	16.8	16.9	17.2	
1992	16.7	16.9	17.1	17.4	17.7	17.9	18.4	19.0	
1993	17.1	17.1	17.2	17.3	17.8	20.9	22.8	25.2	
1994	16.4	16.4	16.4	16.5	16.5	16.5	16.6	17.0	
1995	17.8	18.3	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.9	
1996	18.5	18.5	18.6	18.7	18.7	18.7	18.8	18.9	
1998	13.1	13.3	13.5	14.3	15.3	17.1	17.8	18.4	
1999	16.0	16.2	16.4	16.5	16.8	16.8	17.1	17.6	

40160000 - Lamounier									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.15	1.17	1.35	
1940	0.800	0.800	0.800	0.800	0.810	0.807	0.843	0.910	
1941	0.800	0.800	0.800	0.800	0.810	0.920	0.967	1.125	
1942	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.847	0.892	
1943	1.26	1.31	1.32	1.35	1.36	1.39	1.49	1.63	
1944	0.700	0.700	0.700	0.700	0.715	0.727	0.772	0.868	
1945	0.902	0.902	0.932	0.958	0.981	1.03	1.11	1.14	
1946	1.11	1.13	1.14	1.15	1.15	1.16	1.21	1.28	
1947	1.31	1.36	1.40	1.43	1.45	1.47	1.55	1.77	
40170000 - Marilândia ( Ponte BR- 494 )									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1967	4.48	4.48	4.48	4.66	4.79	4.89	5.37	6.01	
1968	3.24	3.24	3.43	3.55	3.64	3.84	4.33	5.23	
1969	3.09	3.09	3.21	3.26	3.38	3.38	3.50	3.91	
1970	4.53	4.63	4.70	4.74	4.76	4.84	5.22	5.79	
1973	3.96	3.96	3.96	4.01	4.11	4.34	4.41	4.98	
1974	2.97	2.97	2.97	2.97	3.04	3.17	3.52	4.28	
1975	2.97	2.97	2.97	2.97	2.99	3.07	3.36	3.86	
1976	4.18	4.18	4.18	4.18	4.20	4.35	5.02	5.34	
1977	3.23	3.23	3.23	3.28	3.33	3.43	4.08	4.57	
1978	4.56	4.56	4.56	4.56	4.65	4.72	5.04	5.38	
1980	4.77	4.77	4.77	4.79	4.90	5.15	5.79	6.08	
1981	4.64	4.64	4.64	4.64	4.65	4.74	4.91	5.32	
1984	5.85	5.85	5.85	5.94	6.00	6.13	6.69	7.21	
1986	4.60	4.60	4.60	4.68	4.71	4.86	5.14	5.69	
1987	3.48	4.01	4.07	4.18	4.45	5.15	6.57	7.07	
1988	2.19	2.25	2.30	2.33	2.40	2.50	2.81	3.58	
1989	2.78	2.78	2.82	2.94	3.18	3.63	4.29	4.62	
1990	1.18	1.35	1.46	1.62	1.97	2.67	3.64	3.84	
1991	2.78	3.00	3.48	3.48	3.48	3.55	3.79	4.34	
1992	5.15	5.15	5.23	5.37	5.67	6.04	6.36	6.82	
1993	2.77	3.14	3.37	3.49	3.80	4.35	5.31	5.65	
1994	1.28	1.48	1.69	1.97	2.29	2.88	3.54	3.82	
1995	1.31	1.31	1.42	1.69	2.35	2.93	3.51	3.91	
1996	2.37	2.46	2.59	2.68	2.72	2.75	2.93	3.25	
1997	3.44	3.70	3.81	3.91	4.19	4.65	5.48	5.76	
1998	3.17	3.35	3.39	3.40	3.49	3.56	4.20	4.75	
1999	3.65	3.65	3.65	3.65	3.71	3.84	4.25	4.62	
40180000 - Carmo da Mata									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	1.00	1.00	1.02	1.04	1.06	1.13	1.25	1.51	
1940	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.827	0.900	0.977	
1941	0.800	0.800	0.800	0.800	0.830	0.960	1.14	1.29	
1942	1.10	1.10	1.14	1.17	1.21	1.24	1.29	1.39	
1943	1.69	1.72	1.77	1.79	1.83	1.87	1.99	2.05	
1944	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.635	0.672	0.765	
1945	1.10	1.10	1.10	1.12	1.16	1.17	1.21	1.31	
1946	1.00	1.06	1.06	1.06	1.07	1.09	1.14	1.18	
1947	0.625	0.625	0.645	0.697	0.786	0.928	1.06	1.36	
1948	0.524	0.553	0.577	0.587	0.622	0.649	0.687	0.852	
1949	1.01	1.01	1.02	1.04	1.05	1.08	1.15	1.24	
1958	0.809	0.820	0.820	0.836	0.847	0.871	0.974	1.21	
1960	0.877	0.877	0.877	0.877	0.877	0.888	0.963	1.01	
1961	0.689	0.689	0.689	0.689	0.689	0.707	0.746	0.829	
1964	0.603	0.603	0.603	0.603	0.603	0.603	0.626	0.713	
1974	0.957	0.957	0.957	0.957	0.969	0.978	1.01	1.06	

40185000 - Pari								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1973	9.12	9.12	9.22	9.33	9.56	9.94	10.3	11.2
1974	6.42	6.42	6.47	6.60	6.77	7.03	7.62	8.83
1975	5.69	6.18	6.18	6.18	6.23	6.34	6.80	7.64
1976	7.96	7.96	7.96	7.96	8.06	8.41	10.1	10.7
1977	6.61	6.61	6.79	6.79	6.79	6.96	8.23	9.13
1978	9.66	9.66	9.66	9.71	9.80	9.92	10.6	11.5
1980	11.0	11.0	11.1	11.2	11.4	11.9	13.3	13.9
1981	9.69	9.69	9.69	9.73	9.79	9.91	10.3	11.1
1984	11.9	11.9	12.0	12.1	12.3	12.6	14.2	15.0
1986	6.91	7.18	7.31	7.48	7.59	7.66	7.91	8.59
1987	6.91	7.18	7.31	7.48	7.76	8.37	10.5	11.6
1988	5.41	5.65	5.77	5.93	6.11	6.25	6.75	7.88
1989	5.41	5.53	5.70	5.93	6.43	6.83	7.88	8.26
1990	4.38	4.38	4.94	5.39	5.74	6.05	7.02	7.44
1991	7.71	7.71	7.87	7.94	8.00	8.12	8.46	9.43
1992	12.2	12.2	12.4	12.5	12.7	12.9	13.3	14.3
1993	8.74	9.20	9.29	9.39	9.33	10.0	10.9	11.7
1994	5.47	6.02	6.29	6.58	6.94	7.16	7.65	7.86
1995	5.06	5.06	5.06	5.12	5.22	5.42	5.89	6.89
1996	6.29	6.29	6.29	6.35	6.62	6.86	7.10	7.79
1997	6.87	6.87	6.87	7.00	7.38	7.91	8.42	9.93
1998	4.27	4.40	4.50	4.60	4.73	4.98	6.16	7.74
1999	4.20	4.34	4.53	4.67	4.87	5.18	5.87	7.08
40190002 - Divinópolis								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1936	8.50	8.75	8.85	9.35	9.70	9.83	10.0	10.7
1937	9.38	9.46	9.62	9.65	9.71	9.96	10.3	10.9
1938	11.3	11.4	11.7	11.7	11.8	11.9	12.8	13.8
1939	9.00	9.27	9.42	9.56	9.76	10.3	10.8	12.4
1940	8.00	8.10	8.32	8.53	8.75	9.22	9.81	10.3
1941	8.30	8.37	8.58	8.77	9.27	10.6	11.1	12.1
1942	8.50	8.70	8.74	8.79	8.93	9.02	9.21	9.87
1944	7.76	7.76	7.81	7.86	7.88	7.97	8.43	9.22
1945	9.04	9.13	9.41	9.53	9.74	9.97	11.0	11.8
1946	10.6	10.6	10.6	10.8	11.3	11.8	12.4	12.7
1947	13.0	13.2	13.4	13.4	13.8	14.1	15.0	16.4
1948	9.04	9.04	9.25	9.34	9.56	9.72	10.1	10.3
1949	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.5	12.1	12.9
1950	10.3	10.5	11.7	13.3	13.4	13.6	13.8	14.7
1951	8.00	8.09	8.16	8.26	8.59	9.09	9.99	11.3
1952	12.5	12.7	12.9	13.1	13.7	13.9	14.2	15.2
1953	7.64	8.38	8.32	8.45	8.67	9.15	10.2	10.5
1976	8.76	9.10	9.17	9.34	9.53	9.92	11.2	12.2
40300001 - Jaguaruna Jusante								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1939	6.00	6.13	6.22	6.26	6.35	6.50	7.25	8.37
1948	3.51	3.77	4.14	4.45	4.76	5.00	5.19	5.61
1949	7.70	7.97	8.28	8.45	8.49	8.66	9.27	10.3
1950	5.34	5.72	6.08	6.36	6.59	6.66	7.32	8.06
1951	3.90	4.10	4.33	4.59	4.54	4.69	5.50	7.39
1952	5.57	5.88	6.03	6.33	6.61	7.03	7.65	8.19
1953	4.68	4.89	5.07	5.18	5.37	5.56	5.96	6.09
1954	2.11	2.22	2.27	2.36	2.35	2.38	2.41	2.60
1955	1.95	1.95	2.01	2.00	2.05	2.12	2.26	2.71
1956	4.05	4.32	4.37	4.39	4.53	4.73	4.93	5.44
1957	5.49	5.94	6.26	6.30	6.46	6.63	7.11	9.25
1958	4.68	4.83	4.81	4.84	4.86	4.90	5.04	5.51
1959	2.27	2.52	2.57	2.60	2.59	2.75	2.84	3.22
1984	7.86	9.23	9.45	9.92	10.1	10.6	11.0	11.5
1987	3.55	4.49	4.99	5.20	5.36	5.45	5.57	5.94
1988	4.38	6.20	6.72	6.94	7.22	7.49	7.73	7.88
1989	5.50	7.50	7.61	7.73	7.82	8.00	8.40	8.63
1990	4.60	6.31	7.29	7.51	7.66	7.74	7.88	8.35
1991	5.74	6.84	7.88	8.32	8.43	8.46	8.83	9.57
1992	9.43	9.43	9.55	9.64	9.75	9.83	9.83	10.6
1993	6.76	6.84	6.90	7.00	7.30	8.16	9.40	10.3
1994	2.57	4.75	5.55	6.04	6.48	6.78	7.14	7.66
1995	4.89	6.89	7.44	7.80	8.02	8.18	8.33	9.04
1998	3.63	5.80	6.67	7.09	7.53	8.00	8.41	8.57
1999	5.99	6.47	6.62	6.57	6.67	6.97	7.39	7.92

40330000 - Velho da Taipa								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1939	34.0	34.3	34.7	35.0	35.7	37.4	41.7	50.4
1941	35.0	35.5	36.0	37.3	39.5	43.2	45.8	49.1
1943	51.0	51.0	51.2	51.3	51.8	52.8	55.4	57.5
1944	26.1	26.2	26.3	26.4	26.6	27.1	29.0	32.1
1945	33.5	35.3	36.0	37.1	37.5	37.8	38.1	40.9
1946	35.0	35.0	35.2	35.3	35.8	36.5	38.8	41.8
1947	38.9	41.1	43.2	45.5	47.4	48.5	49.6	58.9
1948	27.4	28.3	28.6	29.3	30.4	30.5	30.9	32.8
1949	40.4	40.8	41.2	41.2	41.8	42.1	43.9	48.6
1950	37.1	37.8	38.1	38.3	38.8	39.6	41.5	43.6
1957	49.9	53.4	53.9	54.5	54.6	59.1	60.0	62.7
1958	23.4	26.1	27.9	29.3	30.3	33.1	36.4	38.8
1959	20.0	20.0	20.0	20.0	21.3	22.3	23.5	25.0
1960	28.8	28.8	28.8	28.8	29.3	31.7	32.7	35.4
1961	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	46.1	49.3
1962	31.6	32.2	32.6	33.1	34.3	34.4	37.0	43.0
1963	29.8	30.2	30.7	30.5	30.7	30.8	31.8	33.1
1964	21.4	21.4	22.2	22.0	22.7	23.0	24.2	26.9
1965	44.9	45.9	47.0	47.5	48.1	49.6	52.4	55.5
1966	36.2	38.1	38.4	38.6	38.9	39.7	40.7	44.0
1967	38.1	39.8	40.3	40.5	40.7	40.9	42.6	45.2
1968	29.4	31.6	33.4	33.6	33.7	34.3	37.1	38.7
1969	29.3	30.9	32.2	32.2	32.5	33.4	33.9	34.4
1970	31.9	33.2	34.4	35.3	35.6	36.0	37.7	39.6
1971	17.5	17.9	18.8	18.9	19.1	19.3	19.7	20.5
1972	38.6	40.3	40.6	40.7	41.1	41.6	42.8	47.6
1973	40.5	41.2	41.9	41.8	42.7	44.0	44.9	49.2
1974	37.0	37.3	37.7	38.4	38.9	39.3	40.1	43.3
1975	32.3	32.8	33.4	33.8	33.9	34.5	34.9	38.6
1976	24.6	25.9	27.2	28.3	28.4	29.1	33.3	33.9
1977	41.4	46.1	47.3	47.9	49.2	51.8	53.9	59.6
1978	41.2	42.7	43.8	44.8	46.9	47.2	48.5	49.6
1979	31.3	41.0	51.0	60.4	61.9	62.4	66.2	69.2
1980	44.8	49.1	49.5	50.7	53.4	55.7	56.9	57.9
1981	33.0	40.3	45.7	46.4	46.8	47.2	48.1	50.5
1982	42.0	44.2	48.3	52.6	56.0	56.9	58.6	59.6
1983	71.0	73.1	75.2	77.0	79.9	84.1	89.9	100
1984	36.1	38.4	40.1	42.0	42.7	44.7	50.1	52.7
1985	40.6	46.4	47.3	48.4	51.8	58.3	71.8	76.7
1986	33.7	34.5	34.8	34.9	35.3	36.8	39.5	44.9
1987	36.6	37.5	38.6	38.8	38.9	40.3	41.7	43.7
1988	37.0	37.7	38.2	38.2	38.4	38.5	39.1	40.3
1989	36.6	37.4	38.0	38.1	39.1	39.9	42.5	43.5
1990	38.0	39.7	40.0	40.2	40.4	40.4	41.7	43.6
1991	40.0	40.5	41.1	41.4	41.5	41.8	43.0	45.6
1992	50.8	51.5	51.7	51.9	52.0	53.0	55.4	58.1
1993	36.1	36.4	37.3	38.4	40.7	45.7	47.6	50.9
1994	33.7	34.5	34.7	34.9	35.4	36.8	37.9	39.1
1995	34.2	36.7	37.3	37.4	37.5	38.1	39.5	41.5
1996	36.6	37.3	37.4	37.6	38.0	39.1	40.2	41.7
1997	43.7	43.9	44.0	44.0	45.8	47.3	48.9	53.0
1998	33.3	34.7	35.2	35.3	35.4	35.5	37.4	39.1
1999	33.3	34.6	34.9	35.2	35.5	35.9	37.4	38.4

40350000 - Usina Camarão									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	1.43	1.45	1.46	1.47	1.50	1.64	1.66	1.86	
1940	1.38	1.41	1.42	1.42	1.47	1.49	1.53	1.60	
1941	1.69	1.71	1.72	1.74	1.79	1.92	1.98	2.13	
1942	1.30	1.32	1.34	1.36	1.40	1.41	1.44	1.52	
1976	1.63	1.64	1.65	1.67	1.71	1.79	2.11	2.21	
1977	1.31	1.36	1.37	1.38	1.39	1.42	1.45	1.66	
1978	1.06	1.07	1.09	1.11	1.12	1.15	1.24	1.38	
1979	2.29	2.31	2.33	2.37	2.40	2.47	2.81	2.95	
1980	1.73	1.74	1.75	1.76	1.78	1.82	2.11	2.35	
1981	1.03	1.03	1.04	1.04	1.05	1.07	1.12	1.25	
1982	1.66	1.66	1.67	1.68	1.69	1.72	1.80	2.04	
1983	3.41	3.49	3.60	3.60	3.65	3.84	4.50	4.69	
1984	1.26	1.27	1.29	1.32	1.35	1.39	1.66	1.78	
1985	1.89	1.90	1.94	1.98	2.01	2.09	2.25	2.48	
1986	1.22	1.22	1.25	1.28	1.31	1.39	1.48	1.61	
1988	1.29	1.29	1.32	1.34	1.37	1.40	1.48	1.62	
1989	1.22	1.24	1.26	1.29	1.29	1.35	1.47	1.55	
40380000 - Araújos									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1943	9.08	9.08	9.14	9.22	9.22	9.51	9.88	10.3	
1944	5.18	5.18	5.18	5.20	5.20	5.36	5.66	6.35	
1947	7.72	7.88	8.17	8.43	8.43	9.30	9.62	11.7	
1948	5.70	5.80	5.94	5.96	5.96	6.05	6.22	6.57	
1949	7.41	7.52	7.61	7.65	7.65	7.67	7.96	8.59	
1951	4.62	4.66	4.76	4.89	4.89	5.53	5.87	6.60	
1952	8.00	8.14	8.38	8.60	8.60	9.51	9.95	10.3	
1953	5.87	5.91	5.95	6.07	6.07	6.71	6.95	7.03	
1954	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.33	3.36	3.46	
1955	2.35	2.35	2.35	2.36	2.36	2.43	2.51	2.76	
1957	5.32	5.36	5.43	5.53	5.53	5.94	6.46	7.14	
1958	5.39	5.48	5.62	5.81	5.81	6.56	6.82	7.50	
1959	3.68	3.75	3.79	3.82	3.82	3.84	3.98	4.26	
1960	3.66	3.72	3.77	3.83	3.83	4.09	4.52	4.61	
1961	5.40	5.45	5.55	5.68	5.68	6.02	6.08	6.63	
1973	6.22	6.23	6.27	6.34	6.34	6.53	6.64	7.13	
1974	4.62	4.66	4.69	4.73	4.73	5.02	5.42	6.00	
1975	3.23	3.23	3.26	3.30	3.30	3.37	3.58	3.89	
1976	4.70	4.70	4.72	4.75	4.75	4.99	6.00	6.37	
1977	4.79	4.97	5.10	5.21	5.21	5.28	5.54	6.17	
1978	5.04	5.04	5.11	5.16	5.16	5.32	5.71	6.23	
1979	8.56	8.60	8.68	8.98	8.98	9.33	10.9	11.4	
1980	5.57	5.60	5.63	5.66	5.66	5.97	7.41	7.90	

40400000 - Estação Álvaro da Silveira									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1936	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	5.56	6.12	6.77
1937	5.95	6.08	6.15	6.26	6.43	6.43	6.91	7.15	
1938	11.6	11.6	11.6	11.7	11.7	11.7	13.0	14.1	
1939	9.62	9.85	10.1	10.2	10.3	10.3	11.6	13.4	
1940	9.62	9.62	9.71	9.85	10.2	10.2	10.5	11.5	
1941	9.62	9.62	9.76	9.94	10.3	10.3	12.0	13.2	
1942	8.37	8.37	8.49	8.64	8.72	8.72	9.06	9.93	
1943	11.8	11.8	11.9	12.0	12.2	12.2	13.0	13.4	
1944	6.35	6.48	6.50	6.51	6.58	6.58	7.01	8.14	
1945	10.7	10.7	10.9	11.1	11.5	11.5	12.6	12.9	
1946	12.3	12.3	12.4	12.5	12.7	12.7	13.7	14.8	
1947	9.62	10.7	11.5	12.2	13.4	13.4	15.6	17.4	
1948	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	8.58	9.25	
1949	10.7	10.8	11.0	11.0	11.1	11.1	11.3	12.3	
1950	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.70	10.4	
1951	7.53	7.53	7.66	7.86	8.41	8.41	9.34	10.3	
1952	11.2	11.3	11.5	12.0	12.9	12.9	13.8	14.3	
1953	7.53	7.53	7.70	7.77	7.99	7.99	8.51	8.74	
1955	3.90	3.90	3.90	3.93	3.98	3.98	4.22	4.37	
1958	6.74	6.94	7.22	7.31	7.52	7.52	7.91	9.02	
1959	4.64	4.64	4.64	4.69	4.77	4.77	4.98	5.37	
1960	4.09	4.09	4.27	4.40	4.59	4.59	5.45	5.92	
1961	7.33	7.46	7.66	7.80	7.99	7.99	8.24	9.00	
1968	9.62	9.62	9.62	9.77	10.1	10.1	10.6	11.5	
1969	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.86	8.41	
1970	7.95	8.09	8.16	8.37	8.60	8.60	9.27	10.1	
1971	1.86	1.86	1.92	1.95	1.97	1.97	2.40	3.26	
1972	6.15	6.35	6.46	6.57	6.68	6.68	7.27	7.74	
1973	8.33	8.38	8.43	8.47	8.55	8.55	8.97	9.55	
1974	6.19	6.19	6.19	6.23	6.28	6.28	6.85	7.53	
1975	4.49	4.49	4.52	4.55	4.59	4.59	4.82	5.26	
1976	6.10	6.10	6.13	6.15	6.22	6.22	7.71	8.19	
1977	6.51	6.76	6.92	7.05	7.11	7.11	7.50	8.38	
1978	7.01	7.01	7.07	7.12	7.19	7.19	7.82	8.53	
1979	13.1	13.1	13.2	13.4	13.5	13.5	16.2	17.0	
1980	7.63	7.66	7.69	7.74	7.87	7.87	10.1	10.8	
1981	6.59	6.59	6.63	6.67	6.73	6.73	7.46	8.70	
1984	10.6	10.6	10.7	10.7	10.8	10.8	11.2	11.8	
1988	5.77	5.82	5.92	5.99	6.09	6.09	6.70	7.62	
1990	6.23	6.38	6.44	6.70	6.94	6.94	7.56	8.02	
1991	7.03	7.08	7.13	7.14	7.19	7.19	7.61	8.26	
1992	12.8	12.9	12.9	13.0	13.1	13.1	14.0	15.2	
1993	8.95	9.21	9.26	9.34	9.61	9.61	11.9	12.4	
1997	8.22	8.22	8.29	8.37	8.56	8.56	10.5	10.9	
1998	7.58	7.58	7.58	7.63	7.66	7.66	8.45	9.28	



40450001 - Porto Pará								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1940	46.1	46.1	46.1	46.1	46.1	46.6	49.3	54.5
1941	58.7	58.7	59.3	59.9	61.5	66.5	72.5	78.1
1942	54.3	55.2	55.6	56.1	56.2	56.2	57.9	63.7
1943	79.1	79.1	79.1	79.4	80.2	81.8	85.4	89.5
1951	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.4	60.4	62.1
1953	39.3	39.5	40.3	40.9	41.5	43.9	46.5	46.8
1954	31.5	31.5	31.9	33.1	34.4	34.9	35.1	37.3
1955	32.9	33.1	33.6	34.0	34.2	34.3	35.4	37.1
1958	37.9	40.6	41.8	43.1	44.2	46.2	49.2	55.6
1959	26.6	27.3	28.1	28.5	28.8	29.6	32.0	33.5
1960	39.3	41.0	41.7	41.4	42.1	42.5	44.1	47.6
1961	57.0	58.8	60.6	61.0	61.5	62.0	63.7	66.5
1962	50.0	52.9	54.4	54.7	55.2	55.8	56.7	60.6
1963	28.7	29.4	30.2	32.1	31.7	32.8	37.6	44.9
1964	37.2	37.4	38.2	35.9	34.3	33.9	36.9	46.5
1965	63.3	65.2	65.5	66.2	66.4	67.7	70.5	76.7
1966	58.7	59.6	60.2	60.4	60.9	62.0	64.3	68.3
1967	61.5	63.4	63.3	64.4	64.5	64.5	67.8	69.8
1968	50.0	52.3	54.2	54.0	54.3	55.3	58.7	62.5
1969	42.2	43.7	45.1	46.1	45.7	46.7	47.3	48.1
1970	49.5	50.2	51.0	51.9	52.6	53.5	55.7	59.3
1971	21.0	22.3	23.5	24.2	24.2	24.9	26.3	28.5
1972	54.2	54.5	58.4	58.9	60.0	61.3	65.5	68.7
1973	57.1	58.1	58.8	59.3	60.1	61.6	63.0	68.6
1974	48.0	48.3	49.2	50.5	51.2	51.5	53.2	58.4
1975	42.0	43.0	43.5	43.6	43.8	44.6	45.4	49.7
1976	37.5	38.2	40.0	41.2	41.5	42.9	48.8	49.2
1977	38.2	40.5	41.7	42.1	42.8	44.5	47.4	50.9
1978	42.8	45.0	45.9	46.8	47.9	48.5	51.0	54.8
1979	68.2	70.1	78.4	80.9	84.5	88.6	95.1	98.8
1980	55.6	58.9	61.5	65.7	67.3	69.5	75.2	78.6
1981	44.8	49.0	52.7	56.1	57.8	61.6	63.9	66.6
1982	72.0	76.3	78.9	81.6	84.1	85.1	85.2	89.5
1984	53.8	56.5	57.8	58.3	59.0	60.9	72.6	77.5
1985	69.1	70.7	71.6	72.2	75.6	83.1	96.1	101
1986	42.2	43.6	44.3	44.7	45.5	47.1	50.5	57.0
1987	45.7	46.3	48.2	48.9	49.9	53.3	55.9	58.3
1988	43.0	43.0	43.0	43.0	43.7	44.4	46.1	49.2
1989	45.7	45.7	45.7	45.8	46.2	46.2	48.2	49.6
1990	41.3	41.6	41.7	41.8	42.4	42.9	45.7	48.0
1991	50.0	50.7	51.6	51.9	51.9	52.1	53.7	57.9
1992	66.0	66.7	66.8	67.2	68.0	69.5	72.6	77.1
1993	49.0	49.0	49.4	49.7	51.6	57.3	63.0	67.2
1994	43.4	44.6	44.8	45.3	46.1	48.9	51.1	53.5
40500000 - Martinho Campos								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1968	1.75	1.75	1.78	1.84	1.92	2.10	2.30	2.41
1970	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.76	1.79	1.89
1973	1.91	1.94	1.94	1.94	1.95	1.97	2.02	2.25
1974	1.18	1.14	1.09	1.10	1.15	1.22	1.43	1.52
1975	1.26	1.27	1.28	1.29	1.30	1.30	1.35	1.48
1979	3.90	4.05	4.05	4.15	4.35	4.53	4.70	4.84
1980	2.81	2.85	2.87	2.88	2.92	3.03	3.51	3.58
1981	1.76	1.76	1.76	1.77	1.78	1.80	1.92	2.29
1982	3.06	3.20	3.33	3.41	3.54	4.22	4.67	4.78
1984	3.38	3.38	3.39	3.41	3.43	3.48	3.78	4.22
1985	4.18	4.23	4.27	4.32	4.50	5.04	5.35	5.70
1986	2.73	2.75	2.78	2.79	2.82	2.83	2.89	3.11
1987	2.23	2.25	2.27	2.29	2.31	2.34	2.52	2.62
1988	2.53	2.53	2.53	2.53	2.56	2.62	2.73	2.96
1989	2.68	2.71	2.73	2.76	2.77	2.79	2.81	2.91
1990	2.58	2.60	2.61	2.64	2.65	2.71	2.79	2.98
1991	2.73	3.15	3.19	3.27	3.29	3.32	3.44	3.63
1992	4.32	4.42	4.45	4.47	4.51	4.58	4.76	5.07
1993	2.10	2.14	2.20	2.24	2.31	2.39	2.52	2.65
1995	2.77	2.89	2.90	2.92	2.95	3.00	3.16	3.41
1996	1.99	1.99	1.99	1.99	2.00	2.02	2.10	2.36
1997	3.00	3.12	3.19	3.26	3.32	3.47	3.88	4.05
1998	2.43	2.43	2.47	2.49	2.51	2.53	2.60	2.73
1999	2.43	2.43	2.45	2.48	2.48	2.53	2.80	2.89

40530000 - Abaeté								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1973	0.674	0.674	0.674	0.689	0.710	0.751	0.766	0.946
1974	0.382	0.382	0.388	0.395	0.401	0.415	0.475	0.720
1975	0.398	0.398	0.398	0.398	0.402	0.402	0.418	0.564
1976	0.258	0.267	0.274	0.281	0.282	0.296	0.356	0.552
1977	0.251	0.271	0.269	0.281	0.306	0.358	0.405	0.498
1978	0.544	0.568	0.594	0.611	0.602	0.638	0.821	1.04
1980	0.652	0.664	0.689	0.710	0.704	0.732	0.938	1.06
1981	0.652	0.652	0.667	0.673	0.693	0.727	0.879	1.10
1984	0.312	0.331	0.352	0.391	0.445	0.520	0.847	1.05
1986	0.207	0.224	0.232	0.240	0.258	0.259	0.288	0.419
1987	0.285	0.304	0.319	0.325	0.344	0.378	0.608	0.750
1988	0.772	0.782	0.790	0.802	0.811	0.835	0.891	1.06
1989	0.653	0.653	0.653	0.670	0.671	0.678	0.786	0.936
1990	0.596	0.596	0.613	0.629	0.657	0.716	0.811	0.963
1991	0.864	0.885	0.908	0.932	0.963	1.01	1.35	1.66
1993	0.381	0.411	0.417	0.475	0.519	0.570	0.764	0.924
1994	0.381	0.381	0.387	0.403	0.447	0.571	0.643	0.817
1995	0.710	0.720	0.729	0.742	0.760	0.799	0.928	1.08
1997	0.370	0.389	0.411	0.425	0.463	0.552	0.869	0.953
40535000 - Barra do Paraopeba								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1943	154	157	163	163	164	166	169	181
1944	92.6	93.1	93.7	94.2	95.0	96.3	101	112
1946	127	128	130	132	135	137	140	151
1947	127	132	135	137	138	141	150	177
1949	123	124	125	127	129	132	145	165
1950	98.0	100	100	101	102	103	108	118
1951	101	102	102	103	104	106	123	137
1952	130	135	138	139	140	144	153	162
1953	85.5	86.0	86.6	87.0	87.4	87.9	91.0	95.9
1954	57.4	57.8	58.1	58.6	59.3	60.3	63.9	68.2
40540000 - Jurema								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1939	2.20	2.20	2.24	2.28	2.39	2.52	2.71	3.32
1940	2.20	2.20	2.20	2.20	2.22	2.24	2.27	2.42
1941	3.27	3.27	3.27	3.30	3.32	3.38	3.51	3.84
1942	2.58	2.61	2.63	2.67	2.74	2.76	2.84	3.05
1946	3.79	3.79	3.79	3.79	3.82	3.87	4.18	4.27
1948	2.17	2.30	2.33	2.37	2.45	2.58	2.61	2.79
1949	2.27	2.30	2.45	2.47	2.51	2.58	2.74	2.98
1950	1.78	1.84	1.85	1.86	1.86	1.86	1.98	2.13

40549998 - São Brás do Suaçuí Montante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1957	2.12	2.12	2.14	2.17	2.19	2.27	2.44	3.17	
1958	2.46	2.46	2.48	2.58	2.77	2.82	3.21	3.56	
1959	1.89	1.89	1.91	1.97	2.01	2.06	2.09	2.16	
1960	2.24	2.24	2.24	2.27	2.33	2.40	2.76	2.89	
1961	2.98	3.07	3.08	3.15	3.21	3.24	3.28	3.48	
1962	2.34	2.34	2.34	2.41	2.47	2.58	2.63	2.70	
1963	1.69	1.69	1.69	1.70	1.73	1.75	1.79	1.96	
1965	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.80	3.05	3.72	
1966	3.07	3.07	3.07	3.09	3.12	3.17	3.31	3.62	
1967	2.72	2.72	2.72	2.75	2.80	2.88	3.05	3.22	
1968	2.61	2.61	2.63	2.66	2.70	2.73	2.89	3.02	
1969	2.42	2.57	2.63	2.63	2.64	2.64	2.65	2.71	
1972	1.79	1.79	1.81	1.85	1.96	2.54	4.35	4.83	
1973	3.18	3.18	3.18	3.18	3.22	3.26	3.46	3.65	
1974	2.12	2.12	2.12	2.12	2.14	2.16	2.31	2.50	
1975	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.01	2.09	2.30	
1976	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.56	2.94	3.09	
1977	1.86	1.99	2.10	2.26	2.29	2.35	2.53	2.80	
1978	2.06	2.09	2.16	2.19	2.25	2.33	2.65	3.03	
1981	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.52	3.91	4.40	
1982	2.62	2.62	2.96	3.37	3.37	3.37	3.47	3.84	
1983	4.66	4.66	4.66	4.66	4.68	4.84	5.63	6.19	
1984	1.78	1.91	2.09	2.19	2.27	2.45	2.98	3.40	
1985	3.58	3.58	3.70	3.77	3.85	4.05	4.32	4.45	
1986	1.78	1.83	2.02	2.22	2.24	2.26	2.53	2.80	
1987	2.18	2.27	2.48	2.67	2.69	2.78	3.16	3.37	
1988	2.10	2.27	2.34	2.37	2.39	2.44	2.56	2.80	
1989	2.53	2.59	2.87	3.01	3.05	3.24	3.56	3.88	
1990	1.94	1.94	1.96	2.05	2.16	2.30	2.80	3.18	
1992	3.58	3.58	3.58	3.61	3.61	3.63	3.69	3.92	
1993	3.17	3.17	3.21	3.23	3.27	3.45	3.75	4.00	
1994	1.84	1.84	1.86	1.89	1.95	2.04	2.23	2.50	
1995	1.84	1.84	1.84	1.84	1.85	1.85	1.98	2.27	
1996	2.38	2.38	2.40	2.41	2.44	2.61	2.74	3.07	
1997	2.96	2.96	2.96	3.00	3.05	3.09	3.30	3.87	
1999	1.49	1.49	1.54	1.73	1.78	1.85	2.02	2.33	
40573000 - Joaquim Murinho									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1946	1.69	1.69	1.71	1.74	1.74	1.80	1.86	1.97	
1947	1.82	1.82	1.90	1.99	2.24	2.31	2.50	2.79	
1949	2.08	2.08	2.08	2.08	2.11	2.23	2.46	2.67	
1950	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.62	1.79	
1951	1.51	1.51	1.51	1.51	1.56	1.62	1.80	2.05	
1952	1.84	1.84	1.87	1.88	1.97	2.07	2.21	2.39	
1953	1.90	1.90	1.94	1.96	2.01	2.06	2.13	2.23	
1954	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.33	1.37	
1955	1.11	1.11	1.11	1.11	1.12	1.13	1.15	1.19	
1956	1.41	1.41	1.41	1.43	1.46	1.48	1.55	1.69	
1957	1.20	1.21	1.22	1.24	1.26	1.27	1.38	1.81	
1958	1.45	1.45	1.47	1.48	1.52	1.62	1.70	1.92	
1959	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.16	1.18	1.23	
1960	1.23	1.23	1.23	1.23	1.24	1.27	1.52	1.54	
1961	1.26	1.28	1.34	1.36	1.36	1.38	1.43	1.51	
1962	1.34	1.34	1.34	1.35	1.36	1.36	1.37	1.43	
1963	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.18	1.21	
1964	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27	1.33	1.45	
1965	1.54	1.54	1.54	1.57	1.59	1.61	1.73	2.13	

40577000 - Ponte Jubileu									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1943	1.92	1.92	1.92	1.97	2.00	2.07	2.21	2.37	
1944	1.55	1.55	1.59	1.60	1.61	1.63	1.70	1.84	
1945	1.82	1.82	1.82	1.82	1.86	1.88	1.99	2.06	
1946	1.45	1.45	1.45	1.45	1.48	1.50	1.55	1.60	
1947	1.73	1.76	1.78	1.81	1.87	1.96	2.05	2.37	
1948	1.43	1.43	1.43	1.45	1.47	1.48	1.53	1.61	
1949	1.91	1.91	1.91	1.92	1.95	1.98	2.06	2.19	
1950	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.63	1.68	1.81	
1951	1.25	1.25	1.25	1.28	1.30	1.33	1.44	1.60	
1952	1.70	1.70	1.70	1.70	1.75	1.84	1.86	1.96	
1953	1.60	1.60	1.60	1.65	1.70	1.71	1.74	1.82	
1954	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.20	1.24	
1955	0.817	0.817	0.817	0.817	0.830	0.846	0.879	0.950	
1956	1.17	1.17	1.23	1.25	1.27	1.29	1.30	1.37	
1957	1.25	1.25	1.25	1.28	1.31	1.35	1.47	1.85	
1958	1.60	1.60	1.62	1.64	1.69	1.73	1.80	1.96	
1959	1.25	1.25	1.25	1.25	1.26	1.28	1.29	1.33	
1960	1.25	1.25	1.27	1.29	1.30	1.34	1.48	1.54	
1961	1.25	1.25	1.25	1.28	1.32	1.36	1.38	1.45	
1962	0.915	0.915	0.940	0.969	0.978	1.00	1.03	1.07	
1963	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	1.01	1.05	
1964	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.11	1.16	1.24	
1965	1.56	1.56	1.56	1.56	1.58	1.61	1.68	1.89	

40579995 - Congonhas Linígrafo										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1939	3.62	3.62	3.81	3.93	4.05	4.16	4.46	5.29		
1940	3.35	3.53	3.57	3.58	3.62	3.64	3.71	3.90		
1941	4.85	4.95	5.16	5.16	5.28	5.49	5.50	6.12		
1942	3.62	3.83	3.87	3.89	3.90	3.95	4.09	4.47		
1943	7.19	7.19	7.24	7.37	7.52	7.65	8.11	8.40		
1944	5.95	5.95	5.95	5.95	6.03	6.08	6.22	6.61		
1945	4.74	4.82	4.88	4.98	5.05	5.19	5.60	5.85		
1946	4.02	4.02	4.02	4.05	4.12	4.21	4.56	4.71		
1947	5.22	5.22	5.22	5.22	5.22	5.43	5.62	6.21		
1948	2.83	2.83	2.88	2.97	3.04	3.13	3.31	3.61		
1949	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.56	4.68	4.93		
1950	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.85	3.95	4.17		
1951	3.71	3.71	3.71	3.71	3.71	3.77	3.91	4.48		
1952	2.98	2.98	3.06	3.09	3.19	3.39	3.58	3.79		
1953	3.88	3.88	3.96	4.00	4.09	4.16	4.26	4.49		
1956	2.41	2.55	2.58	2.65	2.73	2.83	2.91	3.12		
1957	2.83	2.97	3.08	3.19	3.36	3.42	3.82	4.82		
1958	2.87	2.96	3.03	3.18	3.55	3.59	3.74	4.43		
1961	3.55	3.55	3.59	3.66	3.76	3.82	3.92	4.10		
1962	3.50	3.50	3.58	3.62	3.63	3.67	3.74	3.91		
1963	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.34	2.45		
1964	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.38	2.50	2.69		
1965	3.44	3.44	3.44	3.47	3.54	3.58	3.84	4.63		
1966	4.58	4.58	4.58	4.58	4.61	4.67	4.80	4.93		
1968	2.71	2.91	3.07	3.24	3.30	3.43	3.89	3.99		
1972	3.83	3.83	3.87	3.91	3.96	3.94	4.20	4.32		
1973	5.14	5.14	5.14	5.22	5.28	5.39	5.53	5.66		
1974	4.00	4.13	4.19	4.39	4.40	4.65	4.86	5.25		
1975	3.61	3.61	3.61	3.64	3.67	3.70	3.88	4.23		
1976	4.56	4.56	4.57	4.58	4.60	4.65	4.75	4.93		
1977	3.09	3.14	3.18	3.23	3.29	3.31	3.46	4.07		
1978	2.64	2.77	2.79	2.86	2.97	3.15	3.62	4.34		
1979	3.15	3.20	3.23	3.27	3.32	3.63	3.96	4.72		
1980	2.59	2.64	2.79	2.83	2.84	2.96	3.86	3.91		
1981	2.08	2.08	2.08	2.08	2.16	2.16	2.54	3.17		
1982	3.15	3.15	3.15	3.17	3.21	3.28	3.37	3.88		
1983	4.38	4.38	4.44	4.52	4.73	5.31	5.31	6.16		
1984	2.00	2.03	2.14	2.28	2.35	2.36	2.40	2.50		
1985	2.84	2.91	2.95	2.97	3.00	3.09	3.36	3.95		
1987	2.25	2.25	2.32	2.40	2.46	2.60	2.83	2.91		
1988	1.93	1.93	1.93	2.02	2.09	2.14	2.27	2.60		
1989	2.25	2.60	2.60	2.65	2.75	2.82	3.19	3.48		
1990	2.97	2.97	2.97	2.99	3.02	3.12	3.23	3.53		
1991	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.99	3.19		
1992	2.78	2.84	2.89	2.91	2.93	2.94	2.97	3.18		
1994	2.09	2.20	2.22	2.25	2.27	2.27	2.41	2.76		
1995	2.06	2.12	2.13	2.16	2.17	2.22	2.29	2.50		
1997	1.57	1.80	1.93	1.99	2.02	2.17	3.09	3.50		
1998	2.00	2.14	2.14	2.20	2.26	2.44	2.77	3.32		
1999	1.34	1.43	1.51	1.54	1.59	1.69	2.03	2.35		
2000	1.89	1.89	1.96	1.97	1.99	2.05	2.06	2.18		

40665000 - Usina João Ribeiro									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	1.43	1.44	1.46	1.49	1.52	1.56	1.63	1.83	
1940	1.19	1.19	1.19	1.19	1.20	1.21	1.24	1.30	
1942	1.39	1.39	1.41	1.41	1.42	1.44	1.49	3.60	
1944	1.66	1.66	1.67	1.68	1.70	1.73	1.80	1.99	
1945	1.66	1.70	1.72	1.75	1.76	1.79	1.87	1.95	
1946	1.76	1.76	1.76	1.76	1.78	1.82	1.87	2.36	
1947	1.58	1.62	1.67	1.68	1.73	1.75	1.80	1.37	
1948	1.19	1.19	1.20	1.21	1.22	1.27	1.32	1.48	
1949	1.30	1.30	1.31	1.32	1.34	1.36	1.38	1.51	
1950	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.40	1.65	
1951	1.38	1.38	1.38	1.40	1.42	1.45	1.51	1.87	
1952	1.60	1.60	1.63	1.64	1.67	1.70	1.75	1.20	
1953	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.20	
1954	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.10	1.10	0.944	
1955	0.780	0.780	0.780	0.780	0.784	0.806	0.876	1.26	
1956	1.03	1.03	1.03	1.05	1.06	1.07	1.15	1.67	
1957	1.09	1.09	1.11	1.14	1.23	1.25	1.34	1.92	
1964	1.74	1.74	1.74	1.74	1.75	1.76	1.80	1.69	
1965	1.39	1.39	1.39	1.41	1.43	1.45	1.51	1.30	
1966	1.08	1.08	1.12	1.13	1.14	1.16	1.19	1.39	
1967	1.04	1.07	1.07	1.07	1.10	1.15	1.24	1.33	
1972	1.11	1.13	1.13	1.13	1.15	1.18	1.25	1.54	
1973	1.41	1.44	1.46	1.47	1.49	1.50	1.50	1.37	
1974	1.27	1.28	1.28	1.28	1.29	1.30	1.31	1.25	
1975	1.14	1.14	1.14	1.14	1.15	1.16	1.20	1.09	
1976	0.868	0.868	0.868	0.875	0.904	0.932	1.05	1.75	
1977	1.35	1.37	1.38	1.38	1.42	1.44	1.48	1.66	
1978	1.21	1.22	1.24	1.25	1.27	1.31	1.43	2.87	
1979	2.02	2.09	2.14	2.15	2.17	2.26	2.52	2.02	
1980	1.44	1.44	1.44	1.45	1.48	1.55	1.94	2.08	
1982	1.77	1.77	1.78	1.80	1.81	1.84	1.89	1.79	
1984	1.52	1.52	1.52	1.54	1.57	1.60	1.65	2.21	

40680000 - Entre Rios de Minas									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	2.60	2.81	2.87	2.91	2.97	3.12	3.20	3.42	
1940	2.37	2.37	2.41	2.46	2.50	2.54	2.59	2.86	
1941	3.41	3.41	3.45	3.50	3.55	3.69	3.78	4.15	
1942	2.77	2.80	2.82	2.85	2.86	2.88	2.98	3.23	
1944	3.44	3.44	3.44	3.47	3.50	3.55	3.69	4.06	
1945	2.88	2.88	2.91	2.93	2.99	3.06	3.37	3.48	
1946	2.63	2.63	2.66	2.69	2.72	2.77	2.89	3.07	
1947	3.73	3.80	3.88	3.95	4.03	4.14	4.31	4.81	
1948	1.96	1.96	1.96	1.96	1.98	2.02	2.24	2.30	
1949	2.34	2.38	2.41	2.44	2.45	2.48	2.52	2.77	
1950	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.28	2.38	2.59	
1951	3.05	3.05	3.05	3.07	3.10	3.18	3.65	4.69	
1952	2.41	2.69	2.80	2.93	3.00	3.10	3.22	3.53	
1953	3.08	3.32	3.37	3.49	3.56	3.58	3.64	3.77	
1954	1.90	1.95	1.97	1.98	2.00	2.02	2.04	2.16	
1955	1.40	1.40	1.44	1.45	1.48	1.50	1.54	1.64	
1956	1.86	1.91	2.00	2.10	2.14	2.19	2.25	2.38	
1958	2.13	2.13	2.22	2.34	2.34	2.47	2.53	2.99	
1959	1.67	1.67	1.67	1.67	1.70	1.72	1.80	1.95	
1960	2.13	2.13	2.13	2.13	2.15	2.21	2.47	2.67	
1962	1.78	1.78	1.81	1.87	1.89	1.91	1.94	2.01	
1964	1.46	1.46	1.46	1.46	1.51	1.55	1.63	1.84	
1965	2.70	2.70	2.70	2.71	2.76	2.82	3.09	3.59	
1966	2.25	2.25	2.33	2.35	2.39	2.42	2.52	2.72	
1969	1.35	1.63	1.83	1.88	1.93	2.01	2.17	3.28	
1970	2.20	2.20	2.29	2.40	2.59	2.86	3.06	1.49	
1971	1.00	1.00	1.00	1.00	1.09	1.16	1.26	3.20	
1972	2.59	2.59	2.63	2.68	2.72	2.78	2.95	3.10	
1973	2.62	2.62	2.62	2.68	2.68	2.74	2.87	2.47	
1974	2.06	2.06	2.06	2.06	2.09	2.14	2.23	2.47	
1975	2.06	2.11	2.12	2.13	2.15	2.17	2.25	3.50	
1976	2.29	2.29	2.29	2.33	2.36	2.46	3.28	3.52	
1977	2.63	2.68	2.71	2.76	2.84	2.87	3.05	3.56	
1978	2.57	2.72	2.90	2.91	2.93	2.98	3.20	5.41	
1979	3.96	4.05	4.10	4.15	4.27	4.45	4.73	3.61	
1980	2.93	2.97	2.98	3.00	3.11	3.32	3.35	3.20	
1981	2.74	2.74	2.77	2.78	2.80	2.82	2.95	3.54	
1982	2.50	2.59	2.63	2.64	2.70	2.75	2.94	8.10	
1984	1.65	1.78	1.83	1.89	2.06	2.38	2.90	4.04	
1985	2.58	2.63	2.72	2.78	2.88	3.01	3.38	2.04	
1986	1.03	1.07	1.10	1.14	1.20	1.38	1.60	3.99	
1987	2.30	2.47	2.87	3.30	3.35	3.45	3.82	2.58	
1988	1.44	1.44	1.44	1.45	1.50	1.59	2.02	3.38	
1989	2.60	2.64	2.67	2.68	2.72	2.76	3.04	3.37	
1990	2.60	2.81	2.83	2.95	2.98	3.01	3.07	3.82	
1991	3.09	3.09	3.13	3.17	3.19	3.24	3.44	3.32	
1992	2.28	2.31	2.41	2.55	2.53	2.56	2.80	4.57	
1993	3.99	3.99	3.99	4.10	4.19	4.25	4.38	3.34	
1994	2.55	2.80	2.91	2.97	3.01	3.06	3.15	2.65	
1995	1.36	1.36	1.41	1.47	1.54	1.68	2.12	3.06	
1996	1.54	1.69	1.88	2.04	2.23	2.53	2.87	3.51	
1997	1.47	1.49	1.54	1.65	1.95	2.01	3.08	5.09	
1998	3.50	3.53	3.60	3.69	3.83	4.00	4.32	2.08	
40700002 - Jeceaba									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1943	23.2	23.4	23.8	24.0	24.3	24.6	25.6	27.1	
1944	15.7	15.7	15.7	15.8	15.9	16.2	16.7	18.0	
1945	18.0	18.0	18.3	18.5	18.9	19.4	21.2	22.2	
1946	16.2	16.2	16.4	16.5	16.7	17.0	17.6	18.0	
1947	19.4	19.6	19.8	20.4	21.2	22.3	23.0	25.1	
1948	11.3	11.3	11.4	11.6	11.8	12.1	13.6	14.3	
1949	17.8	17.8	17.9	18.1	18.4	18.7	19.3	20.8	
1950	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.8	16.4	17.6	
1951	14.5	14.5	14.6	14.8	14.9	15.2	16.5	19.1	
1952	16.2	16.2	16.4	16.8	18.1	19.6	19.8	21.6	
1953	11.6	11.8	12.2	12.4	13.2	14.5	14.8	15.4	
1954	9.51	9.51	9.51	9.51	9.52	9.53	9.67	10.1	
1955	7.28	7.28	7.28	7.28	7.36	7.41	7.56	8.15	
1956	10.0	10.1	10.3	10.3	10.6	11.0	11.6	12.7	

40710000 - Belo Vale									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1966	16.3	17.2	17.4	18.1	18.5	19.0	20.5	9.76	
1967	16.3	16.5	16.6	16.8	17.0	17.4	18.0	14.1	
1968	14.8	15.3	15.5	15.8	16.5	17.0	18.2	14.1	
1969	12.5	12.5	12.6	12.7	12.9	13.1	13.5	16.3	
1970	13.4	13.4	13.5	13.8	14.1	14.7	15.7	16.4	
1971	8.20	8.20	8.20	8.26	8.36	8.49	8.89	16.5	
1972	14.4	14.7	14.7	14.9	15.1	15.7	18.1	17.2	
1973	17.6	17.6	17.6	17.7	17.8	18.1	18.9	18.4	
1974	14.2	14.4	14.5	14.6	14.7	14.9	15.7	19.2	
1975	12.2	12.3	12.3	12.3	12.4	12.4	12.9	19.3	
1976	14.9	14.9	15.1	15.1	15.4	16.1	18.6	19.3	
1977	13.1	14.3	14.7	15.3	16.0	15.8	17.0	19.4	
1978	14.9	14.9	15.2	15.5	15.8	16.3	18.3	19.7	
1979	20.7	20.9	21.3	21.8	22.7	24.4	26.9	20.0	
1980	17.2	17.2	17.2	17.2	17.3	18.6	23.3	20.2	
1981	20.1	20.7	20.7	20.7	21.0	21.0	22.3	20.2	
1982	23.3	23.3	23.3	23.3	23.5	23.9	24.7	20.9	
1984	15.8	16.4	16.2	17.0	17.7	18.7	21.9	22.1	
1985	20.7	20.7	21.3	21.7	21.5	22.8	23.6	22.4	
1986	13.1	13.6	14.0	14.3	14.6	14.5	15.2	23.2	
1987	14.9	14.9	15.1	15.4	15.9	16.7	19.4	23.7	
1988	13.6	13.6	13.8	13.9	14.1	14.1	14.8	25.1	
1989	15.3	15.9	16.2	16.2	16.4	16.8	18.2	25.3	
1990	12.3	12.7	12.9	12.9	13.3	14.5	16.3	27.1	
1992	17.7	19.0	19.9	20.3	20.4	20.7	21.2	30.9	
40720002 - Melo Franco									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1936	20.0	20.0	20.0	20.1	20.5	20.6	21.6	23.4	
1937	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.1	22.6	
1938	28.3	29.6	29.8	30.0	30.1	30.3	35.2	36.5	
1939	23.1	23.1	23.3	23.7	24.4	25.2	27.8	32.8	
1940	21.0	21.0	21.0	21.0	21.2	21.7	22.7	24.2	
1941	26.2	26.2	26.2	26.2	26.4	26.9	28.8	33.4	
1942	24.2	24.5	24.7	25.1	25.5	25.7	26.5	28.7	
1944	22.1	22.1	22.1	22.4	22.6	23.1	24.1	26.4	
1945	26.8	27.1	27.6	28.0	28.4	29.1	31.3	32.4	
1946	23.6	23.6	23.6	23.8	24.0	24.4	25.4	26.0	
1947	27.8	27.9	28.2	29.0	30.5	32.1	32.9	36.5	
1948	20.0	20.7	20.7	20.8	21.4	21.9	22.4	24.1	
1949	22.1	22.4	22.5	22.5	23.6	24.0	26.7	28.0	
1950	21.6	21.8	21.9	22.0	22.0	22.0	22.9	24.9	
1951	19.0	19.3	19.9	20.4	21.4	22.5	25.4	28.8	
40740000 - Alberto Flores									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1967	21.0	21.2	21.4	21.6	21.9	22.4	23.6	25.5	
1968	20.5	20.9	21.6	22.0	23.2	23.5	24.8	25.2	
1969	15.8	15.9	16.2	16.3	16.9	17.6	18.1	18.8	
1970	17.6	17.8	18.0	18.1	18.5	19.1	20.4	21.5	
1971	10.6	10.6	10.7	10.8	10.9	11.1	11.6	12.5	
1972	19.0	19.2	19.3	19.5	19.8	20.3	23.5	25.0	
1973	23.6	23.6	23.8	23.9	24.1	24.7	25.6	27.0	
1976	17.6	17.8	18.1	18.2	18.4	19.1	21.6	23.8	
1977	17.3	17.8	18.7	19.2	19.4	19.7	21.6	24.5	
1978	19.5	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1	23.0	26.8	
1979	30.0	30.1	30.6	31.2	31.9	34.3	36.8	40.9	
1980	23.1	23.1	23.2	23.2	23.5	25.5	29.1	29.4	
1981	22.7	22.8	23.0	23.3	23.5	23.7	25.5	28.5	
1982	26.9	27.2	27.2	27.2	27.3	27.6	28.4	31.5	
1984	23.1	23.1	23.8	23.9	24.3	25.4	26.3	27.9	
1985	30.1	30.9	31.4	31.9	32.0	33.3	36.2	37.2	
1986	20.4	20.8	21.2	21.6	22.0	22.3	22.6	23.4	
1987	20.1	20.3	20.7	21.1	21.4	22.3	24.4	25.6	
1988	17.9	18.0	18.3	18.4	18.7	19.2	20.4	21.7	
1993	24.5	24.9	25.2	25.1	25.5	26.4	27.9	29.4	
1994	18.7	18.7	18.7	18.8	19.0	19.3	20.5	22.2	
1995	16.7	17.0	17.0	17.1	17.3	17.5	18.2	20.1	
1996	20.9	21.2	21.2	21.3	21.6	22.5	23.9	24.8	
1997	20.9	21.3	21.7	22.4	23.2	24.8	26.3	29.3	
1998	18.4	18.6	18.7	18.9	19.5	19.7	21.1	24.5	
1999	14.0	14.1	14.5	14.8	15.3	15.8	16.9	18.2	



40770000 - Conceição do Itaguaá									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1966	5.57	5.72	5.83	5.88	5.92	5.94	6.10	6.27	
1967	4.17	4.17	4.17	4.22	4.27	4.34	4.53	4.78	
1968	4.40	4.40	4.50	4.57	4.62	4.65	5.21	5.35	
1969	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.42	3.57	
1970	4.23	4.23	4.23	4.30	4.38	4.48	4.67	4.78	
1971	3.04	3.04	3.04	3.04	3.05	3.13	3.24	3.27	
1972	7.23	7.30	7.45	7.51	7.70	7.95	8.59	9.05	
1977	3.83	3.83	4.02	4.15	4.49	4.80	5.39	5.84	
1979	6.38	6.43	6.60	6.72	7.14	7.29	7.67	8.20	
1981	3.79	3.83	3.86	3.88	3.91	4.00	4.36	4.85	
1982	4.16	4.37	4.47	4.45	4.64	5.18	5.96	6.17	
1984	5.32	5.32	5.37	5.54	5.61	5.81	5.94	6.23	
1986	5.06	5.06	5.15	5.19	5.17	5.24	5.35	5.43	
1987	3.19	3.25	3.34	3.47	3.66	3.87	4.74	5.14	
40788000 - São Joaquim de Bicas CEMIG									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1982	38.0	38.0	38.2	38.3	38.7	39.3	40.0	38.0	
1984	26.4	27.0	27.0	27.5	28.0	30.0	35.0	37.4	
1985	41.0	42.0	42.8	43.6	44.3	46.2	52.1	53.2	
1986	24.0	24.4	25.0	25.5	26.0	27.4	27.9	29.7	
1987	24.0	24.6	25.1	25.5	25.9	27.3	33.2	35.1	
1988	22.2	22.8	23.3	23.6	24.0	24.4	25.8	29.1	
1989	24.6	25.0	25.1	25.2	25.8	26.5	29.8	31.4	
1990	21.6	22.0	22.7	23.1	23.4	24.3	26.8	30.6	
1991	34.2	34.4	34.6	34.8	35.2	35.5	36.3	39.2	
1992	38.4	39.0	39.0	39.2	39.3	39.9	40.2	42.3	
1993	32.4	33.2	33.5	33.7	34.1	35.2	36.9	39.3	
1994	22.2	22.6	23.2	23.2	23.3	23.9	25.7	27.9	
40790000 - Betim									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	0.380	0.413	0.429	0.450	0.448	0.455	0.516	0.681	
1940	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.131	0.231	0.355	
1941	0.488	0.509	0.539	0.579	0.603	0.616	0.696	0.750	
1942	0.329	0.329	0.341	0.356	0.357	0.384	0.442	0.538	
1945	0.488	0.488	0.488	0.497	0.507	0.526	0.615	0.647	
1946	0.458	0.458	0.480	0.489	0.517	0.626	0.817	0.861	
1947	0.512	0.512	0.512	0.512	0.534	0.562	0.658	0.877	
1948	0.351	0.351	0.372	0.381	0.388	0.404	0.418	0.445	
1949	0.620	0.620	0.620	0.647	0.666	0.682	0.697	0.797	
1950	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483	0.498	0.534	
1951	0.560	0.560	0.560	0.560	0.572	0.588	0.632	0.699	
1952	0.512	0.512	0.523	0.543	0.575	0.590	0.630	0.722	
1953	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.512	0.522	
1954	0.090	0.120	0.120	0.120	0.120	0.128	0.175	0.202	
1955	0.030	0.030	0.030	0.035	0.038	0.041	0.048	0.087	
1956	0.064	0.070	0.081	0.081	0.086	0.110	0.135	0.170	
1957	0.189	0.207	0.243	0.258	0.270	0.286	0.349	0.548	
1958	0.120	0.120	0.156	0.189	0.235	0.310	0.358	0.473	
1959	0.025	0.025	0.045	0.050	0.050	0.050	0.051	0.069	
1960	0.100	0.100	0.100	0.100	0.110	0.128	0.213	0.284	
1961	0.298	0.298	0.298	0.319	0.357	0.352	0.399	0.436	
1962	0.594	0.594	0.653	0.679	0.690	0.707	0.740	0.778	
1963	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.126	0.136	
1964	0.150	0.150	0.150	0.182	0.239	0.283	0.328	0.495	
1965	0.668	0.668	0.668	0.668	0.668	0.668	0.688	0.725	

40800001 - Ponte Nova do Paraopeba										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1938	41.2	42.1	44.7	44.8	45.7	46.1	51.5	53.5		
1939	34.5	34.8	35.1	35.2	35.6	36.5	39.2	49.9		
1940	29.9	29.9	29.9	29.9	30.1	30.3	30.5	32.9		
1941	36.4	37.3	38.3	39.1	40.0	41.8	43.8	47.5		
1942	36.4	37.0	37.1	37.5	37.7	38.0	38.9	42.3		
1943	48.0	50.0	51.4	52.1	52.7	54.2	57.4	60.0		
1944	30.3	30.3	30.3	30.3	30.7	31.0	32.5	35.9		
1945	37.3	38.3	39.0	39.8	40.6	41.5	44.7	45.7		
1946	32.7	32.7	32.9	33.1	33.5	34.3	35.4	36.5		
1947	38.3	38.6	39.2	39.9	41.7	44.2	45.1	49.9		
1948	24.0	24.7	25.2	25.1	25.4	25.5	27.8	29.3		
1949	35.1	35.4	35.7	36.0	36.4	36.9	38.3	41.2		
1950	33.8	34.0	34.2	34.3	34.7	35.0	35.9	38.4		
1951	30.7	30.7	31.0	31.2	31.7	32.6	35.8	41.4		
1952	31.2	32.2	32.3	33.1	34.6	35.6	36.5	40.9		
1953	23.4	24.0	25.0	25.9	26.7	27.1	27.7	29.2		
1954	17.9	17.9	18.1	18.1	18.2	18.3	18.5	19.3		
1955	15.2	15.2	15.2	15.3	15.4	15.5	16.0	17.3		
1956	20.8	21.5	21.7	21.7	21.9	22.3	24.3	26.2		
1957	24.0	24.7	25.5	26.1	26.9	27.5	30.5	38.8		
1958	28.2	29.0	29.4	30.0	30.2	30.5	31.1	35.3		
1959	19.0	19.3	19.4	19.6	19.8	20.0	20.5	21.8		
1960	20.8	20.8	21.2	21.5	21.7	22.3	24.9	26.4		
1961	27.5	27.5	27.9	28.9	30.1	30.7	30.9	33.0		
1962	25.3	25.8	26.1	26.5	26.8	26.9	27.5	29.3		
1963	17.9	17.9	17.9	18.0	18.2	18.4	18.9	20.6		
1964	18.0	18.1	18.2	18.3	18.6	19.0	20.4	22.7		
1965	34.3	34.8	34.9	35.1	35.5	36.1	38.3	44.1		
1966	32.0	32.0	32.0	32.1	32.4	32.8	34.4	36.6		
1967	26.7	27.0	27.2	27.3	27.5	27.7	29.3	31.3		
1968	27.5	27.5	28.1	28.4	30.2	30.6	32.8	33.6		
1969	21.2	21.2	21.4	21.7	22.4	23.2	23.9	24.8		
1970	25.4	25.4	25.6	25.8	26.1	26.8	28.5	30.0		
1971	12.8	12.8	12.8	12.9	12.9	13.0	13.5	14.9		
1972	24.0	24.0	24.4	24.8	25.2	26.0	30.1	31.5		
1973	30.7	30.7	31.0	31.2	31.4	32.1	33.8	35.9		
1974	24.1	24.4	24.6	24.7	25.0	25.4	26.8	30.0		
1975	21.7	21.7	21.7	21.7	21.9	22.1	23.2	25.9		
1976	23.4	23.9	24.0	24.3	24.6	25.4	28.9	31.0		
1978	23.4	24.2	24.6	24.9	25.4	26.2	29.3	34.0		
1979	37.6	37.6	38.2	38.9	40.2	43.3	48.3	53.6		
1980	28.0	28.5	28.9	28.9	29.5	32.1	37.6	37.9		
1982	34.3	34.6	34.8	35.1	35.4	35.4	36.4	40.1		
1984	28.0	28.8	29.2	29.4	30.2	31.9	36.9	39.7		
1985	43.4	44.0	44.8	45.4	45.9	47.7	53.5	54.7		
1986	22.7	25.2	25.7	26.1	27.2	27.8	28.3	30.6		
1987	24.2	24.9	25.7	26.2	26.9	27.8	34.4	37.0		
1988	22.0	22.7	23.0	23.4	24.0	24.3	25.9	29.7		
1989	24.9	24.9	25.1	25.6	27.2	27.6	31.3	32.7		
1990	19.8	20.5	21.1	21.4	21.7	22.3	25.7	29.6		
1991	31.9	31.9	32.2	32.4	32.9	33.6	35.0	38.0		
1992	33.5	35.4	36.7	37.2	37.8	38.9	39.3	41.6		
1993	28.8	29.0	29.8	30.1	30.8	32.1	33.9	36.7		
1994	24.0	25.1	25.6	25.8	26.0	26.7	28.2	31.1		
1995	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.2	25.2	29.0		
1996	25.6	27.2	27.9	28.3	28.8	30.0	32.5	34.2		
1997	29.2	29.7	30.4	31.0	31.6	32.3	34.5	38.9		
1998	15.2	15.8	16.1	16.3	16.7	17.2	18.7	23.5		
1999	11.8	12.0	12.4	12.8	13.3	14.1	16.6	17.1		

40818000 - Juatuba									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1944	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.85	1.85	1.85
1945	1.63	1.63	1.67	1.72	1.75	1.78	1.78	1.78	1.78
1946	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.49	1.49	1.49	1.49
1947	1.45	1.45	1.52	1.55	1.58	1.59	1.59	1.59	1.59
1948	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.32	1.32	1.32	1.32
1949	1.83	1.83	1.83	1.88	1.93	1.96	1.96	1.96	1.96
1950	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
1951	1.45	1.45	1.47	1.46	1.49	1.52	1.52	1.52	1.52
1952	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.49	1.51	1.51	1.51
1954	0.973	0.973	0.973	0.973	0.973	0.973	0.973	0.973	0.973
1955	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805
1956	1.08	1.08	1.08	1.09	1.10	1.13	1.13	1.13	1.13
1957	1.63	1.66	1.71	1.74	1.77	1.84	1.84	1.84	1.84
1958	1.53	1.53	1.53	1.56	1.63	1.64	1.64	1.64	1.64
1959	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
1960	0.896	0.896	0.896	0.912	0.918	0.971	0.971	0.971	0.971
1961	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
1962	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.04	1.04	1.04
1963	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944
1964	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.957	0.957	0.957	0.957
1965	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.56	1.56	1.56	1.56
40830000 - Fazenda Escola Florestal									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1950	0.666	0.666	0.666	0.672	0.684	0.693	0.723	0.773	0.773
1951	0.590	0.618	0.624	0.632	0.645	0.671	0.703	0.792	0.792
1952	0.590	0.590	0.590	0.590	0.594	0.601	0.617	0.657	0.657
1953	0.577	0.577	0.595	0.615	0.635	0.645	0.745	0.760	0.760
1955	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.360	0.388	0.388
1956	0.347	0.347	0.347	0.347	0.350	0.359	0.385	0.431	0.431
1957	0.440	0.440	0.447	0.454	0.470	0.477	0.512	0.666	0.666
1958	0.285	0.285	0.285	0.294	0.300	0.308	0.325	0.390	0.390
1959	0.312	0.312	0.312	0.312	0.315	0.323	0.334	0.358	0.358
1960	0.249	0.249	0.255	0.257	0.275	0.311	0.365	0.402	0.402
1961	0.365	0.365	0.382	0.402	0.408	0.413	0.434	0.470	0.470
1962	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.318	0.344	0.344
1963	0.262	0.290	0.290	0.290	0.290	0.294	0.316	0.343	0.343
1965	0.470	0.470	0.470	0.474	0.482	0.484	0.512	0.605	0.605
40850000 - Ponte da Taquara									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1968	39.5	40.6	41.6	42.2	44.1	44.5	46.8	47.7	47.7
1969	28.5	28.5	29.5	29.7	30.1	30.6	31.4	33.1	33.1
1970	36.0	36.0	36.1	36.4	36.6	37.2	40.1	42.0	42.0
1971	16.0	16.0	16.0	16.0	16.2	16.4	17.1	19.2	19.2
1972	33.3	33.3	33.8	34.1	34.6	35.3	39.3	40.8	40.8
1973	42.0	42.0	42.7	43.1	43.8	44.6	46.8	48.3	48.3
1974	32.1	32.1	32.1	32.4	32.7	33.1	34.7	40.2	40.2
1975	30.3	30.3	30.4	30.5	30.6	30.9	32.5	36.4	36.4
1976	31.0	31.4	31.6	31.8	32.2	33.1	38.2	39.9	39.9
1977	22.8	24.0	24.8	25.6	27.1	27.0	31.0	35.5	35.5
1978	31.6	31.9	32.5	33.0	33.9	35.3	38.3	43.1	43.1
1979	59.9	59.9	60.5	61.2	61.3	61.7	66.2	75.3	75.3
1980	39.8	40.2	40.8	41.6	42.7	44.0	50.0	53.1	53.1
1981	39.8	40.0	40.5	41.0	41.5	42.5	45.1	50.6	50.6
1982	45.3	45.5	46.0	46.6	47.7	49.5	53.2	60.2	60.2
1984	43.4	43.4	43.4	43.6	44.2	45.2	50.4	53.8	53.8
1985	53.9	54.8	55.4	56.1	57.4	59.9	64.2	65.7	65.7
1986	33.4	33.8	34.0	34.2	34.5	35.0	37.5	38.8	38.8
1987	39.8	40.2	41.0	41.3	42.0	43.4	44.3	47.8	47.8
1988	33.4	33.6	34.1	34.6	35.0	35.6	38.0	42.4	42.4
1989	37.4	37.8	39.1	39.6	41.7	41.4	47.9	51.1	51.1
1990	32.9	34.0	34.9	35.6	36.7	38.0	41.4	46.9	46.9
1991	42.8	43.2	43.4	44.0	45.1	46.4	49.6	54.5	54.5
1992	46.6	48.3	51.4	51.5	51.9	52.7	53.6	58.2	58.2
1994	41.4	41.4	41.5	41.8	42.1	43.0	44.5	47.9	47.9
1995	41.4	41.4	41.7	42.2	42.8	43.5	44.9	48.2	48.2
1996	46.0	46.2	46.4	46.5	46.6	46.6	47.2	51.5	51.5
1997	50.0	50.6	51.0	51.3	52.9	55.2	58.9	64.1	64.1
1998	25.4	25.6	26.2	26.7	27.3	28.2	30.4	38.5	38.5

40865001 - Porto do Mesquita CEMIG										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1978	37.5	37.8	38.7	39.2	39.4	40.1	44.1	50.8		
1979	62.8	63.4	64.6	65.9	68.4	74.5	78.4	86.0		
1980	40.1	40.7	41.0	41.3	43.2	45.5	52.5	53.9		
1981	39.2	39.2	39.4	40.0	40.7	41.7	45.9	53.1		
1982	59.2	59.2	59.6	60.0	60.0	60.3	62.1	68.2		
1984	40.5	41.4	41.8	42.1	42.9	44.8	55.5	59.4		
1985	64.5	66.0	67.2	68.4	70.2	72.5	80.1	81.9		
1986	34.9	35.6	36.0	36.6	37.3	38.7	39.9	43.7		
1987	34.9	36.1	36.9	37.2	38.0	39.6	46.7	49.6		
1988	35.6	35.8	36.3	36.7	37.1	37.7	40.2	46.2		
1989	35.6	36.3	36.9	37.5	39.0	39.7	44.2	48.0		
1990	29.4	29.8	30.2	30.4	30.8	31.8	36.1	41.5		
1991	48.0	48.0	48.0	48.3	49.0	50.0	51.9	56.6		
1992	52.8	53.3	53.9	54.6	55.6	56.5	58.2	62.3		
1993	45.6	46.4	46.9	47.3	48.2	48.8	51.3	55.6		
1994	33.5	34.2	34.3	34.4	34.6	35.2	37.0	40.4		
40930000 - Barra do Funchal										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1940	3.02	3.02	3.02	3.07	3.12	3.35	3.51	3.56		
1941	2.83	2.83	2.83	2.88	3.03	3.46	3.80	4.02		
1942	2.83	2.96	3.06	3.24	3.53	3.61	3.70	3.85		
1943	3.21	3.38	3.46	3.46	3.46	3.54	3.71	4.13		
1944	2.25	2.38	2.40	2.44	2.44	2.44	2.50	2.66		
1945	3.02	3.02	3.06	3.17	3.33	3.46	3.69	4.02		
1946	3.47	3.61	3.73	3.78	3.93	4.01	4.27	4.58		
1947	2.87	2.87	3.41	3.73	3.82	4.16	4.45	5.83		
1948	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.65	1.73		
1949	3.12	3.12	3.17	3.23	3.27	3.39	3.69	3.99		
1950	4.12	4.12	4.12	4.12	4.23	4.26	4.31	4.43		
1951	2.87	2.87	2.87	2.87	2.92	2.99	3.71	4.71		
1952	4.61	4.69	4.75	4.77	4.82	4.91	5.26	5.47		
1953	3.90	3.90	3.90	3.90	3.95	4.11	4.29	4.72		
1969	2.04	2.04	2.04	2.09	2.14	2.19	2.37	2.62		
1970	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.29	4.77		
1972	2.60	2.60	2.64	2.68	2.75	2.87	3.09	3.84		
1973	3.34	3.40	3.45	3.50	3.58	3.71	4.06	4.37		
1974	2.97	2.97	3.05	3.08	3.31	3.32	3.44	3.96		
1975	2.41	2.41	2.49	2.52	2.54	2.62	2.80	3.18		
1985	1.01	1.21	1.48	1.60	1.75	2.08	3.01	3.23		
1986	1.90	2.00	2.09	2.12	2.21	2.46	2.67	2.91		
1987	1.30	1.30	1.36	1.43	1.48	1.64	2.58	2.74		
40960000 - Fazenda Bom Jardim										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1973	5.30	5.37	5.48	5.48	5.72	5.94	6.27	6.72		
1974	4.85	5.00	5.12	5.12	5.27	5.33	5.53	6.15		
1975	3.96	3.96	4.03	4.03	4.12	4.25	4.50	4.85		
1976	4.10	4.26	4.32	4.32	4.41	4.40	4.88	5.74		
1977	4.26	4.31	4.36	4.36	4.64	5.16	5.51	5.99		
1978	4.92	5.10	5.21	5.21	5.85	6.60	7.94	8.21		
1979	6.91	6.99	7.24	7.24	7.88	7.99	8.96	9.36		
1980	5.28	5.60	5.86	5.86	6.05	6.08	6.79	7.46		
1981	5.66	5.79	5.86	5.86	6.19	6.43	7.44	8.03		
1982	6.69	6.76	6.91	6.91	7.12	7.25	7.37	8.07		
1983	7.85	7.85	7.90	7.90	8.05	8.25	9.06	9.54		
1984	4.92	5.10	5.43	5.43	5.81	5.84	6.93	7.66		
1985	3.64	3.74	3.82	3.82	4.00	4.95	5.31	5.80		
1986	3.64	4.05	4.30	4.30	4.55	4.95	5.12	5.57		
1987	4.39	4.50	4.58	4.58	4.83	5.10	6.29	7.06		
1988	4.08	4.08	4.14	4.14	4.23	4.33	4.64	5.25		
1989	4.88	5.11	5.19	5.19	5.76	5.98	6.45	7.78		
1990	3.93	4.08	4.24	4.24	4.49	4.90	5.58	5.95		
1991	5.76	5.82	5.87	5.87	5.97	6.05	6.30	6.74		
1992	6.33	6.33	6.37	6.37	6.51	6.68	6.86	7.51		
1993	6.68	6.74	6.81	6.81	7.22	7.49	7.80	8.29		

40963000 - Porto Indaiá CEMIG									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1977	2.90	2.99	3.24	3.30	3.49	4.02	4.31	4.57	
1978	4.30	4.42	4.51	4.65	4.83	5.05	6.17	6.88	
1979	5.00	5.00	5.21	5.35	5.77	6.66	8.08	8.70	
1980	3.46	3.46	3.57	3.74	3.91	3.98	5.54	6.32	
1981	5.00	5.00	5.00	5.05	5.25	5.49	6.40	7.58	
1982	5.35	5.58	5.70	6.00	6.84	7.46	7.68	8.95	
1984	4.30	4.30	4.30	4.45	4.90	5.47	5.83	6.58	
1985	2.90	2.99	3.18	3.38	3.76	4.66	5.62	6.43	
1986	3.18	3.27	3.35	3.38	3.49	4.10	4.40	4.78	
1987	2.06	2.25	2.40	2.54	2.73	3.11	4.51	5.28	
1988	2.06	2.25	2.34	2.42	2.51	2.66	3.10	4.09	
1989	1.78	2.53	2.79	2.98	3.32	3.50	4.34	4.93	
1990	2.06	2.06	2.06	2.14	2.37	3.22	3.56	4.28	
1991	3.74	3.93	3.96	4.06	4.45	5.02	5.49	6.11	
1992	6.75	6.87	7.10	7.20	7.31	7.76	8.22	9.30	
1993	4.30	4.53	4.72	4.95	5.28	5.51	6.05	7.22	
1994	3.46	3.65	3.80	3.86	4.38	4.47	6.05	7.28	
1995	3.74	3.74	3.80	3.86	3.85	3.87	4.25	5.17	
40975000 - Fazenda São Félix									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1969	2.22	2.22	2.22	2.28	2.33	2.49	2.65	2.86	
1970	2.65	2.65	2.65	2.65	2.67	2.74	3.06	3.55	
1973	2.20	2.20	2.20	2.20	2.24	2.28	2.43	2.66	
1974	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.44	2.56	3.27	
1975	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.39	2.45	2.62	
1976	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.71	1.87	
1977	1.43	1.43	1.43	1.60	1.84	2.01	2.10	2.32	
1978	1.72	1.72	1.72	1.72	1.77	1.86	2.45	2.80	
1979	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	3.00	3.43	3.78	
1980	1.43	1.43	1.46	1.53	1.53	1.58	2.67	2.81	
1981	3.13	3.13	3.13	3.19	3.36	3.54	3.58	4.01	
1986	3.13	3.13	3.29	3.36	3.54	3.96	4.65	4.80	
1988	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.12	2.25	
1989	1.57	1.57	1.57	1.57	1.63	1.75	2.15	2.43	
1990	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.21	1.55	2.09	
1992	2.75	2.75	2.75	2.92	3.00	3.18	3.35	3.93	
1993	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.90	3.31	
1994	2.22	2.33	2.35	2.40	2.50	2.57	2.88	3.46	
1995	1.90	1.90	2.06	2.06	2.06	2.15	2.31	2.60	
1996	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.41	2.56	2.82	
1997	2.71	2.71	2.77	2.85	2.90	3.00	3.38	3.94	
1998	1.26	1.26	1.26	1.26	1.31	1.43	1.94	3.37	
1999	1.13	1.43	1.47	1.48	1.52	1.57	1.65	1.90	

41050000 - Major Porto									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1969	3.00	3.00	3.00	3.00	3.01	3.09	3.20	3.34	
1970	5.50	5.75	5.80	5.91	6.12	6.13	6.27	6.52	
1971	2.80	2.83	2.86	2.87	2.88	2.88	2.92	3.13	
1972	4.08	4.08	4.08	4.08	4.11	4.31	4.51	4.97	
1973	4.08	4.08	4.14	4.18	4.26	4.37	4.63	4.86	
1974	2.47	3.50	3.67	3.68	3.68	3.72	3.88	4.39	
1975	3.48	3.51	3.54	3.63	3.64	3.65	3.70	4.03	
1976	2.74	2.74	2.76	2.79	2.81	2.82	2.92	3.31	
1977	2.64	2.71	2.79	2.91	2.99	3.07	3.52	3.70	
1978	2.95	3.02	3.08	3.14	3.32	3.48	3.85	4.42	
1979	4.00	4.00	4.00	4.00	4.47	4.99	5.41	5.83	
1980	3.52	3.52	3.61	3.65	3.68	3.76	4.64	4.90	
1981	4.63	4.72	4.73	4.80	4.94	5.06	5.44	6.14	
1982	3.85	4.37	5.10	5.17	5.35	5.93	7.80	8.50	
1983	5.27	5.32	5.43	5.58	5.76	6.08	6.96	7.32	
1984	3.85	3.85	3.91	3.98	4.08	4.27	5.37	5.80	
1985	3.56	3.65	3.76	3.89	3.97	4.10	4.85	5.19	
1986	3.56	3.70	3.79	3.94	4.25	4.76	4.90	5.24	
1987	2.22	2.26	2.32	2.38	2.47	2.67	3.06	3.27	
1988	3.13	3.18	3.24	3.31	3.43	3.55	3.78	4.29	
1989	3.41	3.51	3.65	3.77	4.06	4.38	4.54	5.10	
1990	2.10	2.22	2.27	2.33	2.46	2.84	3.71	4.57	
1991	5.10	5.10	5.13	5.17	5.20	5.23	5.29	6.00	
1992	4.46	4.67	4.78	4.85	4.97	5.26	5.51	5.90	
1993	1.22	1.29	1.32	1.35	1.36	1.45	1.92	2.86	
1994	2.22	2.22	2.29	2.40	2.62	3.04	3.63	3.99	
1995	2.34	2.43	2.44	2.47	2.57	2.72	3.02	3.60	
1996	1.96	2.11	2.31	2.34	2.37	2.43	2.82	2.96	
1997	3.48	3.48	3.48	3.48	3.79	4.24	5.01	5.13	
1998	3.34	3.34	3.37	3.38	3.41	3.56	3.96	4.32	
1999	2.19	2.35	2.38	2.45	2.57	2.88	3.13	3.22	
41075001 - Porto do Passarinho									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1977	7.44	7.98	8.50	8.79	9.22	10.1	11.1	11.4	
1978	9.97	10.3	10.5	10.6	10.7	11.0	13.3	14.7	
1979	11.8	12.1	12.3	12.7	13.4	14.7	17.5	19.6	
1980	10.4	10.6	10.9	11.0	11.3	11.4	15.4	16.2	
1981	16.5	16.5	16.5	16.5	16.6	16.7	17.3	18.9	
1982	16.5	16.9	17.5	18.6	19.9	23.4	25.1	26.9	
1984	13.1	13.1	13.6	14.6	15.0	16.0	16.7	18.2	
1985	15.3	15.3	15.5	15.9	17.0	18.4	19.8	21.1	
1993	12.8	13.5	13.7	14.1	14.7	15.0	16.4	19.0	
1995	9.09	9.24	9.44	9.59	9.71	9.79	10.3	11.7	
1996	5.93	6.05	6.29	6.92	8.12	8.59	11.3	11.7	
1998	7.67	7.67	7.87	8.06	8.36	8.64	9.21	11.3	
1999	5.52	6.21	6.66	6.95	7.37	7.96	8.67	9.99	
41090000 - Canoeiros									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1966	16.4	16.4	16.7	16.9	17.0	17.4	18.5	20.4	
1967	14.2	14.2	14.5	14.7	15.0	15.6	17.5	18.5	
1968	15.7	16.4	17.3	18.0	18.5	19.1	19.8	24.4	
1969	10.4	10.4	10.5	10.7	11.0	12.2	12.7	13.6	
1970	14.9	15.7	15.7	15.8	16.0	16.1	17.5	19.6	
1972	9.61	9.61	10.2	10.5	10.8	12.0	13.5	15.4	
1973	13.4	13.4	13.4	13.6	13.9	14.5	16.0	17.6	
1974	11.1	11.6	11.7	11.8	12.0	12.4	13.4	17.3	
41135000 - Pirapora Barreiro									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1944	196	196	197	198	199	202	212	232	
1945	356	356	358	359	361	364	377	405	
1948	188	189	189	191	193	197	210	218	
1950	195	198	200	204	210	216	220	241	
1951	158	159	160	161	164	168	190	207	
1952	256	256	257	258	259	264	275	307	
1954	119	119	119	120	120	121	124	131	
1955	124	125	125	126	127	129	134	145	
1956	136	139	142	143	146	147	156	165	
1957	215	217	219	221	222	227	247	292	

41151000 - Fazenda Água Limpa Jusante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1957	1.33	1.36	1.39	1.41	1.45	1.45	1.53	1.70	
1958	1.60	1.60	1.61	1.63	1.65	1.72	1.83	1.93	
1959	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.24	1.26	1.30	
1960	1.18	1.18	1.19	1.20	1.21	1.23	1.28	1.32	
1961	1.38	1.41	1.42	1.42	1.44	1.49	1.50	1.56	
1962	1.18	1.20	1.21	1.23	1.25	1.26	1.29	1.34	
1964	0.978	0.995	1.01	1.02	1.02	1.02	1.05	1.08	
1965	1.22	1.22	1.24	1.25	1.26	1.28	1.34	1.52	
1966	1.45	1.49	1.49	1.51	1.52	1.54	1.62	1.68	
1969	1.12	1.15	1.16	1.16	1.17	1.19	1.23	1.27	
1970	1.39	1.41	1.43	1.44	1.46	1.48	1.53	1.56	
1971	1.22	1.22	1.26	1.27	1.27	1.28	1.30	1.37	
1973	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.79	1.88	1.97	
1974	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.54	1.60	1.67	
1975	1.31	1.31	1.34	1.39	1.39	1.40	1.43	1.47	
1976	1.04	1.06	1.07	1.08	1.10	1.12	1.16	1.25	
1977	1.35	1.35	1.35	1.39	1.43	1.43	1.48	1.61	
1978	1.32	1.32	1.34	1.35	1.37	1.43	1.59	1.65	
1979	1.98	1.98	1.99	2.01	2.02	2.04	2.11	2.40	
1980	1.79	1.88	1.99	2.01	2.02	2.05	2.07	2.15	
1981	1.73	1.73	1.75	1.76	1.78	1.79	1.81	1.95	
1982	2.11	2.18	2.18	2.20	2.21	2.23	2.28	2.38	
1983	2.11	2.11	2.11	2.11	2.13	2.18	2.22	2.39	
1984	1.61	1.63	1.65	1.67	1.69	1.71	1.89	1.97	
1985	2.18	2.23	2.24	2.24	2.26	2.30	2.45	2.52	
1986	1.79	1.79	1.79	1.79	1.80	1.82	1.85	1.94	
1987	1.44	1.44	1.47	1.50	1.54	1.60	1.74	1.84	
1988	1.73	1.81	1.86	1.88	1.89	1.90	1.94	2.01	
1989	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.39	1.44	1.48	
1990	1.28	1.28	1.28	1.29	1.31	1.32	1.36	1.46	
1991	1.73	1.75	1.77	1.80	1.83	1.84	1.85	1.91	
1992	1.61	1.73	1.75	1.76	1.78	1.79	1.80	2.00	
1993	1.67	1.71	1.72	1.72	1.73	1.78	1.95	2.00	
1994	1.36	1.47	1.47	1.47	1.49	1.51	1.58	1.60	
1995	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.31	1.38	
1996	1.42	1.42	1.42	1.43	1.44	1.47	1.51	1.55	
1997	1.65	1.65	1.65	1.66	1.68	1.73	1.80	1.86	
1998	1.35	1.35	1.35	1.35	1.36	1.43	1.47	1.60	
1999	0.898	0.939	0.960	0.977	0.996	1.00	1.05	1.09	
41160000 - Gulpiara									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1931	3.37	3.37	3.37	3.40	3.52	3.64	3.72	3.77	
1932	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.54	2.67	2.75	
1936	2.50	2.50	2.54	2.56	2.58	2.63	2.81	2.87	
1937	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.62	2.69	2.76	
1938	2.61	2.61	2.72	2.75	2.80	2.83	2.96	3.17	
1939	2.50	2.54	2.60	2.64	2.63	2.65	2.81	3.02	
1940	2.27	2.27	2.27	2.29	2.30	2.33	2.35	2.47	
1941	2.80	2.80	2.80	2.80	2.84	2.95	3.01	3.12	

41180000 - Itabirito Linifrafo									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1967	3.70	3.70	3.74	3.80	3.86	3.90	3.98	4.11	
1968	4.65	4.65	4.69	4.71	4.77	4.96	5.11	5.23	
1969	3.60	3.60	3.64	3.66	3.67	3.69	3.85	3.89	
1970	3.75	3.75	3.75	3.75	3.77	3.82	3.99	4.08	
1972	2.70	2.70	2.71	2.72	2.76	2.88	3.08	3.16	
1973	4.48	4.48	4.48	4.48	4.50	4.54	4.59	4.68	
1974	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.42	4.53	4.74	
1975	4.64	4.64	4.64	4.64	4.64	4.66	4.77	4.98	
1976	3.83	3.83	3.83	3.83	3.84	3.88	4.00	4.15	
1977	3.86	3.86	3.89	3.92	3.94	3.96	4.08	4.12	
1978	4.08	4.13	4.17	4.19	4.23	4.29	4.41	5.07	
1979	5.80	5.80	5.80	5.82	5.94	6.21	6.46	6.77	
1980	3.68	3.76	3.85	3.94	4.02	4.13	4.42	4.73	
1981	4.44	4.49	4.52	4.56	4.61	4.61	4.77	5.04	
1982	3.20	3.27	3.31	3.31	3.31	3.35	3.44	3.89	
1983	5.52	5.52	5.62	5.68	5.73	5.91	5.97	6.09	
1984	4.01	4.01	4.01	4.01	4.07	4.10	4.63	4.73	
1985	5.94	5.94	5.94	5.99	6.03	6.09	6.32	6.44	
1986	3.02	3.02	3.21	3.23	3.27	3.37	3.56	3.85	
1987	4.23	4.28	4.31	4.34	4.43	4.42	4.50	4.65	
1988	4.50	4.59	4.67	4.66	4.70	4.82	4.88	4.97	
1989	3.60	3.60	3.60	3.60	3.64	3.63	3.90	4.00	
1990	2.88	2.91	2.96	2.95	2.98	3.03	3.43	3.74	
1991	3.53	3.53	3.53	3.53	3.54	3.59	3.67	3.80	
1992	4.38	4.38	4.48	4.50	4.50	4.50	4.58	4.76	
1993	4.81	4.81	4.81	4.83	4.85	4.95	5.52	5.44	
1994	4.06	4.08	4.10	4.11	4.13	4.15	4.17	4.24	
1995	4.35	4.35	4.40	4.43	4.45	4.47	4.54	4.63	
1996	3.81	3.81	3.81	3.81	3.85	3.91	3.97	4.02	
1997	3.63	3.69	3.79	3.81	3.81	3.82	3.91	4.04	
1998	3.52	3.52	3.52	3.52	3.54	3.66	3.74	4.00	
1999	2.42	2.70	2.76	2.76	2.79	2.87	3.14	3.24	
41190000 - Aguiar Moreira									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1926	8.24	8.38	8.49	8.51	8.50	8.55	8.74	9.19	
1936	5.35	5.49	5.55	5.61	5.62	5.66	6.01	6.13	
1937	5.35	5.55	5.55	5.61	5.70	5.84	5.93	6.04	
1939	4.82	5.04	5.17	5.19	5.25	5.30	5.51	6.45	
1941	5.47	5.47	5.60	5.68	5.66	5.87	5.97	6.18	
1942	5.25	5.47	5.51	5.59	5.62	5.66	5.70	5.86	
1944	4.33	4.75	4.79	4.99	5.00	5.25	5.78	6.21	
41195000 - Rio Acima									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1927	32.3	32.9	33.2	33.1	33.9	34.9	36.3	37.5	
1928	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	27.0	27.5	
1932	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1	20.3	20.9	22.1	
1933	20.6	20.6	21.6	21.6	22.5	23.5	24.3	24.8	
1934	15.9	16.5	17.5	17.7	17.7	17.8	18.2	19.4	
1935	15.4	15.7	16.6	17.7	18.4	18.7	19.3	19.5	
1936	10.9	11.0	11.2	11.7	12.6	13.0	14.2	15.0	
1937	12.7	13.8	14.1	14.0	14.3	14.9	15.1	15.6	
1938	14.1	15.9	16.5	16.7	16.9	17.1	17.4	18.1	
1939	8.29	8.86	9.59	10.4	10.8	11.5	13.4	15.1	
1940	7.35	8.25	8.34	8.44	8.66	8.70	9.18	9.67	
1941	11.3	11.6	12.2	12.4	12.6	12.8	13.9	14.7	
1942	10.0	11.0	12.4	12.7	12.9	13.0	13.2	13.5	
1943	11.3	12.4	14.1	14.6	15.1	15.5	15.6	16.3	
1944	8.76	10.4	10.9	11.0	11.1	11.3	11.9	12.6	
1945	15.4	17.1	18.3	19.1	18.9	19.3	19.7	20.0	



41199998 - Honório Bicalho Montante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1971	7.50	7.95	8.86	8.98	9.13	9.13	9.85	10.5	
1972	13.1	13.8	14.3	14.5	14.7	14.7	15.3	16.1	
1973	10.1	11.7	12.2	12.8	13.8	13.8	14.7	15.2	
1974	9.62	10.2	10.5	10.5	10.7	10.7	11.2	11.7	
1975	8.28	9.18	9.55	10.0	10.2	10.2	10.7	11.5	
1976	8.28	10.0	10.7	10.7	11.1	11.1	12.0	12.2	
1977	10.6	10.9	10.8	10.9	11.0	11.0	11.7	12.2	
1978	11.3	12.5	12.5	12.7	12.8	12.8	13.3	14.0	
1979	14.7	15.5	16.2	16.7	17.0	17.0	17.6	19.3	
1980	14.2	16.6	17.0	17.1	17.2	17.2	18.1	18.4	
1981	12.7	14.5	14.7	14.7	14.9	14.9	15.1	15.2	
1982	15.8	16.2	16.4	16.5	16.5	16.5	17.3	18.0	
1983	14.6	14.9	15.1	15.2	15.2	15.2	15.5	17.1	
1984	12.5	13.5	13.7	13.7	13.8	13.8	15.2	15.8	
1985	19.7	19.9	20.1	20.7	21.2	21.2	22.3	22.8	
1986	18.0	18.4	18.5	18.4	18.5	18.5	18.9	19.8	
1987	11.5	11.8	12.1	12.4	12.3	12.3	14.3	14.6	
1988	16.8	17.7	18.0	18.1	18.1	18.1	18.5	18.9	
1989	12.5	12.7	12.9	12.9	13.0	13.0	13.4	13.7	
1990	13.5	13.9	14.2	14.5	14.6	14.6	14.9	15.1	
1991	16.2	17.3	17.4	17.6	17.8	17.8	18.1	18.3	
1992	16.2	16.6	16.8	16.9	17.2	17.2	18.2	18.5	
1993	16.8	17.3	17.8	17.9	18.2	18.2	20.1	20.8	
1994	15.4	16.1	16.6	16.7	16.7	16.7	16.9	17.0	
1995	10.8	12.1	12.4	12.6	13.2	13.2	14.4	14.8	
1996	13.7	14.4	14.5	14.7	14.7	14.7	15.1	15.6	
1997	17.5	17.7	18.5	19.1	19.3	19.3	20.6	22.1	
1998	10.1	11.0	11.3	11.6	12.1	12.1	12.2	14.3	
1999	9.62	9.78	10.0	10.1	10.2	10.2	11.3	11.8	
41220000 - Siderúrgica									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1942	1.49	1.49	1.52	1.58	1.60	1.61	1.64	1.71	
1956	1.22	1.25	1.28	1.28	1.29	1.32	1.38	1.47	
1957	0.904	1.01	1.07	1.10	1.16	1.37	1.70	1.79	
1958	1.11	1.42	1.58	1.63	1.70	1.79	2.01	2.17	
1959	0.460	0.619	0.650	0.693	0.712	0.751	0.773	0.812	
1961	1.13	1.24	1.27	1.30	1.34	1.34	1.38	1.47	
1963	0.912	1.11	1.10	1.11	1.15	1.20	1.22	1.31	
1964	0.596	0.732	0.801	0.860	0.894	0.932	0.963	0.999	
1965	0.460	0.687	0.712	0.742	0.770	0.842	0.858	0.881	
41230000 - Sabará									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	18.8	20.6	21.1	21.4	21.4	21.5	21.8	22.2	
1941	16.8	16.8	17.9	18.5	18.7	19.3	20.3	21.3	
1942	18.1	20.8	22.8	23.1	23.2	23.7	24.3	25.1	
1944	21.5	22.4	22.8	23.4	23.8	24.4	25.5	27.0	
1946	22.8	24.2	25.4	25.7	25.7	26.3	26.6	26.8	
1947	19.5	22.7	23.6	24.1	23.9	24.8	25.0	26.2	
1948	17.5	18.4	18.4	18.9	20.1	20.7	22.6	22.8	
1950	14.9	19.3	21.0	21.8	21.9	22.4	22.8	23.7	
1951	16.3	22.6	23.0	24.6	24.5	25.7	27.4	28.3	
1952	17.0	21.8	23.2	24.3	24.3	25.2	25.7	26.9	
1953	12.1	18.3	19.4	19.8	20.1	20.9	23.5	24.5	
41242100 - General Carneiro									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1940	1.25	1.25	1.28	1.28	1.31	1.35	1.35	1.47	
1941	1.35	1.38	1.43	1.45	1.53	1.58	1.58	1.74	
1950	0.877	0.911	0.980	1.06	1.07	1.17	1.17	1.39	
1951	0.469	0.469	0.487	0.488	0.495	0.528	0.528	1.43	
1952	1.55	1.59	1.63	1.66	1.69	1.72	1.72	1.82	
1953	1.42	1.42	1.45	1.46	1.47	1.54	1.54	1.64	
1954	1.47	1.47	1.50	1.52	1.54	1.56	1.56	1.61	
1955	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59	1.64	

41250000 - Vespasiano									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1939	2.16	2.27	2.33	2.35	2.35	2.39	2.52	2.80	
1940	1.68	1.82	1.84	1.85	1.87	1.88	1.94	2.07	
1941	2.23	2.27	2.37	2.46	2.47	2.57	2.75	2.83	
1944	2.78	2.86	2.86	2.87	2.90	2.93	3.02	3.22	
1946	3.30	3.38	3.43	3.46	3.53	3.67	4.04	4.22	
1947	3.38	3.46	3.49	3.53	3.61	3.74	3.98	4.29	
1948	3.06	3.06	3.08	3.09	3.14	3.18	3.24	3.32	
1949	4.03	4.03	4.03	4.07	4.12	4.24	4.44	4.76	
1950	2.80	2.80	2.80	2.80	2.84	2.87	2.97	3.27	
1951	1.99	1.99	1.99	2.02	2.05	2.12	2.50	3.18	
1952	3.54	3.54	3.54	3.64	3.98	3.99	4.11	4.34	
1953	3.08	3.17	3.23	3.21	3.26	3.38	3.91	4.01	
1954	1.35	1.35	1.35	1.36	1.37	1.39	1.42	1.45	
1955	1.21	1.21	1.23	1.24	1.25	1.27	1.29	1.38	
1956	2.38	2.38	2.38	2.39	2.40	2.43	2.47	2.58	
1957	2.57	2.64	2.71	2.79	2.81	2.82	2.93	3.36	
1958	1.63	1.64	1.66	1.68	1.75	1.89	2.69	2.73	
1959	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.18	1.20	1.26	
1960	1.40	1.40	1.40	1.41	1.43	1.48	1.74	1.85	
1963	1.56	1.57	1.58	1.59	1.61	1.64	1.71	1.87	
1968	1.72	1.72	1.75	1.78	1.85	2.10	2.25	2.61	
1969	1.59	1.59	1.59	1.59	1.62	1.69	1.80	1.96	
1970	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.33	2.50	2.61	
1972	1.64	1.64	1.64	1.68	1.77	1.79	1.87	2.14	
1973	1.85	1.85	1.85	1.85	1.90	1.93	2.03	2.19	
1974	1.68	1.68	1.68	1.71	1.74	1.79	1.93	2.25	
1975	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.74	1.90	
1976	0.690	0.799	0.828	0.873	0.906	0.932	1.07	1.19	
1977	1.31	1.35	1.38	1.41	1.47	1.54	1.68	2.03	
1978	1.36	1.43	1.42	1.43	1.45	1.51	1.74	2.07	
1980	1.94	2.01	2.05	2.12	2.18	2.21	2.69	2.80	
1981	1.93	2.05	2.05	2.07	2.07	2.14	2.28	2.69	
1982	2.93	2.98	3.04	3.18	3.20	3.42	3.80	3.96	
1984	2.38	2.42	2.49	2.55	2.56	2.58	3.32	3.76	
1986	1.63	1.67	1.73	1.82	2.02	2.06	2.15	2.30	
1987	1.07	1.11	1.14	1.18	1.24	1.32	1.53	1.64	
1988	2.12	2.12	2.12	2.12	2.13	2.21	2.43	2.79	
1990	1.29	1.33	1.36	1.37	1.40	1.45	1.87	2.69	
1991	2.38	2.48	2.50	2.56	2.60	2.68	2.84	3.34	
1992	3.37	3.37	3.37	3.37	3.40	3.45	3.55	3.80	
1993	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.27	2.54	2.91	
1994	1.91	2.12	2.22	2.24	2.30	2.33	2.37	2.47	
1995	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.63	1.71	2.07	
1996	2.96	2.96	2.96	3.00	3.09	3.22	3.30	3.40	
1997	3.34	3.34	3.45	3.50	3.54	3.58	4.12	4.49	
1998	2.69	2.69	2.72	2.77	2.82	2.87	3.04	3.50	
1999	1.60	1.63	1.65	1.68	1.70	1.73	1.74	1.78	

41260000 - Pinhões								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1980	27.8	28.0	28.1	29.4	29.5	29.8	30.9	32.0
1981	24.5	24.7	24.7	24.8	24.9	25.0	25.5	27.0
1982	30.5	31.3	31.7	31.8	31.9	32.3	33.1	35.8
1983	33.4	33.8	34.2	34.6	35.0	35.9	38.8	41.3
1984	24.5	25.4	26.0	26.6	27.0	27.4	29.7	30.4
1985	33.9	34.9	36.0	36.8	37.0	38.4	39.8	40.9
1986	22.0	22.8	23.8	24.0	24.1	24.5	24.9	26.2
1987	16.7	17.6	19.6	19.8	19.9	21.0	24.6	26.0
1988	24.0	24.3	25.0	25.6	26.1	26.7	27.3	28.5
1989	19.8	20.9	21.6	22.1	23.2	24.8	26.5	28.4
1990	21.7	22.4	23.9	24.6	24.9	25.0	25.9	29.8
1991	32.2	32.9	33.0	33.1	33.1	33.3	35.2	38.0
1992	31.7	31.9	32.1	32.4	32.4	32.9	34.5	36.0
1993	25.4	26.8	27.4	27.5	27.6	28.0	29.0	30.4
1994	16.9	17.5	20.1	21.4	22.0	22.6	23.3	24.4
1995	16.0	16.6	16.9	17.2	17.3	17.6	18.7	20.4
1996	23.2	24.0	24.4	24.7	24.7	25.3	26.9	27.5
1997	32.9	33.0	33.5	34.0	34.5	34.8	35.3	38.0
1998	23.7	23.9	24.1	24.3	24.8	25.6	26.5	30.6
1999	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.2	20.9	22.1
41295000 - José de Melo								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1941	1.90	2.05	2.09	2.11	2.12	2.17	2.22	2.28
1942	1.57	1.59	1.62	1.64	1.67	1.68	1.74	1.91
1943	1.84	1.87	1.95	2.08	2.11	2.15	2.25	2.36
1944	1.29	1.31	1.34	1.40	1.41	1.46	1.54	1.65
1945	2.05	2.09	2.13	2.15	2.21	2.26	2.44	2.57
1946	1.62	1.64	1.66	1.68	1.69	1.71	1.81	2.13
1947	1.62	1.66	1.67	1.70	1.76	1.85	1.93	2.19
1948	1.34	1.36	1.38	1.41	1.45	1.52	1.66	1.76
1949	2.18	2.20	2.22	2.22	2.23	2.26	2.34	2.70
1950	1.39	1.39	1.45	1.46	1.49	1.51	1.59	1.64
1951	1.34	1.34	1.36	1.37	1.38	1.40	1.48	1.66
1952	1.70	1.73	1.75	1.78	1.82	1.84	1.93	2.09
1953	1.50	1.54	1.58	1.65	1.67	1.70	1.78	1.88
1954	0.970	0.970	0.970	0.970	0.970	0.970	1.01	1.08
1955	0.970	0.970	0.970	0.984	0.992	1.00	1.07	1.20
1956	1.08	1.08	1.09	1.10	1.13	1.14	1.21	1.31
1957	1.45	1.48	1.49	1.54	1.60	1.59	1.69	2.03
1958	1.39	1.41	1.43	1.44	1.46	1.49	1.65	1.79
1959	0.618	0.647	0.662	0.662	0.666	0.680	0.693	0.735
1960	0.926	0.926	0.926	0.933	0.946	0.966	1.09	1.19
1961	1.08	1.10	1.12	1.14	1.17	1.25	1.26	1.32
1962	1.15	1.15	1.18	1.19	1.23	1.25	1.33	1.43
1963	0.972	0.972	0.972	0.972	0.983	1.00	1.03	1.14
1964	1.15	1.16	1.17	1.18	1.18	1.20	1.26	1.38
1965	2.16	2.16	2.17	2.19	2.22	2.25	2.34	2.51

41300000 - Taquaraçu									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1941	3.35	3.50	3.50	3.50	3.54	3.63	3.84	4.06	
1943	4.00	4.29	4.59	4.67	4.73	4.85	4.98	5.21	
1944	3.20	3.27	3.41	3.50	3.47	3.54	3.72	3.96	
1946	3.62	3.69	3.75	3.86	4.06	4.19	4.44	5.07	
1947	3.61	3.67	4.12	4.16	4.14	4.32	4.40	4.93	
1949	4.52	4.52	4.72	4.73	4.73	4.87	5.17	5.55	
1950	2.93	2.93	3.01	3.07	3.13	3.14	3.26	3.56	
1951	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.62	3.10	
1952	3.33	3.33	3.37	3.39	3.49	3.56	3.73	4.09	
1953	2.93	3.06	3.13	3.19	3.29	3.30	3.49	3.63	
1954	1.71	1.71	1.83	1.84	1.85	1.88	1.94	2.07	
1955	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.27	2.36	2.56	
1956	2.61	2.61	2.64	2.65	2.68	2.71	2.80	2.86	
1957	3.13	3.20	3.29	3.44	3.51	3.60	3.75	4.28	
1958	3.81	3.88	3.92	3.94	3.97	4.01	4.35	4.81	
1959	1.29	1.29	1.29	1.31	1.35	1.37	1.41	1.51	
1960	1.86	1.86	1.86	1.88	1.92	1.97	2.35	2.59	
1961	2.29	2.38	2.40	2.49	2.58	2.80	2.83	3.02	
1962	2.43	2.43	2.49	2.52	2.60	2.65	2.81	3.04	
1963	1.33	1.33	1.33	1.34	1.37	1.39	1.44	1.58	
1964	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.35	2.52	2.74	
1965	3.84	3.84	3.84	3.84	3.85	3.89	4.10	4.64	
1966	3.81	3.81	3.81	3.89	3.99	4.06	4.18	4.46	
1967	2.04	2.04	2.10	2.15	2.22	2.32	2.38	2.57	
1968	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.09	2.35	2.55	
1969	1.43	1.43	1.43	1.49	1.53	1.57	1.79	1.86	
1970	2.04	2.04	2.04	2.06	2.10	2.13	2.23	2.46	
1971	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03	1.07	1.13	1.30	
1972	2.23	2.33	2.41	2.61	2.71	2.78	3.05	3.35	
1973	1.82	1.82	1.82	1.82	1.85	1.88	1.99	2.21	
1974	2.41	2.46	2.50	2.55	2.55	2.59	2.67	2.87	
1975	1.60	1.60	1.60	1.62	1.66	1.70	1.85	2.16	
1976	1.24	1.24	1.24	1.29	1.35	1.41	1.63	1.86	
1977	1.88	1.88	1.94	2.09	2.12	2.21	2.42	2.79	
1978	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.56	2.99	3.13	
1980	2.80	2.97	3.04	3.07	3.16	3.20	3.97	4.10	
1981	2.80	2.80	2.87	2.95	3.00	3.05	3.32	3.80	
1982	3.14	3.14	3.14	3.35	3.75	4.08	4.40	4.64	
1984	2.17	2.22	2.32	2.37	2.45	2.60	3.25	3.49	
1985	4.27	4.54	4.52	4.56	4.71	5.06	5.53	5.57	
1986	2.13	2.13	2.19	2.23	2.29	2.36	2.51	2.91	
1987	1.71	1.71	1.71	1.77	1.90	2.13	2.55	2.94	
1988	2.58	2.58	2.58	2.63	2.66	2.72	2.92	3.21	
1989	2.13	2.27	2.30	2.36	2.59	2.63	2.74	3.05	
1990	2.43	2.43	2.43	2.47	2.55	2.66	2.95	3.68	
1991	3.08	3.08	3.22	3.33	3.47	3.58	3.76	4.34	
1992	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.27	4.55	4.86	
1993	2.74	2.74	2.74	2.76	2.84	2.88	3.06	3.39	
1994	1.84	1.84	1.90	1.92	1.97	2.00	2.20	2.41	
1995	1.45	1.45	1.50	1.52	1.54	1.55	1.69	1.84	
1996	1.84	1.84	1.93	1.98	2.19	2.19	2.37	2.48	
1997	2.91	2.97	3.01	3.13	3.31	3.70	4.06	4.41	
1998	2.13	2.13	2.13	2.13	2.17	2.35	2.47	2.92	
1999	0.890	0.963	1.00	1.03	1.05	1.08	1.19	1.26	

41340000 - Ponte Raul Soares									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1938	33.7	35.2	36.5	36.7	36.6	37.7	39.6	40.1	
1939	28.3	29.9	31.0	31.6	32.0	32.3	34.8	37.8	
1940	22.1	25.0	26.2	26.9	26.9	27.5	28.2	29.8	
1941	28.3	31.9	33.6	34.9	34.3	36.3	37.8	39.3	
1942	24.2	29.9	31.3	32.7	32.5	33.6	35.0	36.2	
1944	30.6	33.1	34.1	34.9	34.4	35.8	37.6	40.6	
1947	32.5	37.0	38.4	39.3	39.2	40.6	42.0	44.5	
1950	27.1	30.5	31.0	33.0	33.0	33.7	34.7	35.9	
1951	18.0	19.1	19.4	20.2	20.6	22.9	26.2	31.6	
1952	29.4	31.4	32.8	34.2	35.9	36.6	37.4	38.0	
1953	25.4	28.5	29.1	30.1	31.1	32.2	33.6	34.4	
1954	17.1	20.6	22.2	22.6	22.7	23.6	24.3	25.0	
1955	14.8	17.0	17.9	18.4	18.6	18.9	19.2	19.8	
1956	17.5	19.0	20.8	20.8	21.1	21.5	22.2	22.8	
1957	31.5	31.5	31.8	31.9	31.9	31.9	33.4	37.1	
1958	31.9	33.1	35.0	36.5	36.7	38.2	39.5	41.8	
1959	17.5	18.2	18.6	18.9	19.1	19.2	19.5	19.9	
1960	21.0	21.9	22.3	23.0	23.2	24.2	26.0	27.7	
1961	25.4	28.5	29.1	29.5	30.5	31.2	31.8	32.4	
1962	18.0	19.2	20.6	21.3	21.6	22.3	23.2	25.3	
1963	17.1	18.8	19.2	19.7	19.9	20.1	20.6	21.9	
1964	19.4	21.0	21.0	21.2	21.2	21.7	22.2	24.4	
1965	34.9	35.2	35.3	35.2	35.4	35.4	36.8	40.7	
1967	22.4	22.7	23.0	23.3	23.7	23.7	24.2	25.6	
1968	22.0	23.1	23.5	23.6	23.6	23.6	26.0	27.1	
1969	19.1	19.2	19.6	19.8	19.8	20.6	21.8	22.0	
1970	24.6	24.7	24.9	25.0	25.2	25.4	26.7	28.2	
1971	16.3	16.8	16.9	17.0	17.2	17.3	17.6	18.3	
1972	21.3	21.5	21.8	21.8	22.0	23.2	25.1	25.5	
1973	19.9	23.0	23.3	23.6	23.6	24.1	24.6	26.4	
1974	21.8	22.0	22.5	22.8	22.9	23.3	24.6	26.4	
1975	24.4	24.6	24.6	25.0	25.2	25.3	26.1	27.9	
1976	16.9	18.7	19.3	19.4	19.7	20.9	20.9	21.4	
1977	24.0	24.8	25.2	25.6	25.5	26.2	27.4	29.4	
1978	22.0	22.7	24.4	25.4	26.0	27.1	28.0	30.5	
1979	33.4	34.1	35.4	36.7	37.9	40.1	42.5	46.7	
1981	31.2	31.4	31.8	32.2	32.8	33.6	35.3	37.4	
1984	26.9	29.6	31.6	32.4	32.2	33.3	36.2	38.2	
1985	40.2	41.4	41.9	42.4	43.3	46.8	50.9	51.9	
1986	25.7	26.7	27.0	27.0	27.3	27.4	28.2	29.9	
1987	22.3	23.1	23.5	23.4	24.0	25.3	28.5	30.3	
1988	25.7	26.2	26.7	27.3	27.4	28.0	29.2	31.5	
1989	25.7	26.2	27.0	27.7	28.1	29.1	31.0	33.4	
1990	30.8	31.0	31.4	31.8	31.7	31.9	32.0	34.0	
1991	34.5	34.9	35.2	35.8	37.4	37.5	37.7	40.4	
1992	41.1	41.5	41.7	41.8	42.0	42.1	43.2	44.1	
1993	32.9	33.6	34.2	34.5	35.0	35.3	35.8	36.5	
1994	31.9	32.9	34.1	34.6	35.4	35.9	36.5	37.2	
1995	23.8	24.7	24.9	25.2	26.0	27.4	29.4	31.6	
1996	27.7	28.9	29.6	30.1	30.5	31.0	32.1	32.7	
1997	34.0	35.4	36.6	37.2	38.0	38.8	40.4	43.6	
1998	28.0	28.3	28.8	29.1	30.3	32.4	34.0	37.6	
1999	20.9	21.6	22.4	23.1	23.6	24.1	25.0	25.7	

41380000 - Ponte Preta										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1944	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.97	2.05	2.16	2.33	
1947	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.58	2.79	2.97	3.13	
1948	2.19	2.19	2.19	2.24	2.31	2.41	3.07	3.23		
1949	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.92	2.96	3.23	
1950	1.95	1.95	1.95	1.98	2.01	2.01	2.04	2.19		
1951	2.07	2.07	2.07	2.07	2.08	2.12	2.17	2.36		
1952	2.19	2.19	2.19	2.24	2.33	2.39	2.46	2.74		
1953	1.59	1.59	1.59	1.64	1.71	1.71	1.87	1.90		
1955	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.14	1.17	1.20	
1956	1.44	1.44	1.44	1.44	1.47	1.51	1.60	1.65		
1957	1.82	1.82	1.82	1.85	1.88	1.94	2.04	2.39		
1958	2.20	2.23	2.25	2.26	2.32	2.38	2.53	2.80		
1959	1.44	1.44	1.44	1.47	1.49	1.51	1.52	1.59		
1960	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.36	1.55	1.66		
1962	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.74	1.86	2.00		
1963	0.600	0.710	0.798	0.933	1.04	0.911	1.74	1.61		
1965	1.88	1.88	1.88	1.91	1.96	2.04	2.21	2.46		
1966	1.57	1.57	1.57	1.67	1.69	1.71	1.85	2.04		
1967	1.67	1.67	1.67	1.67	1.68	1.71	1.72	1.79		
1968	1.18	1.23	1.24	1.31	1.43	1.46	1.51	1.64		
1969	1.34	1.34	1.34	1.34	1.38	1.39	1.47	1.56		
1970	1.34	1.34	1.40	1.42	1.45	1.48	1.52	1.61		
1971	0.878	0.878	0.878	0.878	0.878	0.878	0.899	1.02		
1972	1.20	1.20	1.20	1.20	1.26	1.36	1.58	1.72		
1973	1.34	1.34	1.37	1.40	1.42	1.49	1.62	1.82		
1974	1.61	1.61	1.61	1.63	1.67	1.69	1.76	1.97		
1975	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.51	1.61	1.73		
1976	0.874	0.874	0.874	0.874	0.895	0.923	1.02	1.16		
1977	0.982	0.982	1.00	1.04	1.10	1.38	1.44	1.56		
1978	0.896	0.896	0.896	0.931	0.970	1.03	1.18	1.30		
1979	2.46	2.51	2.60	2.66	2.79	3.03	3.18	3.51		
1981	1.93	1.93	1.93	1.93	1.94	2.00	2.15	2.40		
1982	2.46	2.46	2.54	2.66	2.78	2.90	3.00	3.21		
1984	1.82	1.86	1.93	1.97	2.00	2.04	2.53	2.68		
1985	2.68	2.68	2.77	2.86	2.94	3.14	3.32	3.39		
1986	1.55	1.55	1.63	1.64	1.68	1.71	1.86	2.05		
1987	1.05	1.09	1.20	1.28	1.37	1.37	1.43	1.58		
1988	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.42	1.54		
1989	0.884	0.933	1.00	1.15	1.19	1.21	1.31	1.67		
1990	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05	1.13	1.45		
1991	1.22	1.22	1.26	1.31	1.39	1.87	1.87	1.92		
1992	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.44	1.64		
1993	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.27	2.34	2.49		
1994	1.94	1.94	1.97	2.03	2.09	2.09	2.12	2.24		
1995	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.24	1.28	1.38		
1996	1.32	1.32	1.32	1.32	1.36	1.38	1.48	1.78		
1997	1.97	2.02	2.10	2.11	2.18	2.26	2.46	2.74		
1998	1.19	1.19	1.19	1.24	1.27	1.35	1.56	1.92		
1999	1.17	1.17	1.24	1.27	1.32	1.35	1.39	1.48		

41410000 - Jequitibá									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1966	34.2	35.1	35.9	36.8	37.9	39.0	40.9	42.7	
1967	26.5	26.7	26.8	26.9	26.9	27.3	28.5	30.2	
1968	27.1	27.3	27.3	27.5	27.6	27.7	30.7	31.5	
1969	22.0	22.3	22.9	23.0	23.1	23.6	24.8	25.2	
1970	28.1	28.3	28.6	28.9	29.1	29.5	30.7	32.4	
1971	18.5	18.8	19.0	19.1	19.1	19.1	19.7	20.7	
1972	25.3	25.6	25.8	25.9	26.2	27.6	29.8	30.3	
1973	23.8	26.8	27.2	27.3	27.3	27.4	28.3	30.1	
1974	25.6	25.9	26.2	26.3	26.4	26.6	27.8	30.4	
1975	27.3	27.5	27.6	27.8	27.8	28.0	28.9	31.1	
1976	19.8	19.9	20.3	20.6	20.9	22.0	23.0	23.7	
1977	26.3	27.1	27.1	27.6	27.5	28.3	29.4	31.4	
1978	28.8	29.3	29.4	29.4	29.6	30.1	31.5	34.1	
1979	46.4	47.0	48.1	49.3	51.1	52.7	55.5	59.1	
1980	36.2	36.9	37.2	37.7	38.5	40.1	43.9	44.8	
1981	34.5	34.7	34.7	34.8	35.1	35.6	36.9	40.6	
1982	47.0	48.8	49.6	50.6	52.0	52.2	52.9	56.2	
1984	31.7	33.8	34.9	34.8	35.1	36.2	41.9	43.9	
1985	47.2	48.6	49.4	50.0	51.1	53.9	57.0	58.2	
1986	32.7	32.7	33.1	33.7	33.8	33.8	34.6	36.2	
1987	28.1	28.4	28.6	28.8	29.6	30.6	33.1	35.5	
1988	31.2	31.7	32.3	32.7	33.3	34.2	35.7	38.7	
1989	29.1	29.3	30.2	31.1	31.1	32.1	34.0	36.9	
1990	31.2	31.7	31.9	31.9	32.3	33.0	34.5	39.2	
1991	40.3	40.5	40.9	41.8	42.3	42.3	43.5	46.5	
1992	44.9	46.2	46.0	46.5	46.7	47.2	48.4	49.9	
1993	37.0	39.2	39.6	40.0	40.3	40.2	41.7	44.1	
1994	33.3	33.8	34.3	35.1	35.4	35.5	36.3	38.0	
1995	30.2	30.7	31.0	31.2	31.4	31.6	33.0	35.7	
1996	35.6	36.8	37.9	39.3	39.6	40.6	42.5	43.6	
1997	41.6	42.2	42.8	43.6	44.1	45.3	48.3	51.5	
1998	31.1	31.4	32.0	32.7	33.5	34.2	35.9	40.9	
1999	24.1	24.6	24.6	24.9	25.1	25.4	26.5	27.8	
41440005 - Represa Jusante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1968	0.432	0.432	0.432	0.432	0.432	0.436	0.453	0.531	
1969	0.105	0.117	0.126	0.130	0.133	0.456	0.495	0.517	
1970	0.023	0.045	0.060	0.067	0.072	0.075	0.392	0.703	
1971	0.023	0.023	0.023	0.038	0.040	0.047	0.070	0.132	
1972	0.438	0.438	0.448	0.467	0.501	0.544	0.604	0.638	
1973	0.438	0.438	0.438	0.445	0.448	0.458	0.517	0.570	
1974	0.212	0.253	0.253	0.253	0.266	0.288	0.430	0.507	
1975	0.711	0.751	0.759	0.771	0.777	0.783	0.803	0.827	
1976	0.212	0.239	0.245	0.259	0.280	0.299	0.327	0.342	
1977	1.04	1.09	1.10	1.10	1.10	1.12	1.13	1.24	
1978	2.06	2.15	2.18	2.22	2.37	2.39	2.40	2.47	
1979	1.67	1.72	1.74	1.75	1.83	1.90	1.90	2.02	
1980	0.859	0.879	0.896	0.903	0.908	0.929	1.10	1.11	
1981	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.11	1.15	1.27	
1982	1.18	1.18	1.20	1.19	1.20	1.33	1.50	1.56	
1983	1.38	1.43	1.44	1.46	1.50	1.55	1.72	1.79	
1984	1.31	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39	1.57	1.65	
1985	1.42	1.45	1.47	1.50	1.54	1.65	1.98	2.21	
1986	0.650	0.699	0.708	0.713	0.716	0.718	0.753	0.861	
1987	0.828	0.828	0.839	0.852	0.861	0.868	0.907	0.952	
1988	1.23	1.23	1.24	1.26	1.29	1.37	1.50	1.59	
1989	0.985	0.985	0.985	0.985	0.985	1.00	1.02	1.06	
1990	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.23	
1991	1.43	1.45	1.47	1.47	1.51	1.56	1.64	1.78	
1992	1.49	1.53	1.54	1.54	1.54	1.55	1.58	1.65	
1993	1.05	1.05	1.06	1.07	1.10	1.11	1.16	1.23	
1994	1.00	1.00	1.01	1.05	1.06	1.06	1.07	1.16	
1995	0.951	0.951	0.951	0.951	0.951	0.954	0.989	1.08	
1996	1.00	1.03	1.04	1.05	1.07	1.12	1.20	1.27	
1997	1.59	1.61	1.63	1.64	1.67	1.73	1.93	1.99	
1999	0.670	0.703	0.700	0.706	0.710	0.713	0.791	0.832	

41539998 - Fazenda da Contagem Montante										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1966	1.62	1.99	2.25	2.29	2.30	2.42	2.51	2.57		
1967	1.30	1.30	1.31	1.32	1.33	1.35	1.37	1.44		
1968	0.921	0.957	0.994	1.02	1.04	1.08	1.11	1.26		
1969	0.900	0.900	0.900	0.900	0.905	0.918	0.943	0.974		
1970	1.07	1.07	1.08	1.08	1.09	1.15	1.18	1.28		
1972	1.30	1.30	1.31	1.32	1.32	1.38	1.56	1.59		
1973	1.11	1.11	1.11	1.11	1.13	1.13	1.16	1.22		
1974	1.00	1.00	1.01	1.02	1.03	1.05	1.10	1.19		
1975	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.09	1.11	1.19		
1976	0.578	0.578	0.578	0.587	0.591	0.589	0.611	0.660		
1977	0.731	0.754	0.772	0.800	0.849	0.868	0.990	1.13		
1978	1.36	1.36	1.36	1.37	1.39	1.41	1.74	1.86		
1979	2.46	2.48	2.50	2.54	2.64	2.85	3.08	3.26		
1980	1.68	1.72	1.83	1.86	1.88	1.89	2.23	2.33		
1981	1.48	1.52	1.52	1.53	1.58	1.58	1.64	1.89		
1982	2.33	2.34	2.35	2.35	2.41	2.66	2.85	3.06		
1984	1.83	1.83	1.84	1.85	1.88	1.90	2.23	2.42		
1985	2.59	2.61	2.63	2.65	2.70	2.86	3.24	3.43		
1986	0.938	0.961	0.981	1.02	1.13	1.39	1.43	1.48		
1987	1.11	1.12	1.13	1.14	1.16	1.19	1.35	1.40		
1988	1.86	1.88	1.93	1.95	1.97	2.00	2.11	2.32		
1989	1.35	1.36	1.37	1.37	1.37	1.37	1.44	1.59		
1990	1.21	1.21	1.22	1.23	1.25	1.27	1.38	1.64		
1991	2.00	2.05	2.06	2.06	2.09	2.14	2.27	2.39		
1992	1.67	1.67	1.70	1.73	1.75	1.80	1.88	2.13		
1993	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.40	1.46		
1994	1.52	1.52	1.55	1.55	1.55	1.55	1.59	1.71		
1995	1.18	1.18	1.18	1.18	1.19	1.20	1.23	1.36		
1997	2.27	2.28	2.29	2.29	2.30	2.34	2.70	2.87		
1998	1.69	1.69	1.70	1.71	1.72	1.75	1.84	2.08		
1999	1.29	1.29	1.29	1.29	1.30	1.31	1.32	1.36		
41600000 - Pirapama										
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias		
1957	42.0	42.0	42.4	42.8	43.0	43.1	45.4	49.9		
1969	25.0	25.2	25.9	26.0	26.2	26.7	27.2	28.0		
1970	31.1	31.3	31.8	31.9	32.2	33.0	34.3	36.3		
1971	20.3	20.5	20.7	20.8	20.9	21.0	21.8	23.0		
1972	29.0	29.3	29.6	29.6	30.0	31.6	34.2	34.7		
1973	27.5	29.9	30.7	30.8	30.8	31.1	31.9	33.8		
1974	29.0	29.2	29.7	29.8	30.0	30.1	31.1	34.1		
1975	29.8	29.8	29.8	29.8	29.9	30.1	31.2	33.6		
1976	25.6	25.9	25.9	26.0	26.0	26.1	26.5	26.9		
1977	28.9	29.8	30.5	31.1	31.6	32.9	35.3	36.6		
1978	32.3	32.6	32.7	33.0	33.4	34.0	35.7	37.7		
1979	50.8	51.2	51.4	51.8	52.8	54.5	57.5	67.4		
1980	43.7	43.9	44.5	44.7	45.2	47.5	51.1	52.8		
1981	40.6	40.8	40.8	40.9	41.3	41.6	42.9	46.0		
1982	52.8	53.2	53.8	55.5	55.7	55.8	56.2	59.7		
1984	37.5	37.9	38.1	38.3	38.6	40.0	49.5	51.7		
1986	41.2	41.6	42.1	42.3	42.2	42.6	43.7	45.1		
1987	35.8	36.0	36.0	36.4	36.9	38.5	43.0	44.8		
1988	41.2	42.0	42.3	42.3	43.0	44.0	46.5	50.4		
1989	38.1	38.6	39.5	40.6	40.7	41.6	43.5	46.4		
1990	39.4	39.8	40.0	40.4	40.6	41.4	42.3	47.0		
1991	47.5	47.7	48.3	49.0	50.1	51.4	52.5	55.8		
1992	53.4	54.3	54.7	54.9	55.3	55.7	56.5	58.8		
1993	45.6	46.9	47.3	47.3	47.5	47.4	49.4	51.6		
1994	43.1	43.9	44.3	44.9	45.5	45.8	46.7	48.2		
1995	40.6	40.8	41.0	41.2	41.3	41.4	43.1	45.5		
1996	37.6	38.8	39.5	39.7	39.6	40.6	43.1	44.1		
1997	53.8	53.8	55.8	56.7	57.6	59.9	64.2	68.5		
1998	46.1	46.5	46.7	47.2	47.8	48.3	49.7	54.1		
1999	27.5	27.8	28.0	28.2	28.4	28.8	30.8	31.9		



41650002 - Ponte do Licínio Jusante									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1958	47.9	48.1	48.5	48.7	49.7	50.3	51.6	60.6	
1959	28.7	28.7	28.7	28.7	28.9	29.2	30.6	33.0	
1961	43.4	43.4	43.7	43.8	44.0	44.6	47.1	50.6	
1963	29.1	29.1	29.1	29.4	29.7	30.0	31.0	33.0	
1965	52.7	53.2	53.4	53.3	53.6	53.7	56.2	62.5	
1966	48.5	48.5	48.6	48.8	49.1	49.7	51.3	55.5	
1967	36.5	36.5	36.8	37.1	37.5	38.1	38.8	41.1	
1968	39.3	39.5	40.0	40.4	41.1	41.6	43.6	45.2	
1969	31.1	31.3	31.6	32.2	32.2	32.6	33.3	34.4	
1972	35.8	36.2	36.6	36.6	37.0	39.0	42.2	42.8	
1973	35.2	35.6	35.9	36.2	36.4	36.7	38.0	40.5	
1974	33.8	34.3	34.4	34.5	34.6	34.9	36.1	40.5	
1975	34.6	34.8	35.0	35.0	35.3	35.8	37.0	40.4	
1976	17.3	18.8	19.4	20.1	21.0	22.7	23.9	25.6	
1977	29.1	29.1	29.6	30.2	30.3	31.1	34.4	36.3	
1978	32.8	33.7	34.4	34.7	35.3	36.1	38.3	41.5	
1980	48.5	48.5	49.1	49.7	50.3	50.9	59.0	59.4	
1981	43.2	43.2	43.5	43.9	44.1	44.8	46.7	51.9	
1982	51.2	61.9	63.2	65.4	66.3	66.6	68.1	72.6	
1984	43.2	45.0	46.1	47.2	47.8	48.0	53.1	55.4	
1986	43.2	43.2	43.2	43.6	43.9	43.9	45.1	47.5	
1987	35.4	35.4	35.9	36.3	37.5	39.2	43.8	47.2	
1988	40.5	41.4	42.1	42.4	43.3	44.0	45.9	51.2	
1989	35.4	35.4	36.4	36.8	37.7	38.2	41.0	44.9	
1990	37.9	37.9	37.9	37.9	38.3	39.0	39.9	44.4	
1992	54.0	56.3	58.1	60.5	62.5	65.1	68.9	73.1	
1993	40.5	41.8	43.7	46.2	49.9	50.6	52.0	54.8	
1994	48.5	49.4	49.6	49.7	49.8	50.0	51.1	52.8	
1995	45.8	46.3	46.9	47.0	47.1	47.1	48.1	51.5	
1996	52.6	53.5	53.7	53.8	54.4	55.5	57.4	59.0	
1997	58.1	59.0	59.2	59.7	61.5	66.4	68.9	74.0	
1998	43.2	43.6	45.3	46.4	46.9	47.8	49.7	55.7	
1999	32.8	33.2	33.6	34.1	34.9	35.4	36.3	38.5	
41685000 - Ponte do Picão									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1969	0.093	0.093	0.093	0.093	0.095	0.099	0.112	0.152	
1970	0.200	0.200	0.200	0.207	0.234	0.240	0.254	0.291	
1972	0.110	0.110	0.110	0.110	0.112	0.118	0.133	0.218	
1973	0.122	0.122	0.122	0.124	0.127	0.129	0.147	0.188	
1974	0.306	0.306	0.306	0.309	0.316	0.331	0.387	0.524	
1975	0.180	0.180	0.180	0.183	0.188	0.193	0.202	0.224	
1976	0.098	0.098	0.098	0.103	0.106	0.110	0.125	0.158	
1977	0.408	0.408	0.418	0.425	0.445	0.478	0.509	0.646	
1978	0.384	0.400	0.408	0.415	0.420	0.451	0.540	0.622	
1986	0.379	0.379	0.398	0.400	0.405	0.427	0.509	0.627	
1987	0.310	0.317	0.323	0.326	0.328	0.329	0.415	0.433	
1988	0.310	0.310	0.310	0.313	0.319	0.331	0.355	0.396	
1989	0.058	0.058	0.058	0.068	0.085	0.098	0.189	0.246	
1990	0.107	0.107	0.107	0.107	0.118	0.123	0.134	0.193	
1991	0.287	0.302	0.319	0.336	0.356	0.389	0.439	0.529	
1993	0.223	0.230	0.248	0.266	0.314	0.345	0.426	0.450	
1994	0.162	0.162	0.178	0.179	0.180	0.187	0.207	0.254	
1995	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.093	0.100	0.106	
1996	0.090	0.096	0.100	0.102	0.109	0.130	0.150	0.175	
1997	0.256	0.277	0.298	0.320	0.395	0.490	0.561	0.643	
1998	0.108	0.108	0.115	0.118	0.123	0.130	0.155	0.188	
1999	0.080	0.080	0.082	0.089	0.095	0.100	0.111	0.134	

41700001 - Usina Paraúna								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1959	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.81	5.08	5.46
1960	4.20	4.20	4.20	4.20	4.23	4.34	4.66	5.82
1961	5.60	5.60	5.60	5.81	6.01	6.22	6.42	6.84
1962	3.26	3.26	3.26	3.26	3.34	3.44	3.87	4.69
1964	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.34	3.63	4.32
1965	4.53	4.77	5.11	5.36	5.55	5.70	6.20	7.44
1966	6.81	6.81	6.81	6.81	6.97	7.25	8.14	9.28
1967	3.06	3.06	3.06	3.06	3.08	3.16	3.23	3.70
1968	4.15	4.43	4.66	4.82	5.00	5.44	6.28	6.42
1969	4.66	4.72	4.92	5.07	5.33	5.63	5.87	6.38
1970	3.72	3.72	3.72	3.74	3.83	3.90	4.07	4.59
1971	4.04	4.04	4.04	4.11	4.20	4.23	4.32	4.48
1972	4.68	4.68	4.68	4.73	4.73	4.96	5.22	5.81
1973	3.90	3.99	4.22	4.29	4.33	4.61	5.25	5.83
1974	3.96	3.96	4.02	4.05	4.04	4.06	4.32	5.25
1975	4.83	5.04	5.04	5.10	5.08	5.12	5.30	5.73
1976	3.64	3.68	3.82	4.00	4.09	4.10	4.33	4.80
1977	4.72	5.86	5.86	5.98	6.13	6.17	7.12	7.34
1978	7.63	7.63	7.69	7.75	7.81	7.88	8.30	8.83
1980	3.99	4.23	4.59	4.93	5.67	6.57	8.80	9.98
1981	2.70	4.39	4.77	4.96	5.18	5.52	5.57	6.95
1983	5.23	6.58	6.78	6.90	6.95	7.09	7.50	7.87
1986	1.14	1.42	1.91	2.00	2.00	2.12	3.22	4.46
1987	2.94	3.62	3.95	4.03	4.19	4.32	5.12	5.24
1988	3.17	4.26	4.94	5.28	5.59	5.74	5.95	6.51
1989	2.30	5.23	6.02	6.20	6.38	6.39	6.72	7.32
41720000 - Fazenda do Cipó								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1939	0.650	0.650	0.709	0.745	0.783	0.828	0.900	0.965
1941	0.946	0.946	0.946	0.946	0.946	0.975	1.04	1.19
1942	0.872	0.946	0.946	0.946	0.946	0.946	0.968	1.12
1943	0.990	0.990	0.990	1.04	1.05	1.05	1.07	1.11
1944	0.795	0.795	0.795	0.804	0.821	0.834	0.869	0.953
1945	1.05	1.05	1.05	1.06	1.08	1.09	1.15	1.25
1946	0.600	0.600	0.639	0.637	0.652	0.661	0.732	0.902
1947	0.872	0.872	0.872	0.872	0.939	1.01	1.03	1.06
1948	0.872	0.872	0.872	0.891	0.905	0.926	0.987	1.03
1949	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.04	1.11
1950	0.818	0.818	0.818	0.818	0.818	0.818	0.840	0.917
1951	0.709	0.709	0.709	0.725	0.736	0.760	0.811	0.980
1952	1.14	1.14	1.14	1.17	1.21	1.26	1.33	1.49
1953	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.03	1.12
1954	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.709	0.731	0.799
1955	0.709	0.709	0.709	0.717	0.731	0.742	0.773	0.861
1956	0.872	0.872	0.872	0.872	0.872	0.894	0.953	1.07
1957	0.872	0.872	0.872	0.883	0.902	0.897	0.973	1.17
1960	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.46	1.50
1961	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.798	0.803	0.861

41780002 - Presidente Juscelino									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1975	12.8	13.0	13.0	13.1	13.2	13.2	13.3	13.5	
1976	7.83	8.08	8.08	8.16	8.21	8.24	8.71	9.85	
1977	10.8	11.3	11.3	12.1	12.4	12.7	13.4	13.9	
1978	14.5	14.8	14.8	15.1	15.1	15.6	15.9	17.5	
1980	6.85	7.34	7.34	8.15	8.88	9.88	13.7	16.4	
1981	11.9	12.3	12.3	12.6	12.7	12.7	13.3	17.0	
1982	14.6	15.1	15.1	15.3	15.3	15.6	15.8	16.9	
1983	15.3	15.6	15.6	15.9	15.9	16.0	16.8	19.0	
1984	9.48	11.3	11.3	12.4	12.9	13.2	13.7	14.8	
1985	15.3	17.1	17.1	18.4	19.2	20.0	21.3	22.6	
1986	10.1	11.5	11.5	11.9	12.1	12.2	12.6	13.6	
1987	7.36	8.57	8.57	8.97	9.55	10.3	11.9	13.1	
1988	8.92	9.29	9.29	9.40	9.55	9.77	10.2	11.4	
1989	8.38	10.5	10.5	11.8	12.1	12.5	14.0	15.4	
1990	8.18	11.5	11.5	11.5	12.0	12.1	13.7	18.1	
1991	13.8	13.8	13.8	14.4	15.5	18.8	20.0	22.2	
1992	12.3	13.6	13.6	15.7	16.2	16.5	16.8	18.5	
1993	11.5	12.3	12.3	12.7	12.8	13.1	14.8	16.0	
1994	9.46	9.89	9.89	10.4	10.5	10.8	11.6	12.7	
1995	6.43	8.27	8.27	9.09	9.20	9.46	10.0	10.7	
1996	8.87	10.4	10.4	11.0	11.7	12.0	12.6	13.3	
1997	12.9	12.9	12.9	13.5	14.0	14.9	16.3	18.1	
1998	5.51	7.75	7.75	8.48	8.66	8.81	9.16	11.4	
1999	5.51	8.57	8.57	9.44	9.92	10.4	10.7	11.4	

41818000 - Santo Hipólito									
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias	
1943	79.3	80.1	81.6	83.1	85.1	85.2	86.5	91.3	
1944	58.9	59.6	60.4	61.3	61.2	62.8	66.3	71.6	
1945	93.5	93.5	93.5	93.8	94.6	96.0	98.4	106	
1946	77.0	77.4	78.1	79.4	82.2	87.5	90.5	96.3	
1949	102	102	102	102	103	104	108	115	
1950	65.5	65.5	65.5	65.7	65.9	66.5	68.4	71.2	
1951	49.0	49.0	52.1	54.7	57.6	60.3	64.9	75.1	
1952	59.9	60.9	62.5	64.5	65.9	66.1	69.4	73.9	
1953	56.2	56.2	56.8	57.0	57.2	57.8	58.7	62.1	
1954	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	43.8	46.3	
1955	39.6	39.6	39.6	39.7	39.8	40.2	41.4	43.6	
1956	42.5	43.2	43.7	44.5	45.5	46.6	49.1	49.8	
1957	65.5	65.5	66.2	66.9	67.6	68.1	72.3	84.4	
1960	42.5	42.5	42.7	42.9	43.5	44.8	47.6	50.4	
1962	47.0	47.5	47.9	48.2	48.8	49.5	51.4	55.5	
1963	38.6	38.6	39.0	39.4	39.7	40.2	41.2	43.5	
1964	39.6	39.6	39.6	39.9	40.1	40.3	41.2	44.4	
1965	65.0	65.8	66.0	66.2	66.4	66.5	69.7	77.6	
1966	61.1	61.1	61.5	61.7	62.2	62.8	64.5	69.5	
1967	46.5	46.5	46.5	47.1	47.5	48.2	49.0	51.9	
1968	52.5	52.8	53.5	54.4	55.2	56.3	59.2	60.7	
1969	39.6	39.6	40.2	40.6	40.8	41.1	41.9	43.9	
1970	46.5	47.2	47.5	47.8	48.2	48.9	50.6	53.3	
1971	28.5	28.5	28.8	29.0	29.0	29.3	30.3	32.8	
1972	45.6	45.6	45.8	46.0	46.3	46.9	50.2	53.7	
1973	47.5	48.6	49.0	49.0	49.1	49.5	51.2	54.1	
1974	41.5	41.8	42.0	42.3	42.5	42.7	43.9	49.4	
1975	40.5	40.5	40.9	40.9	41.1	41.2	43.3	47.9	
1976	30.9	31.9	31.8	32.2	32.8	34.0	36.2	38.2	
1977	44.4	44.7	46.1	48.5	49.2	50.6	56.2	57.4	
1978	45.2	46.4	46.8	47.1	47.8	48.6	51.8	56.3	
1979	91.8	93.1	95.7	97.9	101	106	111	118	
1980	64.2	64.9	65.5	66.3	67.7	69.7	80.9	82.4	
1981	57.2	57.2	57.6	58.6	59.6	60.7	63.4	71.8	
1982	83.2	85.7	87.6	88.6	89.0	89.7	91.3	97.5	
1983	98.2	100	101	101	101	102	105	113	
1984	65.3	66.3	66.3	66.3	66.3	66.3	66.5	71.2	
1985	83.2	84.1	85.9	87.8	92.0	96.0	98.6	105	
1986	52.4	54.3	55.5	55.7	56.3	56.1	57.7	60.4	
1987	47.9	47.9	47.9	48.2	49.5	51.1	54.1	58.6	
1988	53.4	53.4	53.6	53.8	54.3	54.5	56.1	61.3	
1989	47.9	47.9	48.1	48.5	50.0	52.0	54.3	58.1	
1991	63.2	63.5	65.1	66.2	66.6	67.0	69.0	76.5	
1992	77.3	78.1	78.5	78.8	79.1	79.0	80.9	83.4	
1993	65.3	66.0	66.3	66.3	66.5	67.0	68.8	70.3	
1994	51.5	52.1	52.2	52.4	52.6	53.0	54.4	57.4	
1995	44.4	44.7	44.9	45.0	45.2	45.6	47.2	50.5	
1996	58.2	58.5	59.8	60.5	60.5	60.7	63.1	64.1	
1997	75.8	77.3	77.9	78.4	79.8	83.8	88.5	94.2	
1998	54.0	54.3	54.8	56.0	56.4	57.7	60.4	66.5	
1999	41.5	42.1	42.6	43.3	44.3	44.8	47.0	47.8	

41880000 - Buenópolis								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1945	0.658	0.658	0.658	0.658	0.664	0.678	0.678	0.707
1946	0.240	0.240	0.240	0.244	0.251	0.257	0.257	0.303
1947	0.240	0.240	0.240	0.248	0.254	0.277	0.277	0.323
1948	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.160	0.160	0.201
1949	0.184	0.184	0.195	0.200	0.204	0.206	0.206	0.268
1950	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.126
1951	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.101	0.101	0.129
1952	0.128	0.128	0.139	0.144	0.148	0.165	0.165	0.275
1953	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.122
1954	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.085
1955	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.072
1956	0.128	0.128	0.128	0.128	0.136	0.143	0.143	0.180
1957	0.156	0.156	0.156	0.160	0.170	0.195	0.195	0.278
1958	0.268	0.268	0.290	0.296	0.296	0.307	0.307	0.439
1959	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.134	0.134	0.175
1960	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.146
1961	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.232
1962	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.179
1963	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.072
1964	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.167
1965	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.221
41890000 -Estação de Curimataí								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1972	1.53	1.53	1.53	1.53	1.56	1.63	1.85	1.85
1973	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.35	1.41	1.41
1974	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	1.02	1.02
1975	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.35	1.42	1.42
1976	1.03	1.07	1.10	1.12	1.13	1.15	1.22	1.22
1977	1.27	1.27	1.27	1.31	1.34	1.40	1.52	1.52
1978	1.54	1.59	1.62	1.64	1.68	1.73	1.92	1.92
1980	1.99	1.99	2.04	2.06	2.11	2.25	2.57	2.57
1981	1.97	1.97	2.06	2.12	2.22	2.29	2.49	2.49
1984	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.40	1.40
1985	1.71	1.71	1.71	1.73	1.76	1.80	1.91	1.91
1986	1.14	1.14	1.14	1.14	1.15	1.19	1.20	1.20
1988	0.853	0.853	0.871	0.892	0.908	0.926	1.00	1.00
1989	0.944	1.11	1.12	1.13	1.17	1.21	1.29	1.29
1990	0.944	1.21	1.27	1.31	1.31	1.37	1.48	1.48
1991	1.14	1.14	1.22	1.28	1.32	1.58	1.62	1.62
1992	1.97	1.97	1.97	1.99	2.02	2.09	2.21	2.21
1993	1.25	1.25	1.25	1.31	1.33	1.34	1.49	1.49
1994	0.932	0.932	0.932	0.960	1.00	1.01	1.05	1.05
1995	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
1996	1.08	1.08	1.08	1.08	1.10	1.17	1.30	1.30
1997	1.61	1.61	1.71	1.73	1.75	1.83	1.95	1.95
1998	0.818	0.874	0.885	0.890	1.04	1.07	1.13	1.13
1999	1.28	1.28	1.28	1.30	1.31	1.34	1.40	1.40

41990000 - Várzea da Palma								
Ano	1 dia	3 dias	5 dias	7 dias	10 dias	15 dias	30 dias	60 dias
1939	63.1	64.7	65.6	66.9	69.8	74.1	78.7	83.0
1940	46.1	47.6	48.9	49.4	50.4	51.1	53.6	59.6
1941	78.8	79.9	81.0	81.3	81.8	84.2	88.0	93.6
1942	72.4	73.5	74.0	75.1	75.0	75.8	77.7	82.9
1943	99.6	101	103	105	107	107	110	118
1944	78.8	79.3	80.7	81.5	82.8	83.8	88.3	96.1
1945	129	130	131	132	134	135	137	147
1946	106	107	108	109	111	117	127	135
1947	93.2	93.2	93.8	94.1	94.8	95.9	98.7	111
1948	82.0	82.0	82.6	83.8	85.8	90.3	102	105
1949	144	145	146	146	146	147	151	161
1950	85.2	85.2	85.2	85.2	85.7	86.4	88.5	92.6
1951	70.5	70.5	71.8	74.3	77.6	80.9	87.7	102
1952	83.1	83.6	85.1	87.4	90.0	91.4	95.6	102
1953	76.9	78.2	79.2	79.6	79.9	80.7	82.0	85.7
1954	55.4	55.4	55.4	55.4	55.6	56.0	59.0	62.6
1956	57.2	57.7	58.3	58.8	59.3	59.4	63.0	65.8
1957	87.8	87.8	88.7	89.8	90.2	90.7	95.7	112
1958	86.4	86.9	88.0	89.1	90.5	91.5	96.3	116
1959	59.0	59.0	59.0	59.0	59.5	60.0	63.0	68.0
1960	59.0	59.0	59.3	59.6	60.2	61.9	65.1	68.8
1961	74.0	74.0	74.6	75.3	76.5	78.3	82.7	89.0
1962	66.5	66.5	66.5	66.9	67.7	68.6	71.2	76.5
1963	53.0	53.0	53.0	53.2	53.6	53.9	55.1	57.4
1964	51.7	51.7	51.7	51.7	52.0	52.3	53.9	58.1
1965	82.0	83.1	83.3	83.6	83.9	84.0	88.4	98.5
1966	78.8	78.8	78.8	79.3	79.6	80.3	82.4	88.4
1967	61.6	61.6	61.6	62.0	62.4	63.0	64.4	67.1
1968	72.4	72.4	73.4	74.2	75.8	78.2	83.7	87.5
1969	50.7	52.3	52.3	52.3	52.6	53.1	54.8	58.5
1970	60.5	60.9	61.2	61.9	62.2	62.9	64.3	68.8
1971	38.2	38.2	38.5	38.5	38.6	39.0	40.3	43.8
1972	57.8	57.8	58.1	58.4	58.7	59.5	64.0	68.0
1973	63.3	64.6	65.2	65.0	65.2	65.8	68.2	71.9
1974	53.7	54.1	54.5	54.8	54.9	55.2	56.8	65.9
1975	48.5	48.9	49.3	50.0	50.3	50.8	52.7	58.6
1976	38.2	38.9	39.0	39.2	39.6	40.5	42.5	45.2
1978	54.3	56.3	57.4	57.3	58.0	59.2	63.8	71.1
1979	111	116	120	122	124	125	135	146
1980	77.7	78.6	79.6	80.0	81.3	84.3	101	104
1981	71.3	72.2	72.8	73.9	74.6	76.1	80.4	91.2
1982	92.6	94.5	97.2	100	107	114	116	121
1983	119	121	122	122	123	124	129	138
1984	79.1	79.1	79.1	79.5	79.8	81.4	84.0	89.1
1985	111	113	114	116	118	122	127	135
1986	68.8	69.6	70.0	70.2	70.7	70.8	73.9	77.8
1987	54.3	55.1	55.5	57.2	59.5	62.4	66.3	72.6
1988	56.7	56.7	57.1	57.3	58.1	59.0	62.3	69.0
1989	56.7	57.1	58.1	58.5	59.6	59.8	67.4	70.4
1990	55.5	55.5	55.5	56.2	57.0	58.2	62.2	78.8
1991	75.1	78.6	80.4	81.0	81.2	81.4	84.7	94.0
1992	94.0	95.0	95.7	96.3	97.8	99.4	104	111
1993	72.6	73.0	73.8	74.2	74.7	75.6	80.8	86.2
1994	62.6	62.6	62.8	63.3	64.3	65.3	67.0	70.8
1995	53.2	53.2	53.2	53.4	53.6	54.2	56.2	60.5
1996	70.5	71.8	74.1	75.1	75.8	77.0	81.0	82.4
1997	91.9	93.3	95.3	95.9	97.1	101	106	117
1998	59.4	59.8	60.4	61.3	62.2	62.9	65.6	75.6
1999	52.3	53.8	54.6	55.5	56.4	56.8	59.5	60.3

## **ANEXO C**

### **TESTE DE MANN-KENDAL**

## Teste de Mann-Kendal

Neste teste, a hipótese nula é de que todos os valores  $X_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , da série foram sorteados aleatoriamente e da mesma população. Se a hipótese nula é verdadeira, as  $n!$  permutações dos  $X$ 's obtidos tem igual probabilidade de formarem a série temporal realmente obtida. No entanto, se houver uma tendência monótona no processo de sorteio dos  $X$ 's, as permutações que formarem séries monótonas serão mais prováveis. (Eletrobrás, 1987).

No caso de séries com mais de 10 valores, o teste pode ser aplicado satisfatoriamente através da estatística:

$$MK = \frac{S - 1}{\left( \frac{n \cdot (n - 1) \cdot (2n + 5)}{18} \right)^{0,5}} \quad (24)$$

onde,

$$I = \sum_{i=1}^{n-1} S_i, \text{ sendo } s_i \text{ o número } X_j > X_i \quad (i < j \leq n)$$

$$T = \sum_{i=1}^{n-1} t_i, \text{ sendo } t_i \text{ o número } X_j < X_i \quad (i < j \leq n)$$

$$S = T - I$$

A estatística MK é comparada com os valores críticos, para vários níveis de significância, apresentados na tabela abaixo. Sendo  $|MK| < |MK_{\text{crítico}}|$  a hipótese nula é verdadeira.

$\alpha$	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100
$ MK_{\text{crítico}} $	2,58	2,33	1,96	1,64	1,28



Código	Estação	N	MK 1 dia	MK 3 dias	MK 5 dias	MK 7 dias	MK 10 dias	MK 15 dias	MK 30 dias	MK 60 dias
40025000	Vargem Bonita	35	1.988	2.002	2.031	2.031	2.017	2.017	2.031	1.278
40032000	Fazenda Samburá	24	0.149	0.273	0.248	0.298	0.273	0.273	0.273	0.273
40035000	Fazenda Samburá	6	0.188	0.751	0.751	0.751	0.376	0.376	0.751	0.376
40037000	Fazenda da Barra	27	1.209	1.334	1.355	1.438	1.564	1.501	0.459	0.5
40040000	Fazenda Ajudas	35	1.875	1.832	1.662	1.676	1.733	1.804	2.13	1.804
40046000	Porto Sabino	11	1.868	1.557	1.479	1.401	1.246	1.246	1.557	1.557
40050000	Iguatama	59	2.773	2.675	2.694	2.694	2.57	2.622	2.89	2.492
40053000	Calciolândia	29	1.463	1.463	1.163	1.201	1.201	1.163	0.994	0.713
40056002	Fazenda Capoeirão	23	0.423	0.449	0.423	0.37	0.264	0.528	0.634	0.026
40056200	Montante do Bom Sucesso	14	2.847	2.847	2.956	2.956	2.737	2.518	1.752	1.642
40056500	Ponte Capoeirão	16	0.27	0.315	0.27	0.45	0.585	0.495	0.315	0.045
40060001	Tapiraí-Jusante	51	0.39	0.244	0.244	0.195	0.146	0.032	0.041	0.089
40067000	Ponte Olegário Maciel	13	0.427	0.427	0.427	0.549	0.549	0.549	0.549	0.305
40070000	Ponte do Chumbo	28	1.205	1.126	1.245	1.166	1.166	1.324	1.245	1.205
40080000	Taquaral	29	0.544	0.431	0.263	0.075	0.056	0.356	0.807	0.975
40100000	Porto das Andorinhas	41	2.055	2.055	2.022	1.988	2.078	2.246	2.347	1.853
40102000	Porto da Barra	24	0.67	0.62	0.546	0.67	0.769	0.819	0.719	0.571
40130000	Ponte do Vilela	20	0.032	0.032	0.097	0.065	0.227	0.616	0.097	0.162
40150000	Carmo do Cajuru	61	2.66	2.768	2.736	3.03	3.017	2.857	2.691	1.971
40160000	Lamounier	9	1.251	1.251	1.251	1.251	1.043	1.147	1.355	0.938
40170000	Mariilândia	27	1.459	1.272	1.272	1.355	1.251	0.813	0.417	0.834
40180000	Carmo da Mata	16	1.171	1.216	1.171	1.351	1.396	1.666	2.026	2.116
40185000	Pari	23	2.007	1.981	1.902	1.981	1.849	1.849	1.743	1.796
40190002	Divinópolis	18	0.265	0.379	0.455	0.227	0.303	0.455	0.909	0.985
40300001	Jaguaruna Jusante	25	0.607	1.915	1.985	2.032	2.079	2.219	2.079	1.425
40330000	Velho da Taipa	53	1.358	1.411	1.542	1.503	1.381	1.496	1.35	0.851
40350000	Usina Camarão	17	0.659	0.618	0.618	0.618	0.947	0.865	0	0.041
40380000	Araújos	23	0.977	1.004	1.056	1.109	1.109	1.268	0.792	0.792
40400000	Estação Álvaro da Silveira	45	1.115	1.115	1.311	1.272	1.233	1.233	1.086	1.086
40450001	Porto Pará (Cemig)	44	0.607	0.657	0.546	0.647	0.627	0.728	1.062	1.001
40500000	Martinho Campos	24	1.339	1.364	1.29	1.265	1.315	1.116	1.215	1.166
40530000	Abaeté	19	0.63	0.84	0.84	1.015	1.12	1.12	1.609	1.259
40535000	Barra do Paraopeba	10	1.699	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.431	1.789
40540000	Jurema	8	0.495	0.124	0.124	0.124	0.124	0.247	0.371	0.866
40549998	São Brás do Suaçui Montante	36	0.341	0.191	0.082	0.204	0.068	0.123	0.518	0.695
40573000	Joaquim Murtinho	19	2.309	0.035	2.379	2.554	2.659	2.519	2.659	2.379
40577000	Ponte Jubileu	23	3.037	3.037	2.984	3.064	3.037	2.958	3.116	2.747
40579995	Congonhas Linígrafo	51	5.279	5.239	5.312	5.418	5.539	5.507	5.052	4.8
40665000	Usina João Ribeiro	32	0.438	0.454	0.373	0.47	0.341	0.308	0.049	0.438
40680000	Entre Rios de Minas	53	0.982	0.721	0.476	0.268	0.069	0.115	0.575	0.897
40700002	Jeceaba	14	2.956	2.956	0.055	2.956	2.956	2.737	2.737	2.518
40710000	Belo Vale	25	0.958	0.817	0.841	0.911	0.841	0.911	1.191	1.378
40720002	Melo Franco	15	0.396	0.247	0.247	0.099	0.099	0.297	0.396	0.247
40740000	Alberto Flores	26	0.066	0.176	0.242	0.22	0.22	0.309	0.044	0.044
40770000	Conceição do Itaguá	14	0.274	0	0.055	0.055	0.328	0.438	0.328	0.547
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	12	0.754	0.754	0.823	1.166	1.303	1.303	0.754	0.343
40790000	Betim	25	0.584	0.631	0.747	0.887	0.771	1.168	1.658	1.705
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	59	2.727	2.642	2.648	2.688	2.537	2.315	2.001	1.844
40818000	Juatuba	21	2.657	2.597	2.597	2.718	2.567	2.688	2.688	2.688
40830000	Fazenda Escola Florestal	14	2.682	2.628	2.518	2.628	2.573	2.737	2.354	2.409
40850000	Ponte da Taquara	29	2.288	2.27	2.345	2.27	2.232	2.157	1.782	2.345
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	16	0.945	0.945	0.99	0.945	1.126	1.216	1.126	1.396
40930000	Barra do Funchal	23	1.136	1.215	1.188	1.215	1.321	1.373	1.136	0.739
40960000	Fazenda Bom Jardim	21	0.574	0.936	0.725	0.725	0.936	0.634	0.634	0.574
40963000	Porto Indaiá (Cemig)	18	0.53	0.492	0.644	0.606	0.644	0.682	0.909	0.379
40975000	Fazenda São Felix	23	0.845	0.607	0.37	0.555	0.555	0.792	0.475	0.264
41050000	Major Porto	31	1.853	1.853	1.734	1.7	1.53	1.122	0.578	0.68
41075001	Porto do Passarinho	13	1.098	0.915	0.915	1.037	1.037	1.159	1.403	1.159
41090000	Canoeiros	8	1.608	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.113
41135000	Pirapora-Barreiro	10	1.073	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894
41151000	Fazenda Água Limpa Jusante	39	1.5	1.512	1.536	1.488	1.464	1.452	1.476	1.355
41160000	Gulpiara	8	0.371	0.124	0.124	0.371	0.371	0.124	0.124	0.124
41180000	Itabirito Linígrafo	32	1.005	0.876	0.697	0.681	0.73	0.795	0.795	1.087
41190000	Aguiar Moreira	7	1.652	2.103	1.802	1.802	1.502	1.502	1.502	0.601
41195000	Rio Acima	16	3.107	2.791	2.701	2.611	2.566	2.746	3.017	3.017
41199998	Honório Bicalho-Montante	29	2.157	1.895	1.932	1.838	1.782	1.782	1.857	1.632
41220000	Siderúrgica	9	2.085	1.981	1.772	1.564	1.772	1.772	1.668	1.772
41230000	Sabará	11	1.713	0.156	0.623	0.934	0.856	0.934	1.401	1.246
41242100	General Carneiro	8	1.856	1.608	1.608	1.608	1.361	1.113	1.113	0.866
41250000	Vespasiano	47	0.954	0.899	0.798	0.835	0.825	0.835	0.899	0.312
41260000	Pinhões	20	1.428	1.525	1.395	1.492	1.428	1.2	1.395	1.071
41295000	José de Melo	25	2.546	2.476	2.569	2.592	2.639	2.873	2.639	2.592
41300000	Taquaraçu	54	2.395	2.38	2.425	2.365	2.126	1.828	1.604	1.477
41340000	Ponte Raul Soares	53	1.634	0.997	0.997	0.874	0.959	0.867	0.805	0.836

<b>Código</b>	<b>Estação</b>	<b>N</b>	<b>MK 1 dia</b>	<b>MK 3 dias</b>	<b>MK 5 dias</b>	<b>MK 7 dias</b>	<b>MK 10 dias</b>	<b>MK 15 dias</b>	<b>MK 30 dias</b>	<b>MK 60 dias</b>
41380000	Ponte Preta	49	2.396	2.448	2.207	2.25	2.388	2.224	2.362	1.595
41410000	Jequitibá	33	2.65	2.572	2.603	2.712	2.712	2.804	2.495	2.804
41440005	Represa Jusante	31	2.889	2.855	2.787	2.787	2.804	2.753	2.685	2.617
41539998	Faz. Contagem Montante	31	2.125	1.955	1.887	1.734	1.87	1.598	1.428	1.428
41600000	Pirapama	30	3.069	3.086	3.069	3.051	2.997	2.89	2.783	2.676
41650002	Ponte do Licínio Jusante	33	1.642	1.658	1.813	1.875	1.937	1.968	1.999	1.906
41685000	Ponte do Picão	22	1.184	1.128	0.902	0.79	0.479	0	0.085	0.423
41700001	Usina Paraúna	26	1.653	0.242	0.904	1.124	1.234	1.278	1.411	1.102
41720000	Fazenda do Cipó	20	0.422	0.324	0.227	0.065	0.292	0.389	0.552	0.324
41780002	Presidente Juscelino	24	1.761	1.091	1.091	0.967	0.819	1.067	0.719	0.62
41818000	Santo Hipólito	51	0.041	0.041	0.097	0.057	0.114	0.097	0.065	0.049
41880000	Buenópolis	21	0.996	0.996	1.178	1.178	1.268	1.419	1.419	1.57
41890000	Estação de Curimataí	24	1.24	1.191	1.24	1.265	0.744	0.645	0.67	0.67
41940000	Ponte do Bicudo	13	2.318	2.135	2.135	2.135	2.135	2.013	1.891	1.769
41990000	Várzea da Palma	59	1.825	1.798	1.746	1.785	1.733	1.792	1.596	1.295

## **ANEXO D**

### **VERIFICAÇÃO DA INDEPENDÊNCIA ESPACIAL**

## **INDEPENDÊNCIA ESPACIAL**

A análise de frequência regional assume que os dados de diferentes estações são estatisticamente independentes. Entretanto, no caso de dados ambientais, esta independência é pouco comum. Observa-se que dados coletados no mesmo período de tempo em diferentes locais são positivamente correlacionados e o grau de correlação aumenta com a proximidade dos locais de coleta. Este fato também foi observado para as estações utilizadas nesse estudo, como pode ser verificado nas próximas páginas.

Segundo Hosking e Wallis (1997), do ponto de vista teórico, o efeito da dependência entre as estações na análise de frequência regional com a utilização dos momentos-L é o aumento da variabilidade dos momentos-L e razões-L regionais. Isto aumenta a variabilidade da estimativa da curva regional e pode afetar, de maneira pouco significativa, o viés da estimativa dos quantis. Os mesmos autores afirmam que pequenos graus de dependência entre as estações não devem ser uma preocupação nas estimativas regionais.

Estação	81/82	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
41151000	1,764	1,67	2,24	1,79	1,496	1,877	1,38	1,294	1,801	1,764	1,721	1,47	1,29	1,43	1,661	1,35	0,977
41180000	4,56	4,01	5,989	3,23	4,34	4,66	3,6	2,954	3,53	4,5	4,83	4,11	4,426	3,81	3,81	3,52	2,76
41199998	14,71	13,74	20,74	18,42	12,35	18,1	12,92	14,45	17,62	16,92	17,87	16,7	12,58	14,71	19,1	11,64	10,1
41260000	24,8	26,55	36,82	24,02	19,82	25,64	22,14	24,64	33,05	32,35	27,47	21,38	17,17	24,74	34,04	24,34	19,82
41340000	32,2	32,37	42,35	27	23,42	27,3	27,72	31,77	35,75	41,77	34,45	34,61	25,21	30,07	37,24	29,14	23,14

	41151000	41180000	41199998	41260000	41340000
41151000	1				
41180000	0,7154	1			
41199998	0,8481	0,5079	1		
41260000	0,7447	0,3962	0,7570	1	
41340000	0,6484	0,4866	0,7050	0,8691	1

Estação	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59	59/60	60/61	60/61
41250000	3,464	3,529	3,094	4,073	2,8	2,024	3,636	3,211	1,356	1,239	2,389	2,79	1,68	1,15	1,414	1,414
41295000	1,68	1,697	1,409	2,223	1,457	1,369	1,783	1,654	0,97	0,984	1,101	1,536	1,444	0,662	0,933	0,933

	41250000	41295000
41250000	1	
41295000	0,91109561	1

Estação	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79
41300000	3,84	3,894	2,146	2,04	1,487	2,061	1,02	2,613	1,82	2,55	1,62	1,291	2,093	2,48
41380000	1,909	1,673	1,67	1,307	1,34	1,42	0,878	1,2	1,4	1,63	1,48	0,874	1,044	0,931

	41300000	41380000
41300000	1	
41380000	0,6493	1

Estação	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59	59/60	60/61	59/60	60/61	60/61
41250000	4,073	2,8	2,024	3,636	3,211	1,356	1,239	2,389	2,79	1,68	1,15	1,414	1,15	1,414	1,414
41295000	2,223	1,457	1,369	1,783	1,654	0,97	0,984	1,101	1,536	1,444	0,662	0,933	0,662	0,933	0,933
41300000	4,733	3,073	2,47	3,387	3,187	1,844	2,23	2,65	3,444	3,943	1,31	1,88	1,31	1,88	1,88

	41250000	41295000	41300000
41250000	1		
41295000	0,9293	1	
41300000	0,8240	0,9436	1

Estação	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80
41380000	1,2	1,4	1,63	1,48	0,874	1,044	0,931	2,661
41539998	1,317	1,114	1,017	1,07	0,587	0,8	1,371	2,536

	41380000	41539998
41380000	1	
41539998	0,84313656	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
41300000	2,369	4,563	2,233	1,767	2,626	2,36	2,473	3,333	4,18	2,764	1,92	1,524
41380000	1,973	2,856	1,643	1,279	1,24	1,154	1,02	1,306	1,42	2,25	2,027	1,19
41539998	1,847	2,65	1,016	1,141	1,95	1,367	1,231	2,06	1,726	1,37	1,55	1,18

	41300000	41380000	41539998
41300000	1		
41380000	0,45175509	1	
41539998	0,76563393	0,54187708	1

Estação	39/40	40/41	41/42	42/43	43/44	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55
4,2E+07	0,745	0,6	0,946	0,946	1,041	0,804	1,06	0,637	0,872	0,891	1,01	0,818	0,725	1,169	1,01	0,709
4,2E+07	66,88	49,38	81,31	75,14	104,8	81,54	132,2	108,7	94,11	83,82	145,7	85,2	74,3	87,41	79,61	55,4

	41720000	41990000
4,2E+07	1	
4,2E+07	0,5237	1

Estação	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58
4,2E+07	1,01	0,818	0,725	1,169	1,01	0,709	0,717	0,872	0,883
4,2E+07	102,2	65,65	54,65	64,47	57	42,5	39,68	44,5	66,92

	41720000	41818000
4,2E+07	1	
4,2E+07	0,5536	1

Estação	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
4,2E+07	48,24	39,41	39,88	66,18	61,72	47,07	54,41	40,6	47,78	28,97	46,02	49,02	42,25	40,88	32,17
4,2E+07	66,92	53,2	51,7	83,6	79,25	62,02	74,22	52,3	61,94	38,51	58,35	65	54,82	49,95	39,2

	41818000	41990000
4,2E+07	1	
4,2E+07	0,9868	1

Estação	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
4,1E+07	23	28,91	19,07	25,87	27,32	26,25	27,8	20,55	27,58	29,44	49,31	37,68	34,75	50,61
4,2E+07	25,97	31,9	20,8	29,64	30,81	29,8	29,8	25,95	31,05	32,98	51,82	44,7	40,94	55,45
4,2E+07	40,6	47,78	28,97	46,02	49,02	42,25	40,88	32,17	48,47	47,12	97,9	66,32	58,62	88,64

	41410000	41600000	41818000
4,1E+07	1		
4,2E+07	0,9892729		1
4,2E+07	0,983532	0,9678483	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
4,1E+07	34,78	49,95	33,71	28,82	32,74	31,12	31,91	41,75	46,54	40	35,08	31,2	39,3	43,62	32,68	24,85
4,2E+07	12,39	18,42	11,9	8,969	9,4	11,76	11,5	14,37	15,71	12,68	10,4	9,089	11,02	13,54	8,48	9,444
4,2E+07	79,47	115,8	70,21	57,18	57,32	58,51	56,15	80,95	96,27	74,2	63,28	53,35	75,05	95,9	61,28	55,47

	41410000	41780002	41990000
4,1E+07	1		
4,2E+07	0,8788		1
4,2E+07	0,9311	0,9146	1

Estação	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
4,1E+07	33,71	28,82	32,74	31,12	31,91	41,75	46,54	40	35,08	31,2	39,3	43,62	32,68	24,85
4,2E+07	42,25	36,37	42,32	40,6	40,42	49,01	54,9	47,32	44,88	41,2	39,65	56,71	47,22	28,18
4,2E+07	11,9	8,969	9,4	11,76	11,5	14,37	15,71	12,68	10,4	9,089	11,02	13,54	8,48	9,444
4,2E+07	70,21	57,18	57,32	58,51	56,15	80,95	96,27	74,2	63,28	53,35	75,05	95,9	61,28	55,47

	41410000	41600000	41780002	41990000
4,1E+07	1			
4,2E+07	0,8770		1	
4,2E+07	0,8341		0,6780	1
4,2E+07	0,9293	0,8020	0,8511	1

Estação	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57
40577000	1,601	1,82	1,45	1,807	1,453	1,924	1,6	1,276	1,7	1,649	1,16	0,817	1,25
40665000	1,677	1,747	1,76	1,683	1,207	1,317	1,37	1,403	1,64	1,18	1,09	0,78	1,046
40680000	3,471	2,926	2,687	3,95	1,96	2,443	2,25	3,069	2,93	3,491	1,979	1,451	2,104
40700002	15,77	18,51	16,54	20,37	11,6	18,05	15,7	14,75	16,8	12,44	9,51	7,28	10,34

	40577000	40665000	40680000	40700002
40577000	1			
40665000	0,7005	1		
40680000	0,6475	0,7063	1	
40700002	0,8689	0,8841	0,7082	1

Estação	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66
40577000	2,08	1,58	1,51	1,88	1,963	1,31	1,11	1,431	1,237	1,484	1,11	1,23	1,36	1,346	1,16	1,26	1,566
40579995	1,924	1,6	1,276	1,7	1,649	1,16	0,817	1,25	1,276	1,643	1,25	1,289	1,276	0,969	0,978	1,08	1,56

	40577000	40579995
40577000	1	
40579995	0,8583	1

Estação	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
40680000	2,68	2,683	2,06	2,131	2,327	2,764	2,909	4,146	2,997	2,78	2,641
40710000	14,88	17,68	14,55	12,34	15,12	15,27	15,51	21,8	17,2	20,7	23,3
40800001	21,45	28,87	26,52	18,04	18,31	35,1	32,1	27,27	28,35	21,7	25,84
40850000	34,14	43,14	32,44	30,51	31,81	25,57	33,01	61,2	41,61	41	46,6

	40680000	40710000	40800001	40850000
40680000	1			
40710000	0,5975	1		
40800001	0,3715	0,1444	1	
40850000	0,7723	0,8180	0,03234	1

Estação	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57
40577000	1,601	1,82	1,45	1,807	1,453	1,924	1,6	1,276	1,7	1,649	1,16	0,817	1,25
40665000	1,677	1,747	1,76	1,683	1,207	1,317	1,37	1,403	1,64	1,18	1,09	0,78	1,046
40680000	3,471	2,926	2,687	3,95	1,96	2,443	2,25	3,069	2,93	3,491	1,979	1,451	2,104
40700002	15,77	18,51	16,54	20,37	11,6	18,05	15,7	14,75	16,8	12,44	9,51	7,28	10,34

	40577000	40665000	40680000	40700002
40577000	1			
40665000	0,7005	1		
40680000	0,6475	0,7063	1	
40700002	0,8689	0,8841	0,7082	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
40680000	1,891	2,781	1,14	3,299	1,454	2,679	2,953	3,171	2,553	4,097	2,967
40788000	27,51	43,6	25,54	25,46	23,57	25,2	23,06	34,8	39,17	33,69	23,23
40865001	42,1	68,36	36,6	37,2	36,7	37,5	30,41	48,34	54,63	47,31	34,4

	40680000	40788000	40865001
40680000	1		
40788000	0,2897	1	
40865001	0,1990	0,9755	1



Estação	39/40	40/41	41/42	42/43	43/44	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50
40150000	13,04	10,65	14,47	13,47	18,4	10,15	13,91	13,47	16,3	9,251	16,25
40180000	1,043	0,8	0,8	1,171	1,793	0,635	1,116	1,06	0,697	0,587	1,04
40400000	10,19	9,849	9,943	8,636	12,04	6,513	11,14	12,45	12,23	7,53	11,02

	40150000	40180000	40400000
40150000	1		
40180000	0,6910	1	
40400000	0,7736	0,5197	1

Estação	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59	59/60
40150000	9,251	16,25	14,21	13,27	14,61	8,454	7,386	9,78	15,32	25,5	13,26	9,771
40300001	4,447	8,451	6,363	4,586	6,326	5,18	2,361	1,996	4,393	6,3	4,837	2,596

	40150000	40300001
40150000	1	
40300001	0,6215	1

Estação	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
40330000	29,25	20	28,8	43,5	33,14	30,52	21,98	47,54	38,55	40,45	33,57	32,22	35,25	18,94	40,74	41,81	38,35	33,82	28,31	47,88	44,84	60,35	50,68	46,41	52,58
40450001	43,06	28,5	41,4	60,99	54,73	32,11	35,89	66,24	60,43	64,41	53,97	46,09	51,94	24,16	58,87	59,29	50,47	43,61	41,23	42,1	46,83	80,9	65,67	56,11	81,57

	40330000	40450001
40330000	1	
40450001	0,8575	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
40330000	42,02	48,35	34,91	38,75	38,21	38,08	40,15	41,35	51,91	38,35	34,92
40450001	58,3	72,16	44,69	48,91	43	45,83	41,8	51,86	67,17	49,71	45,33

	40330000	40450001
40330000	1	
40450001	0,8875	1

Estação	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
40130000	12,98	7,62	9,293	9,599	6,841	7,76	4,317	8,961	9,607	10,24	8,534	9,526
40150000	16,28	16,82	16,74	18,08	20,42	22,08	11,3	16,9	13,11	16,4	15,37	12,68

	40130000	40150000
40130000	1	
40150000	0,0648	1

Estação	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87
40330000	28,31	47,88	44,84	60,35	50,68	46,41	52,58	77,04	42,02	48,35	34,91
40350000	1,674	1,379	1,107	2,371	1,763	1,043	1,677	3,597	1,317	1,979	1,277

	40330000	40350000
40330000	1	
40350000	0,8012	1

Estação	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
40150000	19,77	14,9	16,2	17,06	12,82	16,75	14,3	14,8	16,3
40330000	50,68	46,41	52,58	77,04	42,02	48,35	34,91	38,75	38,21

	40150000	40330000
40150000	1	
40330000	0,4655	1

Estação	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
40185000	7,483	7,483	5,931	5,934	5,39	7,944	12,54	9,391	6,58	5,119
40300001	1,79	5,203	6,943	7,729	7,507	8,32	9,636	7,003	6,039	7,797
40330000	34,91	38,75	38,21	38,08	40,15	41,35	51,91	38,35	34,92	37,41

	40185000	40300001	40330000
40185000	1		
40300001	0,2474	1	
40330000	0,7546	0,6720	1

Estação	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
40170000	4,679	4,177	2,326	2,943	1,62	3,48	5,374	3,49	1,974	1,691	2,679	3,91	3,401	3,65
40185000	7,483	7,483	5,931	5,934	5,39	7,944	12,54	9,391	6,58	5,119	6,349	7,001	4,596	4,673
40330000	34,91	38,75	38,21	38,08	40,15	41,35	51,91	38,35	34,92	37,41	37,55	44	35,27	35,17

	40170000	40185000	40330000
40170000	1		
40185000	0,6606	1	
40330000	0,4660	0,7534	1

Estação	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54
40050000	36,51	34,32	24,95	24,75	28,22	26,97	33,62	25,65
40102000	78,95	82,18	46,57	54,07	59,61	63,04	71,67	57,4

	40050000	40102000
40050000	1	
40102000	0,9384	1

Estação	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66
40100000	57,2	37,57	45,07	47,51	65,28	38,82	31,38	71,8
40102000	57,6	41,75	49,62	51,4	75,4	39,97	42,32	77,44

	40100000	40102000
40100000	1	
40102000	0,9668	1

Estação	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
40050000	24,04	21,58	36,95	35,48	33,71	29,58	29,87	31,97	19,75	32,31	34,12	30,21	27,07	37,55	28,95	28,08	38,67	28,57	26,18	40,92
40100000	38,82	31,38	71,8	64,08	61,02	55,31	43,8	54,85	30,6	62,54	59,98	50	43,28	59,27	60,2	56,67	77,18	56,2	53,02	82,41

	40050000	40100000
40050000	1	
40100000	0,9133	1

Estação	69/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82
40025000	2,829	2,636	2,04	2,6	3,16	2,97	2,98	3,46	2,52	2,659	3,144	4,311	3,52
40032000	6,36	7,787	4,11	7,24	8,341	6,61	6,64	7,94	6,386	7,407	8,231	7,557	7,927
40037000	4,397	5,469	3,737	4,911	5,52	4,75	3,8	4,879	4,306	4,034	6,3	4,531	4,907
40050000	29,87	31,97	19,75	32,31	34,12	30,21	27,07	37,55	28,95	28,08	38,67	28,57	26,18
40060001	5,06	6,034	2,79	4,531	6,326	4,421	4,91	5,559	5,02	5,13	6,226	5,736	4,18
40100000	43,8	54,85	30,6	62,54	59,98	50	43,28	59,27	60,2	56,67	77,18	56,2	53,02

	40025000	40032000	40037000	40050000	40060001	40100000
40025000	1					
40032000	0,6148	1				
40037000	0,2789	0,7240	1			
40050000	0,3281	0,7617	0,7909	1		
40060001	0,4693	0,8115	0,6588	0,7949	1	
40100000	0,3434	0,7916	0,7696	0,8226	0,7145	1

Estação	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
40037000	5,07	4,75	3,79	4,634	4,93	5,621	7,444	6,644	5,124	4,616	4,983	5,099	5,001	4,439
40050000	31,11	31,7	25,47	29,2	28,97	37,04	46,67	37,45	33,81	31,85	31,5	33,82	33,15	27,71
40060001	4,566	4,814	4,179	4,234	4,204	7,364	8,534	5,314	4,001	4,229	4,05	5,286	4,919	4,29
40100000	57,22	57,08	49,2	54,54	49,77	72,31	94,1	74,04	61,8	59,75	58,22	62,24	61,48	54,51

	40037000	40050000	40060001	40100000
40037000	1			
40050000	0,9456	1		
40060001	0,7886	0,8657	1	
40100000	0,9355	0,9813	0,8913	1

Estação	40/41	41/42	42/43	43/44	44/45	45/46	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54
40056002	1,674	1,63	2,026	2,051	1,801	2,049	2,26	2,259	1,25	0,736	2,223	1,499	2,131	1,84
40930000	3,074	2,884	3,244	3,46	2,44	3,173	3,777	3,727	1,59	3,227	4,12	2,87	4,774	3,9

	<i>40056002</i>	<i>40930000</i>
40056002	1	
40930000	0,5771	1

Estação	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83
40040000	1,24	1,49	1,159	0,922	1,539	1,427	1,39	1,613	1,233	1,487	1,824
40080000	1,244	1,197	0,863	0,635	0,768	0,846	0,747	1,461	0,827	0,975	1,456

	<i>40040000</i>	<i>40080000</i>
40040000	1	
40080000	0,66160	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92
40040000	1,121	1,144	1,177	1,316	1,074	1,055	0,811	1,437
40080000	1,189	1,131	0,777	0,9	0,741	0,694	0,577	1,71

	<i>40040000</i>	<i>40080000</i>
40040000	1	
40080000	0,7641	1

Estação	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
40040000	1,786	1,803	1,556	1,366	1,531	1,527	1,173
40080000	1,51	0,99	1,274	0,783	0,777	1,149	0,887

	<i>40040000</i>	<i>40080000</i>
40040000	1	
40080000	0,5740	1

Estação	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82
40960000	5,583	5,169	4,063	4,353	4,444	5,424	7,591	5,947	6,007
40975000	2,2	2,38	2,36	1,68	1,604	1,72	2,75	1,533	3,189
41050000	4,18	3,68	3,631	2,787	2,913	3,14	4	3,651	4,799

	40960000	40975000	41050000
40960000	1		
40975000	0,4617	1	
41050000	0,5741	0,8398	1

Estação	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
40960000	5,583	5,169	4,063	4,353	4,444	5,424	7,591	5,947	6,007	6,977	7,957	5,556	3,849	4,394	4,667	4,166	5,301	4,349	5,896	6,416	6,926
41050000	4,18	3,68	3,631	2,787	2,913	3,14	4	3,651	4,799	5,174	5,579	3,979	3,893	3,937	2,38	3,311	3,769	2,326	5,173	4,849	1,349

	40960000	41050000
40960000	1	
41050000	0,4378	1

Estação	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94
40960000	5,556	3,849	4,394	4,667	4,166	5,301	4,349	5,896	6,416	6,926
40963000	4,45	3,38	3,38	2,54	2,42	2,98	2,14	4,06	7,2	4,95
41050000	3,979	3,893	3,937	2,38	3,311	3,769	2,326	5,173	4,849	1,349

	40960000	40963000	41050000
40960000	1		
40963000	0,7703	1	
41050000	0,0179	0,3672	1

Estação	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00
40975000	2,917	2,71	2,404	2,06	2,38	2,847	1,26	1,483
41050000	4,849	1,349	2,4	2,47	2,344	3,48	3,38	2,449

	40975000	41050000
40975000	1	
41050000	0,1636	1

## **ANEXO E**

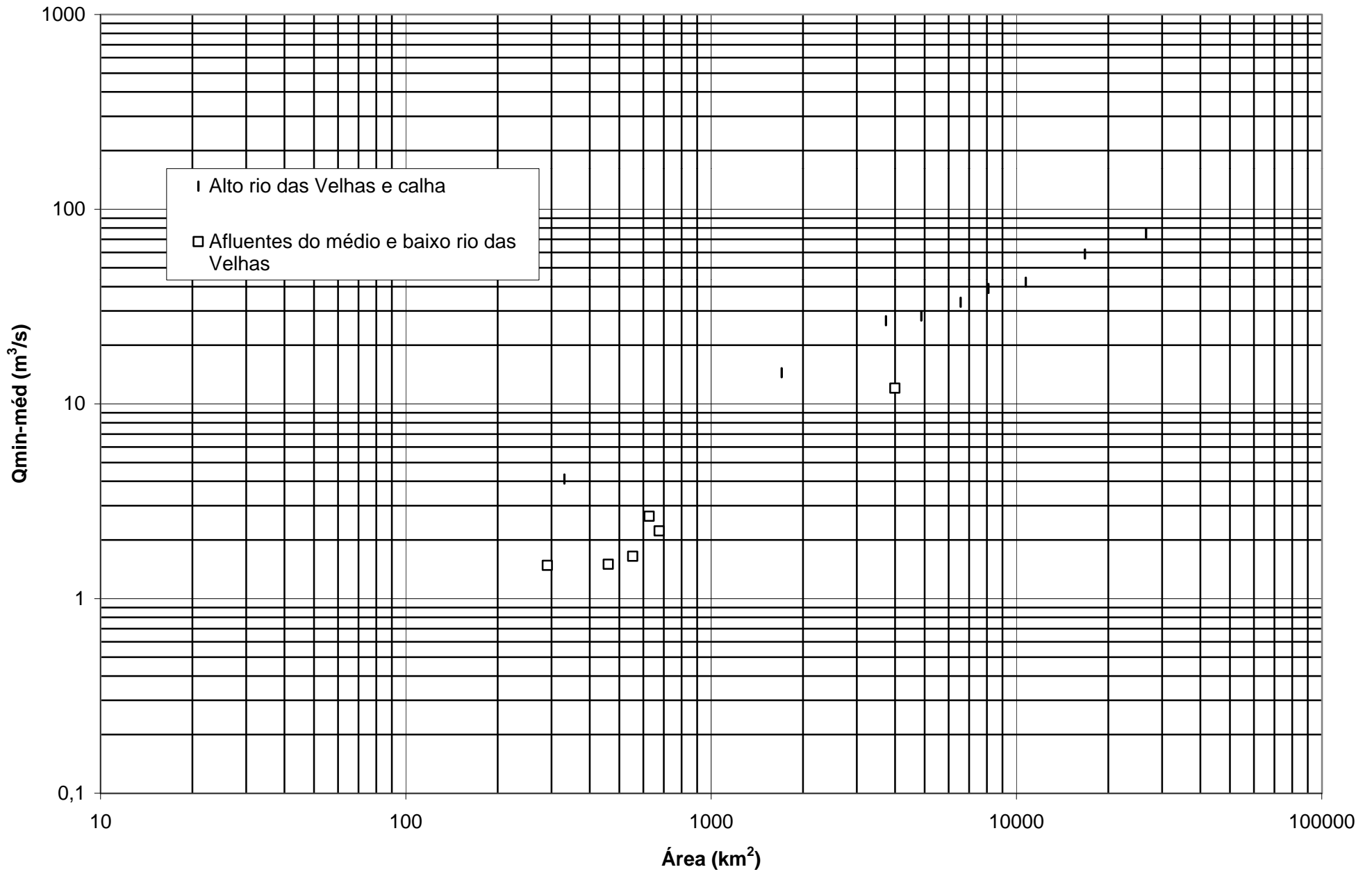
### **ESTUDOS DE INDICADORES REGIONAIS**

	Região	Código	Estação	Bacia	Q <sub>minmed</sub>	Duração	Área (Km <sup>2</sup> )	P <sub>médio</sub> (m)	(Junções/Km <sup>2</sup> )	I <sub>equiv</sub> (m/km)	L (km)
1	MIN A *	41151000	Faz Água Limpa	Velhas	1,53	7	175	1,498	0,115	8,59	26,2
2	MIN A	41180000	Itabirito Linígrafo	Velhas	4,11	7	330	1,518	0,252	5,25	47,7
3	MIN A	41199998	Honório Bicalho	Velhas	14,5	7	1698	1,535	0,212	2,56	90,3
4	MIN A	41260000	Pinhões	Velhas	26,7	7	3727	1,475	0,204	1,42	156,8
5	MIN A	41340000	Ponte Raul Soares	Velhas	28,3	7	4874	1,458	0,209	1,13	200,3
6	MIN B	41250000	Vespasiano	Velhas	2,23	7	676	1,329	0,181	2,35	55,7
7	MIN B	41295000	José de Melo	Velhas	1,48	7	291	1,448	0,361	3,54	32,6
8	MIN B	41300000	Taquaraçu	Velhas	2,65	7	626	1,447	0,272	7,02	46,4
9	MIN B	41380000	Ponte Preta	Velhas	1,65	7	553	1,308	0,128	2,55	55,4
10	MIN B	41539998	Faz. Contagem Mon.	Velhas	1,50	7	460	1,346	0,070	1,40	40,3
11	MIN C *	41135000	Pirapora Barreiro	Velhas	198	7	62334	1,414	0,071		
12	MIN C	41410000	Jequitibá	Velhas	33,3	7	6558	1,423	0,178	0,76	288,8
13	MIN C	41600000	Pirapama	Velhas	39,1	7	8086	1,406	0,158	0,61	360,8
14	MIN C	41650002	Ponte do Licínio Jus.	Velhas	42,1	7	10712	1,360	0,136	0,54	473,8
15	MIN C *	41720000	Fazenda do Cipó	Velhas	0,900	7	341	1,454	0,114	4,28	46,0
16	MIN C	41780002	Presidente Juscelino	Velhas	12,1	7	3996	1,345	0,096	2,48	100,4
17	MIN C	41818000	Santo Hipólito	Velhas	58,8	7	16722	1,330	0,115	0,47	566,3
18	MIN C *	41890000	Estação de Curimataí	Velhas	1,35	7	1435	1,108	0,131	1,02	75,7
19	MIN C	41990000	Várzea da Palma	Velhas	75,2	7	26553	1,271	0,098	0,44	707,3
20	MIN D	40549998	S. Brás do Suaçuí Mon.	Paraopeba	2,60	7	461	1,400	0,098	2,69	52,0
21	MIN D	40573000	Joaquim Murtinho	Paraopeba	1,49	7	291	1,462	0,079	3,94	32,7
22	MIN D	40577000	Ponte Jubileu	Paraopeba	1,43	7	244	1,466	0,119	7,20	18,3
23	MIN D	40579995	Congonhas Linígrafo	Paraopeba	3,44	7	579	1,464	0,102	3,18	41,6
24	MIN D	40665000	Usina João Ribeiro	Paraopeba	1,37	7	293	1,373	0,123	2,44	45,7
25	MIN D	40680000	Entre Rios de Minas	Paraopeba	2,53	7	486	1,369	0,136	1,25	47,3
26	MIN D	40700002	Jeceaba	Paraopeba	15,1	7	2465	1,409	0,121	1,81	88,9
27	MIN D	40710000	Belo Vale	Paraopeba	16,21	7	2760	1,408	0,137	1,59	118,9
28	MIN D	40740000	Alberto Flores	Paraopeba	21,16	7	3939	1,422	0,134	1,21	187,4
29	MIN D *	40770000	Conceição do Itaguá	Paraopeba	4,71	7	675	1,485	0,142	2,96	53,8
30	MIN D	40788000	S. Joaquim Bicas (Cemig)	Paraopeba	30,3	7	5414	1,448	0,018	1,08	218,2
31	MIN D	40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	28,5	7	5680	1,449	0,141	1,00	236,3
32	MIN D	40818000	Juatuba	Paraopeba	1,33	7	273	1,531	0,064	4,52	40,0
33	MIN D	40830000	Faz. Escola Florestal	Paraopeba	0,430	7	84	1,436	0,131	10,27	18,0
34	MIN D	40850000	Ponte da Taquara	Paraopeba	39,1	7	8734	1,434	0,143	0,66	346,3
35	MIN D	40865001	Porto Mesquita (Cemig)	Paraopeba	45,0	7	10192	1,414	0,133	0,60	419,8
36	MIN E	40130000	Ponte do Vilela	Pará	9,03	7	1726	1,533	0,114	1,92	75,8
37	MIN E	40150000	Carmo do Cajuru	Pará	15,1	7	2504	1,507	0,107	1,12	121,1
38	MIN E	40170000	Mariândia	Pará	3,66	7	1055	1,479	0,100	2,28	52,1
39	MIN E	40180000	Carmo da Mata	Pará	0,920	7	144	1,433	0,188	5,93	23,6
40	MIN E	40185000	Pari	Pará	7,65	7	1931	1,460	0,107	1,84	69,0
41	MIN E	40300001	Jaguaruna Jusante	Pará	6,15	7	1558	1,432	0,099	1,82	119,1
42	MIN E	40330000	Velho da Taipa	Pará	39,3	7	7378	1,456	0,036	0,75	219,4
43	MIN E	40350000	Usina Camarão	Pará	1,64	7	269	1,502	0,130	3,16	40,6
44	MIN E	40380000	Araújos	Pará	5,67	7	1196	1,445	0,103	0,98	109,6
45	MIN E	40400000	Estação Álvaro Silveira	Pará	8,23	7	1802	1,438	0,100	1,03	148,5
46	MIN E	40450001	Porto Pará	Pará	51,5	7	11302	1,431	0,054	0,46	293,1
47	MIN E *	40500000	Martinho Campos	Pará	2,67	7	770	1,393	0,071	1,04	56,2
48	MIN F	40025000	Vargem Bonita	São Francisco	2,68	7	303	1,594	0,079	4,55	37,1
49	MIN F	40032000	Fazenda Samburá	São Francisco	7,34	7	763	1,651	0,075	3,36	64,0
50	MIN F	40037000	Fazenda da Barra	São Francisco	4,95	7	765	1,571	0,081	0,60	72,6
51	MIN F	40046000	Porto Sabino	São Francisco	22,9	7	4388	1,559	0,085	1,31	115,9
52	MIN F	40050000	Iguatama	São Francisco	29,8	7	5426	1,539	0,083	0,36	196,0
53	MIN F	40060001	Tapiraí-Jusante	São Francisco	5,03	7	559	1,795	0,068	3,81	46,9
54	MIN F	40070000	Ponte do Chumbo	São Francisco	49,0	7	9939	1,522	0,083	0,22	314,8
55	MIN F	40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	57,7	7	13882	1,494	0,079	0,19	412,4
56	MIN F	40102000	Porto da Barra	São Francisco	58,8	7	14180	1,491	0,079	0,20	433,0
57	MIN G	40040000	Fazenda Ajudas	São Francisco	1,33	7	259	1,508	0,112	2,73	30,3
58	MIN G *	40080000	Taquaral	São Francisco	1,01	7	651	1,425	0,072	1,00	56,8
59	MIN G	40056002	Fazenda Capoeirão	São Francisco	1,71	7	334	1,591	0,096	3,22	59,4
60	MIN G	40056200	Montante Bom Sucesso	São Francisco	1,93	7	334	1,590	0,125	3,23	59,6
61	MIN G	40056500	Ponte Capoeirão	São Francisco	2,32	7	490	1,640	0,067	3,18	60,4
62	MIN G *	40530000	Abaeté	São Francisco	0,530	7	481	1,438	0,073	2,00	52,7
63	MIN G	40930000	Barra do Funchal	Indaiá	3,02	7	876	1,582	0,100	1,90	58,7
64	MIN F	40535000	Barra do Paraopeba	São Francisco	114	7	29366	1,454	0,120		
65	MINH	40960000	Fazenda Bom Jardim	Indaiá	5,38	7	1744	1,572	0,088	1,12	162,7
66	MINH *	40963000	Porto Indaiá (Cemig)	Indaiá	4,07	7	2242	1,558	0,086	1,12	222,9
67	MINH *	40975000	Fazenda São Félix	Borrachudo	2,20	7	964	0,076	142,7	1,38	1,511
68	MINH	41050000	Major Porto	Abaeté	3,58	7	1207	1,475	0,031	2,29	60,0
69	MINH	41075001	Porto do Passarinho	Abaeté	11,9	7	4143	1,505	0,059	1,09	194,6
70	MINH	41090000	Canoeiros	Abaeté	14,0	7	5235	1,471	0,056	1,09	194,6

\* Estações não utilizadas nas regressões

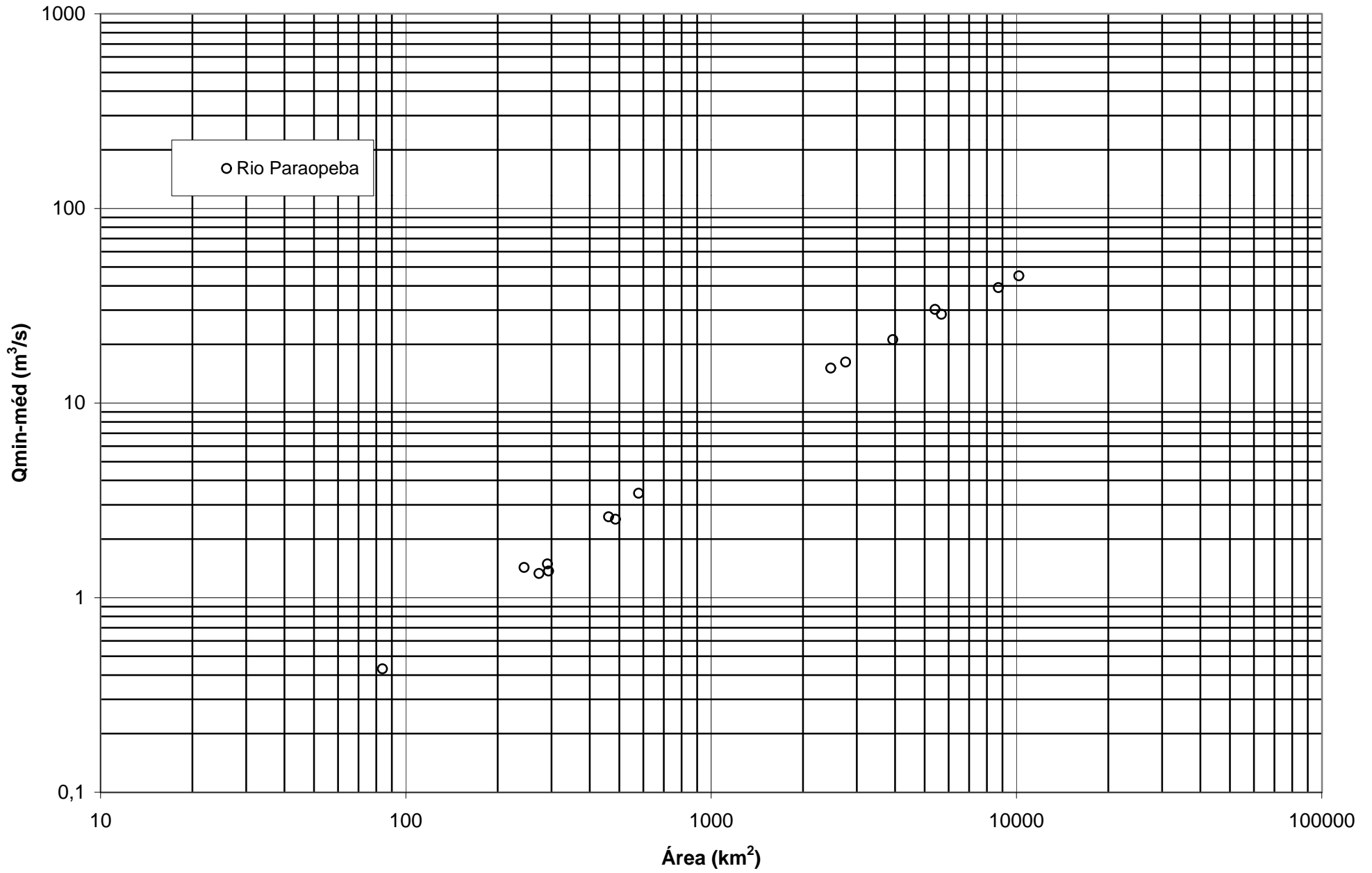


# Área X Qmin-méd - Rio das Velhas

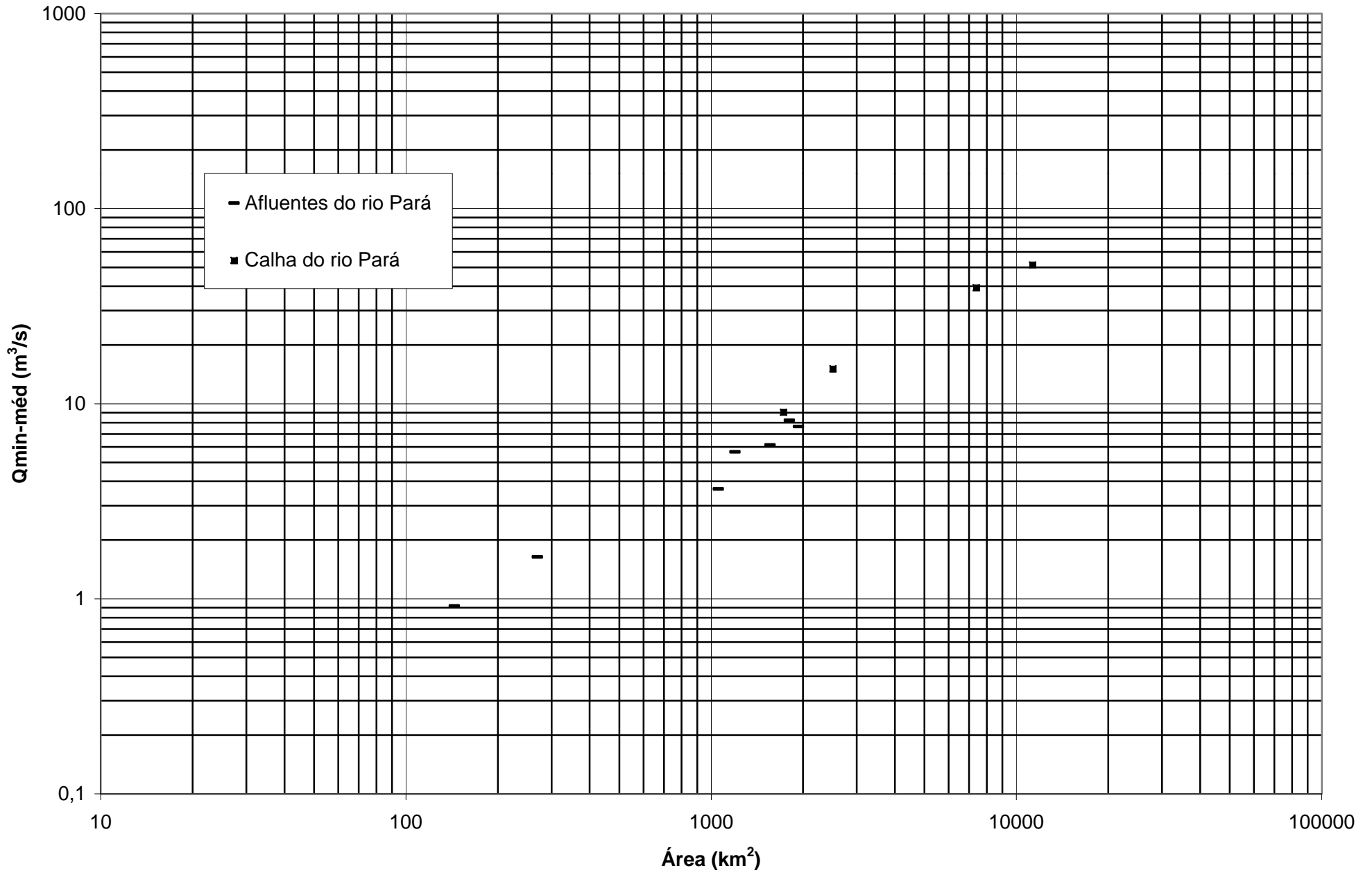




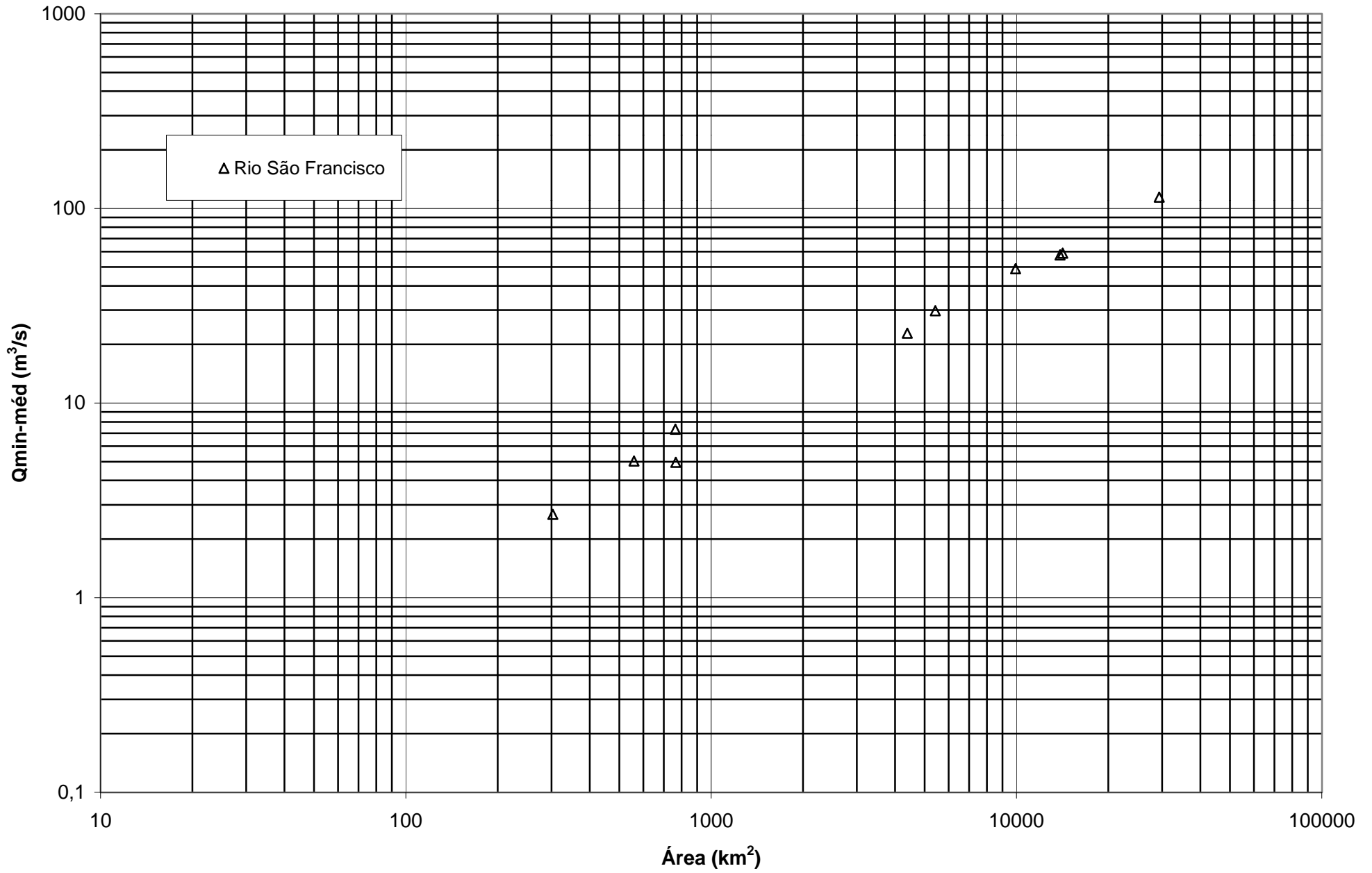
# Área X Qmin-méd - Rio Paraopeba



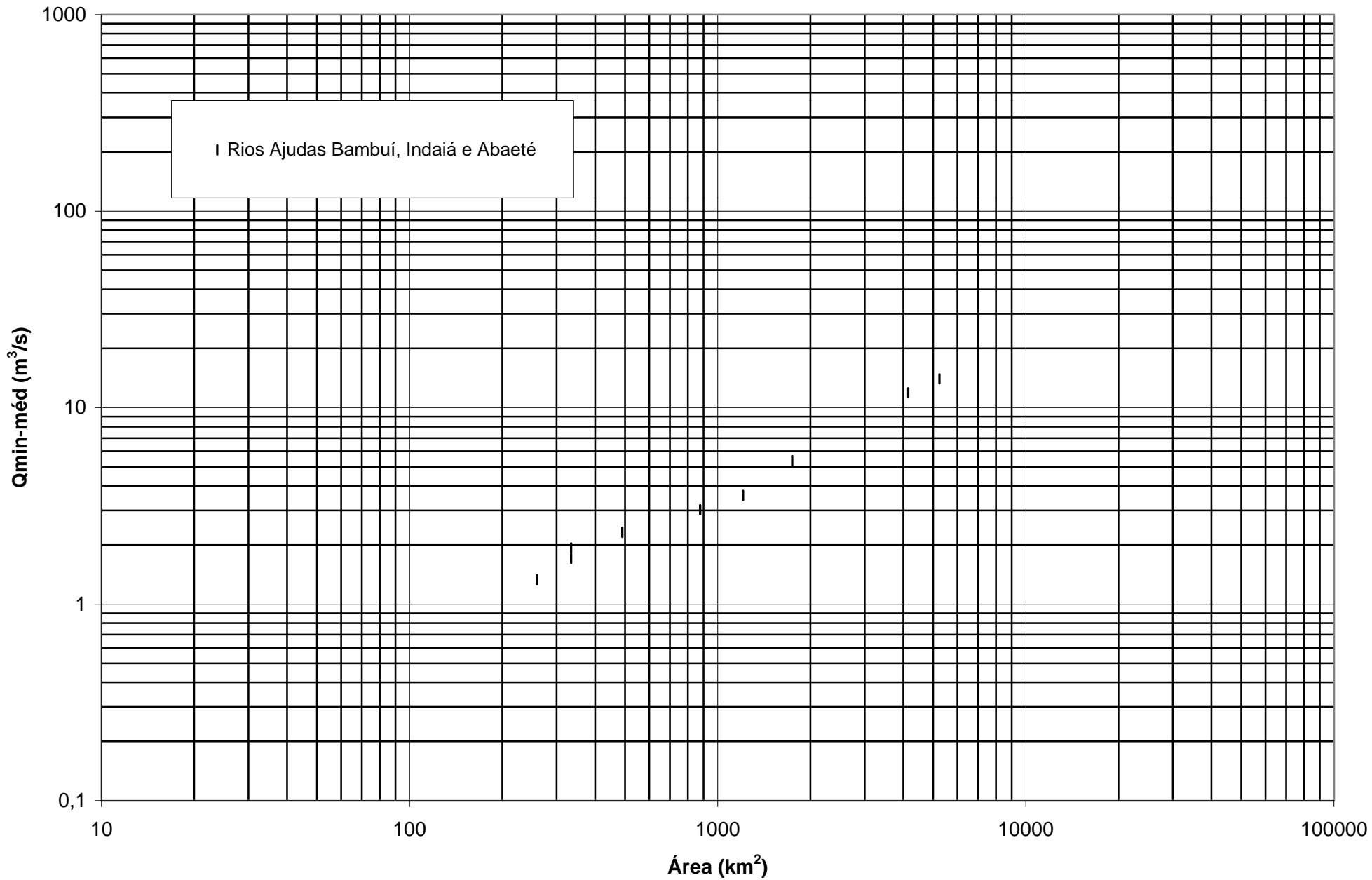
# Área X Qmin-méd - Rio Pará



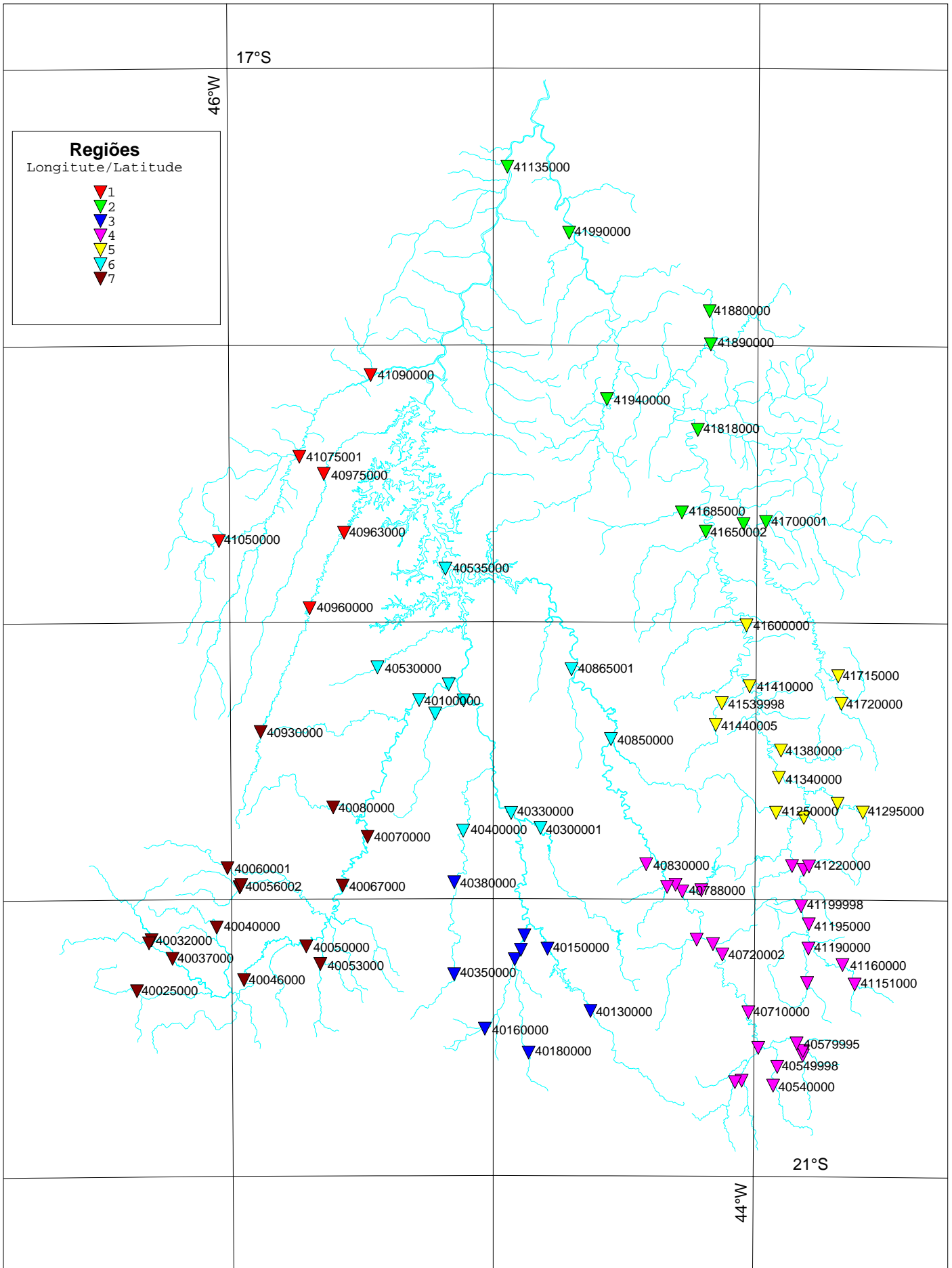
# Área X Qmin-méd - Rio São Francisco



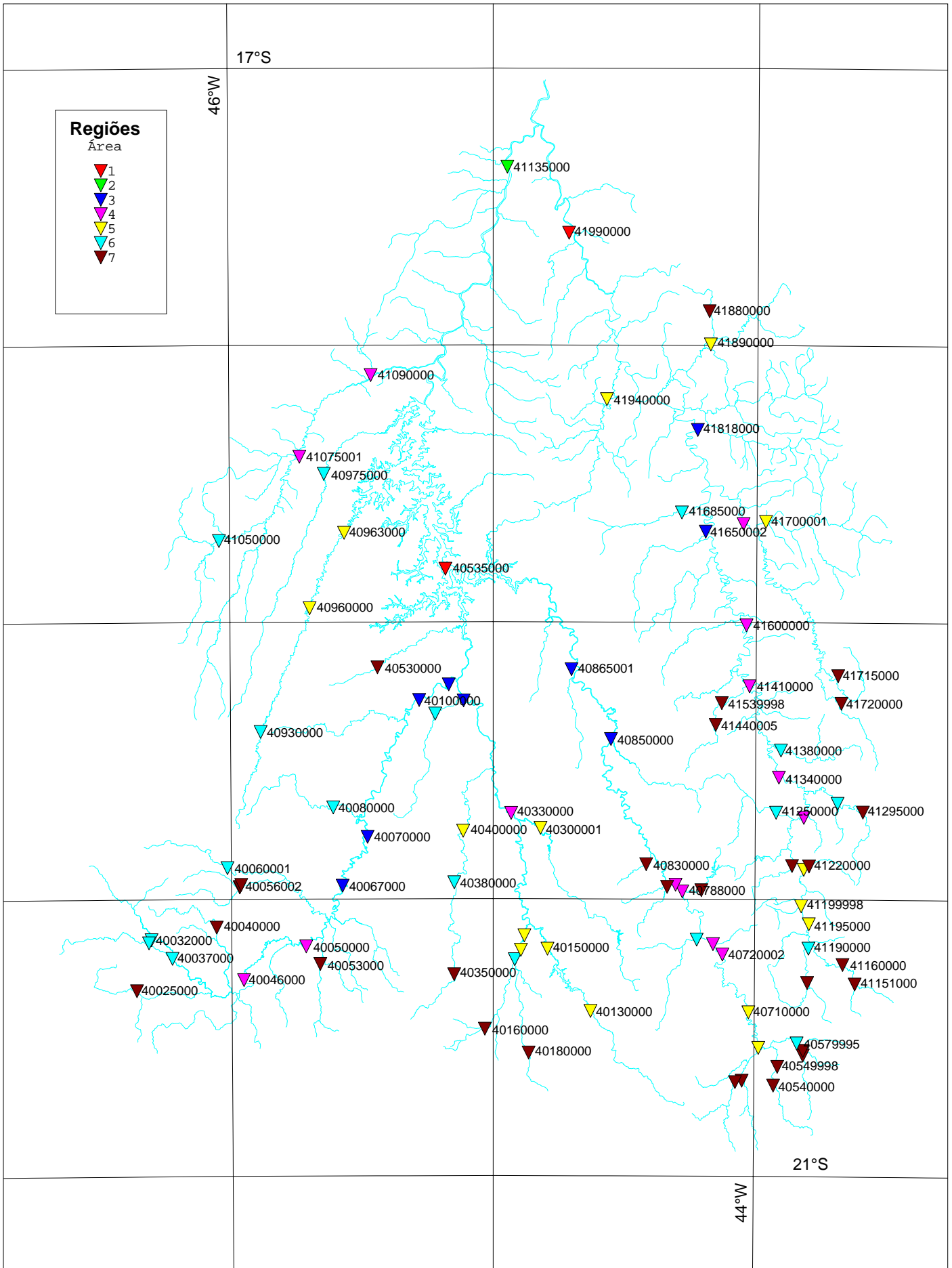
# Área X Qmin-méd - Rios Ajudas, BambuÍ Médio Indaiá e Abaeté



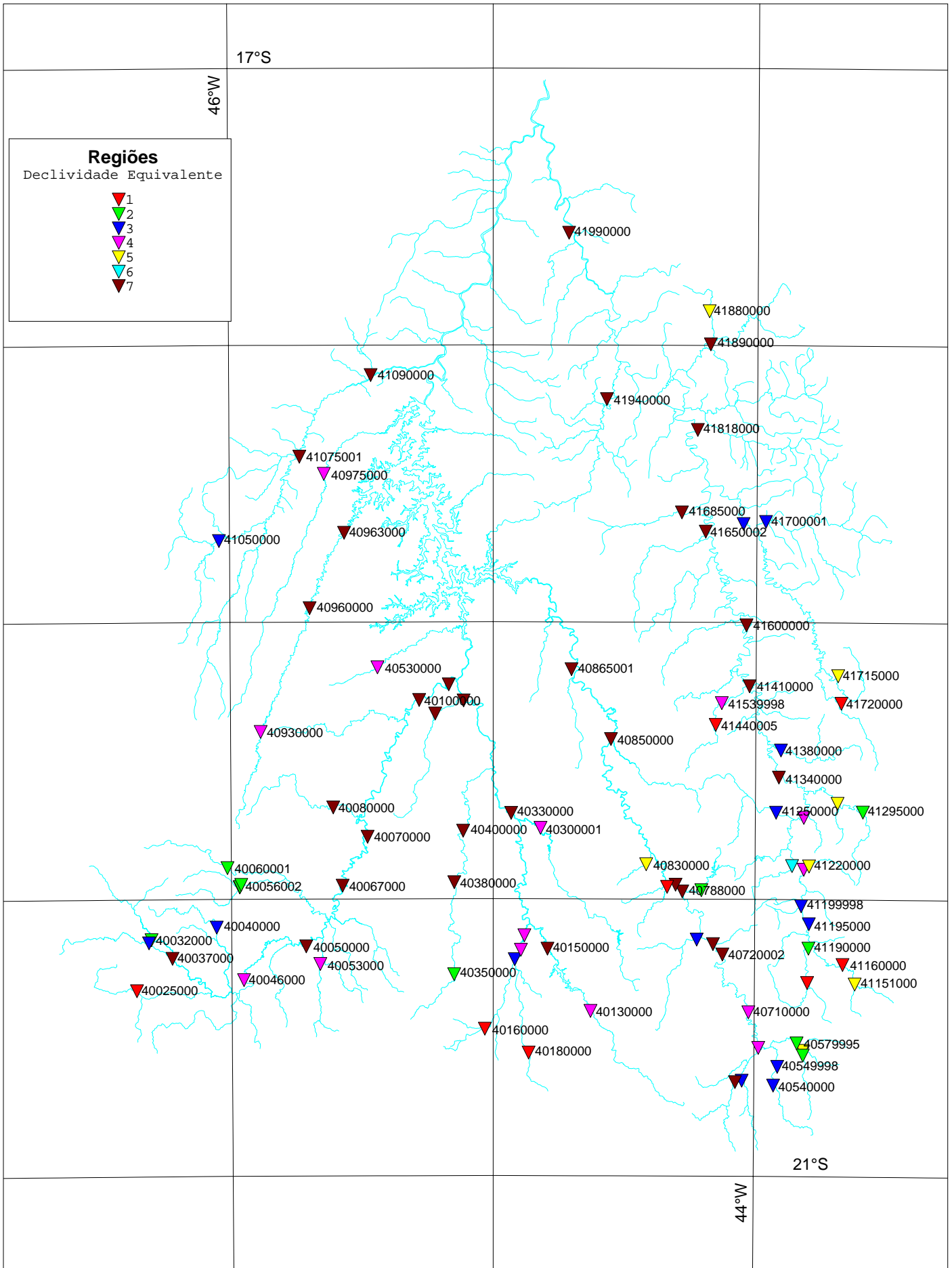
# Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) Longitude e Latitude



# Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) Área



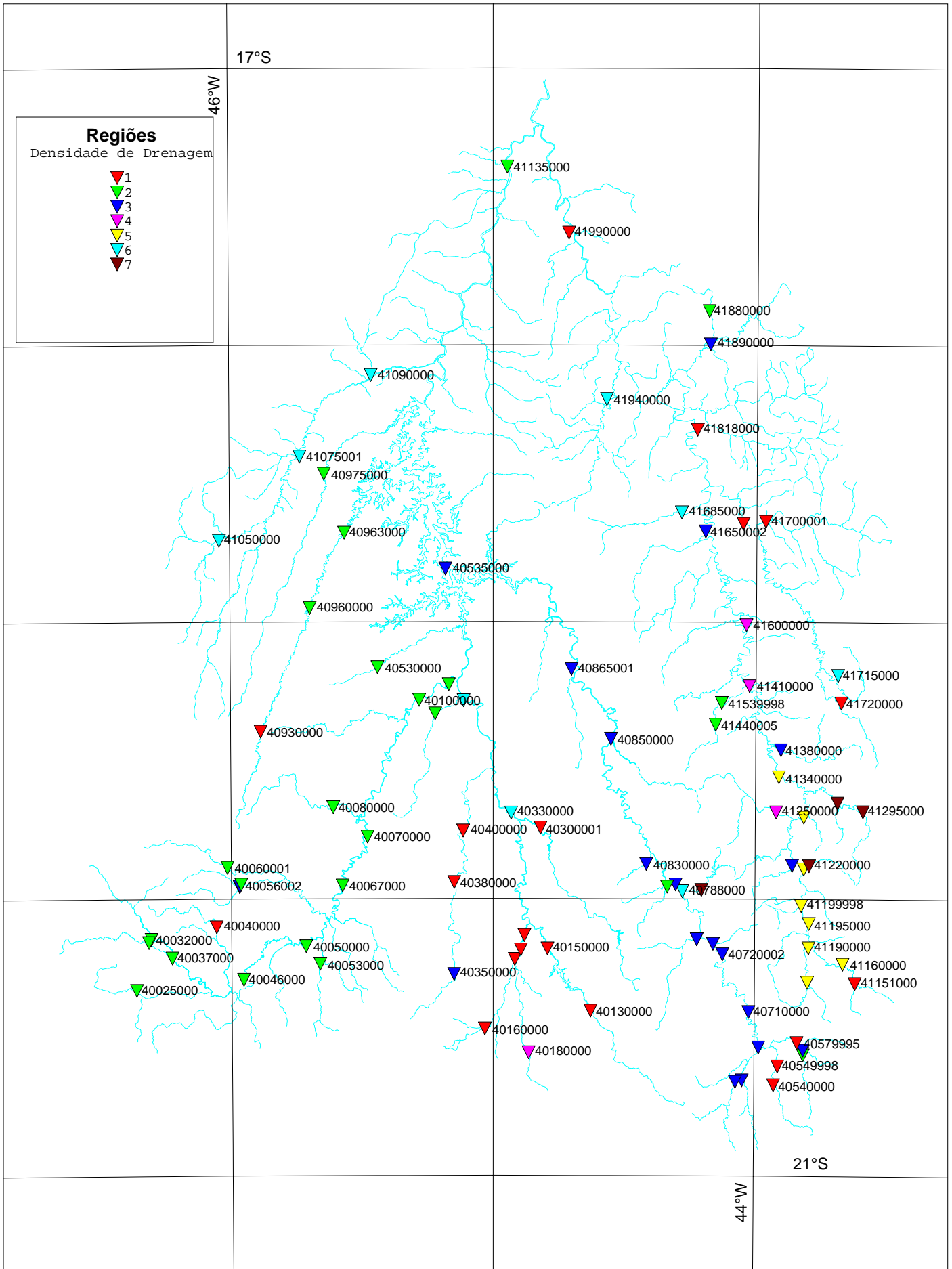
# Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) Declividade Equivalente







# Análise de Agrupamento (Cluster Analysis) Densidade de Drenagem





## **ANEXO F**

### **MOMENTOS-L e RAZÕES-L AMOSTRAIS**

Duração de 1 dia

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,56	0,4207	0,1643	-0,0165	0,1514	0,0381
2	40032000	24	7,03	0,5653	0,0804	-0,0486	0,2628	0,0321
3	40035000	6	3,53	0,4053	0,1148	-0,2105	0,4737	-0,3947
4	40037000	27	4,75	0,4407	0,0928	0,2186	0,2651	0,1328
5	40040000	35	1,28	0,1675	0,1309	0,0785	0,1339	0,0672
6	40046000	11	22,19	2,4036	0,1083	-0,1054	0,0803	-0,1393
7	40050000	59	29,28	3,0178	0,1031	0,0341	0,1276	0,0197
8	40053000	29	0,42	0,1376	0,3276	-0,0094	0,0241	0,0426
9	40056002	23	1,63	0,2733	0,1677	-0,1861	0,1195	-0,052
10	40056200	14	1,87	0,2102	0,1124	-0,0248	0,3127	-0,0455
11	40056500	16	2,22	0,4354	0,1961	-0,2165	0,1426	0,03
12	40060001	51	4,87	0,5562	0,1142	0,1409	0,2221	0,0621
13	40067000	13	46,57	7,4308	0,1596	0,4319	0,3615	0,3894
14	40070000	28	47,73	4,5298	0,0949	0,0149	0,1822	-0,0444
15	40080000	29	0,95	0,1862	0,1960	0,2235	0,078	0,0061
16	40100000	41	56,2	6,7594	0,1203	0,0158	0,2333	0,0454
17	40102000	24	57,27	6,9993	0,1222	0,0409	0,079	0,031
18	40130000	20	8,74	0,9243	0,1058	-0,0369	0,3002	-0,0604
19	40150000	60	13,79	1,8501	0,1342	-0,0087	0,1195	0,0151
20	40160000	9	0,96	0,1289	0,1343	0,2087	-0,0314	-0,2275
21	40170000	27	3,43	0,6811	0,1986	-0,0248	0,1175	-0,0396
22	40180000	16	0,89	0,1511	0,1698	0,1908	0,2079	0,2329
23	40185000	23	7,3	1,3593	0,1862	0,1796	0,0805	-0,0036
24	40190002	18	9,49	0,9114	0,0960	0,2669	0,0906	-0,0164
25	40300001	25	4,89	1,0462	0,2139	0,0778	0,1672	0,0844
26	40330000	53	36,08	4,5581	0,1263	0,0696	0,2614	0,0699
27	40350000	17	1,58	0,2782	0,1761	0,4178	0,3304	0,2268
28	40380000	23	5,45	0,9952	0,1826	0,1099	0,1709	-0,0164
29	40400000	45	7,95	1,4262	0,1794	0,0488	0,128	-0,0521
30	40450001	44	48,42	7,0652	0,1459	0,0577	0,1458	-0,0144
31	40500000	24	2,56	0,4649	0,1816	0,0966	0,174	0,0574
32	40530000	19	0,49	0,1159	0,2365	0,0759	-0,0214	0,0084
33	40535000	10	109,55	16,2433	0,1483	-0,0936	0,1564	0,013
34	40540000	8	2,53	0,3711	0,1467	0,3725	0,2743	-0,281
35	40549998	36	2,46	0,3714	0,1510	0,2214	0,1234	0,0674
36	40573000	19	1,46	0,1664	0,1140	0,1889	0,045	0,0015
37	40577000	23	1,4	0,1822	0,1301	-0,0078	0,0635	-0,0335
38	40579995	51	3,29	0,6464	0,1965	0,1591	0,1384	0,0675
39	40665000	32	1,34	0,1619	0,1208	0,0639	0,1135	-0,0061
40	40680000	53	2,37	0,3987	0,1682	0,0278	0,1492	0,0613
41	40700002	14	14,74	2,5369	0,1721	-0,019	0,1313	0,1434
42	40710000	25	15,5	1,8177	0,1173	0,1297	0,2047	-0,0385
43	40720002	15	23,05	1,7648	0,0766	0,1564	0,0124	-0,0561
44	40740000	26	20,42	2,4651	0,1207	0,0883	0,223	-0,0192
45	40770000	14	4,53	0,7158	0,1580	0,2086	0,1357	0,0556
46	40788000	12	29,08	4,15	0,1427	0,2221	-0,1019	-0,1271
47	40790000	25	0,33	0,1221	0,3700	-0,0168	-0,0763	0,0623
48	40800001	59	27,31	4,2749	0,1565	0,0592	0,1246	-0,0003
49	40818000	21	1,31	0,1868	0,1426	-0,0021	-0,0281	0,0569
50	40830000	14	0,41	0,0811	0,1978	0,1834	-0,0323	-0,0903
51	40850000	29	37,78	5,2328	0,1385	0,0086	0,1855	0,0112
52	40865001	16	43,38	6,1771	0,1424	0,2747	0,0758	-0,1141
53	40930000	23	2,85	0,5168	0,1813	-0,0371	0,1942	0,018
54	40960000	21	5,14	0,6842	0,1331	0,1769	0,0604	0,0255
55	40963000	18	3,69	0,7631	0,2068	0,0932	0,1103	0,1127
56	40975000	23	2,13	0,3603	0,1692	-0,0384	0,0174	0,0501
57	41050000	31	3,33	0,5887	0,1768	0,06	0,1202	0,0331
58	41075001	13	10,92	2,2527	0,2063	0,0393	-0,0097	-0,0336
59	41090000	8	13,21	1,5398	0,1166	-0,0908	-0,0924	0,1527
60	41135000	10	194,3	39,7	0,2043	0,2792	0,2446	0,3049
61	41151000	39	1,48	0,1751	0,1183	0,1152	0,127	-0,02
62	41160000	8	2,65	0,1721	0,0649	0,4046	0,529	0,1286
63	41180000	32	4,03	0,4505	0,1118	0,0729	0,203	0,0222
64	41190000	7	5,54	0,6252	0,1129	0,441	0,722	0,6382
65	41195000	16	15,08	3,7772	0,2505	0,3069	0,1906	0,0909
66	41199998	29	13,16	1,8817	0,1430	0,0147	0,0451	0,0151
67	41220000	9	0,92	0,2132	0,2317	0,0014	0,0113	0,2821
68	41230000	11	17,75	1,72	0,0969	0,0056	0,2636	-0,1233
69	41242100	8	1,25	0,212	0,1696	-0,4414	0,2242	-0,0369
70	41250000	47	2,14	0,4383	0,2048	0,1361	0,0715	-0,0319
71	41260000	20	25,01	3,4079	0,1363	0,0315	0,0158	-0,0734
72	41295000	25	1,41	0,2365	0,1677	0,0784	0,0946	-0,0129
73	41300000	54	2,52	0,5025	0,1994	0,0918	0,1014	-0,0139
74	41340000	53	25,61	3,6351	0,1419	0,0758	0,061	0,0266
75	41380000	49	1,59	0,3029	0,1905	0,1145	0,082	-0,0008
76	41410000	33	31,72	4,3286	0,1365	0,1375	0,1349	-0,026
77	41440005	31	0,92	0,2959	0,3216	-0,0323	0,1073	0,0655
78	41539998	31	1,44	0,2856	0,1983	0,1576	0,1347	-0,0044
79	41600000	30	37,89	5,3336	0,1408	0,0107	0,0515	0,0272
80	41650002	33	40,3	5,1146	0,1269	0,0037	0,098	-0,0533
81	41685000	22	0,2	0,0648	0,3240	0,1873	-0,0454	-0,0428
82	41700001	26	4,11	0,7317	0,1780	0,0783	0,2548	0,0577
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,88	0,1019	0,1158	0,1457	0,2099	0,1176
85	41780002	24	10,36	1,8178	0,1755	0,0347	0,0071	-0,0401
86	41818000	51	57,06	9,6507	0,1691	0,2147	0,1178	0,0106
87	41880000	21	0,17	0,0564	0,3318	0,4071	0,3792	0,2944
88	41890000	24	1,29	0,203	0,1574	0,1886	0,0695	0,0006
89	41940000	13	0,54	0,1632	0,3022	0,0338	-0,0483	0,0576
90	41990000	59	72,95	11,8631	0,1626	0,2031	0,1479	0,0659

Duração de 3 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,62	0,4029	0,1538	-0,0319	0,1552	0,0522
2	40032000	24	7,13	0,5632	0,0790	-0,0658	0,28	0,0138
3	40035000	6	3,7	0,4623	0,1249	-0,2039	0,4808	-0,0959
4	40037000	27	4,83	0,4377	0,0906	0,2064	0,2743	0,1322
5	40040000	35	1,3	0,1671	0,1285	0,0827	0,1378	0,0667
6	40046000	11	22,42	2,4048	0,1073	-0,1159	0,0889	-0,1613
7	40050000	59	29,51	3,0236	0,1025	0,0288	0,1288	0,0235
8	40053000	29	0,42	0,1376	0,3276	-0,0094	0,0241	0,0426
9	40056002	23	1,65	0,2773	0,1681	-0,2064	0,1248	-0,0507
10	40056200	14	1,89	0,2132	0,1128	-0,0283	0,3268	-0,025
11	40056500	16	2,25	0,4405	0,1958	-0,2149	0,1501	0,0025
12	40060001	51	4,93	0,5676	0,1151	0,1525	0,2375	0,0788
13	40067000	13	46,89	7,394	0,1577	0,4293	0,37	0,3927
14	40070000	28	48,05	4,5425	0,0945	0,0137	0,1912	-0,0484
15	40080000	29	0,97	0,1822	0,1878	0,2215	0,0861	0,006
16	40100000	41	56,7	6,885	0,1214	0,0206	0,234	0,0436
17	40102000	24	57,75	7,0986	0,1229	0,0428	0,0726	0,0153
18	40130000	20	8,85	0,9047	0,1022	-0,0562	0,315	-0,0499
19	40150000	60	14,46	1,7534	0,1213	-0,0147	0,1552	-0,0176
20	40160000	9	0,98	0,1396	0,1424	0,2387	-0,0217	-0,2406
21	40170000	27	3,51	0,662	0,1886	-0,0441	0,1149	-0,0281
22	40180000	16	0,9	0,1531	0,1701	0,2068	0,1903	0,2392
23	40185000	23	7,41	1,3333	0,1799	0,167	0,0883	-0,0077
24	40190002	18	9,65	0,8916	0,0924	0,2772	0,1148	-0,0089
25	40300001	25	5,64	1,0949	0,1941	-0,0276	0,1744	0,0446
26	40330000	53	37,62	4,7991	0,1276	0,0554	0,2532	0,0613
27	40350000	17	1,59	0,2829	0,1779	0,4156	0,3429	0,2428
28	40380000	23	5,5	1,0062	0,1829	0,1048	0,1677	-0,0265
29	40400000	45	8,03	1,4401	0,1793	0,0437	0,1244	-0,064
30	40450001	44	49,63	7,2242	0,1456	0,0573	0,146	-0,0152
31	40500000	24	2,61	0,4933	0,1890	0,0887	0,1434	0,0329
32	40530000	19	0,5	0,1145	0,2290	0,0884	-0,0108	0,0178
33	40535000	10	111,42	17,0126	0,1527	-0,0839	0,1357	-0,0202
34	40540000	8	2,56	0,3613	0,1411	0,3668	0,2684	-0,2311
35	40549998	36	2,49	0,3665	0,1472	0,2097	0,1307	0,0665
36	40573000	19	1,46	0,1657	0,1135	0,188	0,05	-0,0012
37	40577000	23	1,4	0,1832	0,1309	-0,0059	0,0613	-0,0379
38	40579995	51	3,35	0,6327	0,1889	0,1609	0,1453	0,0678
39	40665000	32	1,35	0,1652	0,1224	0,0736	0,1191	-0,0001
40	40680000	53	2,42	0,4038	0,1669	0,0198	0,137	0,0557
41	40700002	14	14,8	2,5512	0,1724	-0,0107	0,1436	0,141
42	40710000	25	15,79	1,8487	0,1171	0,1075	0,1894	-0,067
43	40720002	15	23,29	1,8276	0,0785	0,1969	0,0524	-0,0168
44	40740000	26	20,64	2,486	0,1204	0,0901	0,2354	-0,0104
45	40770000	14	4,57	0,7271	0,1591	0,2051	0,1392	0,0531
46	40788000	12	29,58	4,1803	0,1413	0,2265	-0,082	-0,1041
47	40790000	25	0,33	0,1213	0,3676	-0,0253	-0,0764	0,0621
48	40800001	59	27,78	4,3379	0,1562	0,0597	0,141	0,0056
49	40818000	21	1,31	0,1881	0,1436	0,0015	-0,0283	0,0522
50	40830000	14	0,42	0,0812	0,1933	0,2081	-0,0299	-0,1185
51	40850000	29	38,14	5,2754	0,1383	0,0143	0,185	0,0117
52	40865001	16	43,95	6,1922	0,1409	0,2844	0,0902	-0,106
53	40930000	23	2,89	0,5137	0,1778	-0,0222	0,1779	0,0212
54	40960000	21	5,26	0,6663	0,1267	0,1644	0,0454	0,0442
55	40963000	18	3,82	0,736	0,1927	0,1266	0,1158	0,1065
56	40975000	23	2,14	0,3494	0,1633	-0,0244	0,0064	0,0533
57	41050000	31	3,44	0,5896	0,1714	0,0634	0,1351	0,033
58	41075001	13	11,18	2,2173	0,1983	0,0477	-0,0165	-0,0094
59	41090000	8	13,47	1,6208	0,1203	-0,1201	-0,1444	0,0033
60	41135000	10	195,33	39,6	0,2027	0,272	0,2471	0,2963
61	41151000	39	1,5	0,1803	0,1202	0,1229	0,1112	-0,0066
62	41160000	8	2,65	0,1715	0,0647	0,3869	0,5426	0,1638
63	41180000	32	4,06	0,4407	0,1085	0,0893	0,1853	0,0379
64	41190000	7	5,73	0,5687	0,0992	0,548	0,7773	0,7565
65	41195000	16	15,81	3,655	0,2312	0,2975	0,1917	0,1186
66	41199998	29	13,93	1,8271	0,1312	-0,0183	0,032	0,0028
67	41220000	9	1,06	0,1936	0,1826	-0,0505	-0,0757	0,1462
68	41230000	11	20,71	1,3636	0,0658	-0,0845	0,0315	0,0803
69	41242100	8	1,26	0,2127	0,1688	-0,4408	0,2411	-0,0741
70	41250000	47	2,17	0,4397	0,2026	0,1294	0,0618	-0,0222
71	41260000	20	25,6	3,3865	0,1323	0,0336	0,0223	-0,0672
72	41295000	25	1,43	0,2447	0,1711	0,08	0,074	-0,0229
73	41300000	54	2,56	0,5184	0,2025	0,0994	0,1008	-0,0061
74	41340000	53	27	3,6528	0,1353	0,0639	0,0335	0,0344
75	41380000	49	1,6	0,301	0,1881	0,1262	0,0747	0,001
76	41410000	33	32,42	4,4549	0,1374	0,1502	0,1353	-0,0339
77	41440005	31	0,94	0,3006	0,3198	-0,0183	0,1164	0,0644
78	41539998	31	1,47	0,2942	0,2001	0,1574	0,1089	-0,0252
79	41600000	30	38,38	5,3282	0,1388	0,0099	0,0551	0,0195
80	41650002	33	41,09	5,4935	0,1337	0,0613	0,1222	-0,0225
81	41685000	22	0,2	0,0662	0,3310	0,1818	-0,0552	-0,0473
82	41700001	26	4,51	0,7046	0,1562	0,1082	0,2554	-0,0246
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,89	0,1029	0,1156	0,1273	0,1914	0,1258
85	41780002	24	11,44	1,5692	0,1372	0,0646	0,0595	0,0589
86	41818000	51	57,56	9,7875	0,1700	0,2146	0,117	0,0091
87	41880000	21	0,17	0,0564	0,3318	0,4071	0,3792	0,2944
88	41890000	24	1,31	0,1931	0,1474	0,1885	0,1045	-0,0203
89	41940000	13	0,56	0,17	0,3036	0,0664	-0,0446	0,0491
90	41990000	59	73,69	12,0216	0,1631	0,2093	0,1484	0,0684

Duração de 5 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,65	0,4021	0,1517	-0,0259	0,1325	0,0475
2	40032000	24	7,24	0,5558	0,0768	-0,0852	0,2739	0,0158
3	40035000	6	3,76	0,4704	0,1251	-0,2313	0,3764	-0,1361
4	40037000	27	4,89	0,4427	0,0905	0,1995	0,2671	0,128
5	40040000	35	1,32	0,1696	0,1285	0,0783	0,1324	0,0664
6	40046000	11	22,67	2,4353	0,1074	-0,1381	0,0889	-0,1625
7	40050000	59	29,81	3,0703	0,1030	0,021	0,1252	0,0268
8	40053000	29	0,44	0,1339	0,3043	0,0077	0,0435	0,0189
9	40056002	23	1,67	0,2807	0,1681	-0,2208	0,1312	-0,0432
10	40056200	14	1,91	0,2123	0,1112	-0,0316	0,3051	0,0079
11	40056500	16	2,28	0,447	0,1961	-0,214	0,1571	-0,0066
12	40060001	51	4,98	0,5663	0,1137	0,1544	0,2425	0,0852
13	40067000	13	47,22	7,3979	0,1567	0,4283	0,3767	0,3911
14	40070000	28	48,52	4,5654	0,0941	0,0083	0,2008	-0,0569
15	40080000	29	0,99	0,1824	0,1842	0,2261	0,0901	-0,0023
16	40100000	41	57,21	6,9649	0,1217	0,0202	0,2386	0,0484
17	40102000	24	58,26	7,2283	0,1241	0,0462	0,0679	0,0093
18	40130000	20	8,93	0,9069	0,1016	-0,0651	0,3209	-0,0454
19	40150000	60	14,98	1,8607	0,1242	0,0078	0,184	0,0178
20	40160000	9	0,99	0,1456	0,1471	0,2421	-0,0033	-0,19
21	40170000	27	3,59	0,6399	0,1782	-0,0527	0,1285	-0,0134
22	40180000	16	0,91	0,1571	0,1726	0,2378	0,1955	0,251
23	40185000	23	7,53	1,3091	0,1739	0,182	0,0928	-0,0043
24	40190002	18	9,84	0,942	0,0957	0,255	0,0783	-0,0416
25	40300001	25	5,96	1,1452	0,1921	-0,0666	0,1473	0,0225
26	40330000	53	38,62	5,0311	0,1303	0,0695	0,2256	0,0311
27	40350000	17	1,62	0,2879	0,1777	0,4294	0,3641	0,2484
28	40380000	23	5,58	1,0289	0,1844	0,1013	0,1636	-0,0341
29	40400000	45	8,12	1,461	0,1799	0,0446	0,119	-0,0707
30	40450001	44	50,77	7,4379	0,1465	0,067	0,1418	-0,0083
31	40500000	24	2,64	0,5023	0,1903	0,0794	0,1427	0,0221
32	40530000	19	0,51	0,1158	0,2271	0,0853	-0,0041	0,0236
33	40535000	10	113,2	18,0102	0,1591	-0,049	0,1404	-0,0183
34	40540000	8	2,6	0,3612	0,1389	0,319	0,2506	-0,1585
35	40549998	36	2,54	0,3668	0,1444	0,1899	0,1279	0,0624
36	40573000	19	1,48	0,1712	0,1157	0,1863	0,0499	-0,0226
37	40577000	23	1,41	0,1824	0,1294	-0,0084	0,0593	-0,0459
38	40579995	51	3,39	0,6315	0,1863	0,1613	0,1416	0,0732
39	40665000	32	1,36	0,1679	0,1235	0,0774	0,1205	-0,0057
40	40680000	53	2,48	0,4052	0,1634	0,0086	0,1339	0,051
41	40700002	14	14,95	2,5878	0,1731	-0,0106	0,1509	0,133
42	40710000	25	15,99	1,8833	0,1178	0,1057	0,1954	-0,0821
43	40720002	15	23,44	1,8484	0,0789	0,2242	0,0312	-0,0012
44	40740000	26	20,93	2,5154	0,1202	0,0895	0,2375	-0,0061
45	40770000	14	4,65	0,749	0,1611	0,2028	0,1485	0,0424
46	40788000	12	29,94	4,1148	0,1374	0,2518	-0,0669	-0,0968
47	40790000	25	0,35	0,1225	0,3500	-0,0263	-0,0706	0,0666
48	40800001	59	28,21	4,4393	0,1574	0,0674	0,1543	0,0165
49	40818000	21	1,32	0,1924	0,1458	-0,0017	-0,042	0,0425
50	40830000	14	0,42	0,0821	0,1955	0,2004	-0,0495	-0,1122
51	40850000	29	38,7	5,344	0,1381	0,0177	0,1855	0,0126
52	40865001	16	44,47	6,2721	0,1410	0,2901	0,1069	-0,1006
53	40930000	23	2,96	0,5098	0,1722	-0,0282	0,143	0,0415
54	40960000	21	5,38	0,6709	0,1247	0,1545	0,0472	0,0475
55	40963000	18	3,95	0,7376	0,1867	0,1346	0,1549	0,0848
56	40975000	23	2,16	0,3549	0,1643	-0,0115	0,0352	0,0692
57	41050000	31	3,52	0,606	0,1722	0,0753	0,1177	0,0212
58	41075001	13	11,49	2,2162	0,1929	0,0545	-0,0014	0,0051
59	41090000	8	13,76	1,6725	0,1215	-0,019	-0,1288	0,0737
60	41135000	10	196,76	39,8133	0,2023	0,2693	0,2482	0,2884
61	41151000	39	1,52	0,1819	0,1197	0,1302	0,1074	-0,0174
62	41160000	8	2,68	0,174	0,0649	0,2982	0,505	0,1746
63	41180000	32	4,09	0,4371	0,1069	0,094	0,1821	0,0305
64	41190000	7	5,81	0,5724	0,0985	0,5501	0,8057	0,7388
65	41195000	16	16,47	3,6398	0,2210	0,2615	0,1959	0,1182
66	41199998	29	14,26	1,8119	0,1271	-0,0033	0,0127	0,0063
67	41220000	9	1,11	0,2026	0,1825	-0,0115	-0,0298	0,0901
68	41230000	11	21,68	1,3775	0,0635	-0,1221	0,0877	0,2273
69	41242100	8	1,29	0,2084	0,1616	-0,4594	0,2901	-0,0803
70	41250000	47	2,2	0,4444	0,2020	0,1271	0,0542	-0,0213
71	41260000	20	26,3	3,2179	0,1224	0,0686	0,0504	-0,0821
72	41295000	25	1,45	0,2499	0,1723	0,0691	0,0674	-0,0239
73	41300000	54	2,6	0,5353	0,2059	0,1081	0,1055	-0,0072
74	41340000	53	27,73	3,7321	0,1346	0,0628	0,0232	0,0193
75	41380000	49	1,62	0,3018	0,1863	0,1417	0,0779	0,0028
76	41410000	33	32,83	4,5469	0,1385	0,1503	0,1288	-0,0271
77	41440005	31	0,95	0,3035	0,3195	-0,0127	0,1175	0,0657
78	41539998	31	1,49	0,3029	0,2033	0,161	0,0922	-0,0462
79	41600000	30	38,8	5,3987	0,1391	0,0191	0,0645	0,026
80	41650002	33	41,61	5,5795	0,1341	0,0588	0,123	-0,0131
81	41685000	22	0,21	0,0685	0,3262	0,173	-0,06	-0,0428
82	41700001	26	4,68	0,7118	0,1521	0,0853	0,2137	0,0012
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,89	0,0983	0,1104	0,1736	0,1694	0,1499
85	41780002	24	11,44	1,5692	0,1372	0,0646	0,0595	0,0589
86	41818000	51	58,17	9,9277	0,1707	0,21	0,1161	0,0096
87	41880000	21	0,17	0,0576	0,3388	0,4043	0,3736	0,2905
88	41890000	24	1,34	0,1992	0,1487	0,1987	0,1202	-0,007
89	41940000	13	0,57	0,1756	0,3081	0,0681	-0,0349	0,0607
90	41990000	59	74,45	12,2416	0,1644	0,2085	0,1447	0,0665

Duração de 7 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,68	0,3959	0,1477	-0,0006	0,1077	0,0628
2	40032000	24	7,34	0,5494	0,0749	-0,089	0,2715	0,0006
3	40035000	6	3,82	0,467	0,1223	-0,2744	0,3559	-0,2284
4	40037000	27	4,95	0,4511	0,0911	0,1852	0,2748	0,1272
5	40040000	35	1,33	0,1694	0,1274	0,0792	0,131	0,0728
6	40046000	11	22,85	2,5063	0,1097	-0,1373	0,0658	-0,198
7	40050000	59	29,81	3,0703	0,1030	0,021	0,1252	0,0268
8	40053000	29	0,46	0,1314	0,2857	0,0058	0,0557	0,0085
9	40056002	23	1,71	0,2904	0,1698	-0,2361	0,1038	-0,0458
10	40056200	14	1,93	0,2112	0,1094	-0,0339	0,3066	0,005
11	40056500	16	2,32	0,4568	0,1969	-0,2288	0,1548	0,0062
12	40060001	51	5,03	0,5681	0,1129	0,1555	0,2433	0,0859
13	40067000	13	47,56	7,4247	0,1561	0,4289	0,3892	0,3919
14	40070000	28	48,99	4,6093	0,0941	0,0019	0,2023	-0,0599
15	40080000	29	1,01	0,1849	0,1831	0,2267	0,0919	-0,0094
16	40100000	41	57,71	7,0412	0,1220	0,018	0,241	0,0462
17	40102000	24	58,8	7,3382	0,1248	0,0497	0,0727	0,0173
18	40130000	20	9,03	0,9217	0,1021	-0,0895	0,3271	-0,0311
19	40150000	60	15,36	1,8749	0,1221	-0,0109	0,194	0,0332
20	40160000	9	1	0,1521	0,1521	0,2366	-0,0065	-0,1718
21	40170000	27	3,66	0,625	0,1708	-0,0263	0,1168	-0,001
22	40180000	16	0,92	0,1593	0,1732	0,246	0,2019	0,2396
23	40185000	23	7,65	1,2916	0,1688	0,1884	0,1023	-0,0069
24	40190002	18	10,06	0,9972	0,0991	0,2602	0,0843	-0,0943
25	40300001	25	6,15	1,18	0,1919	-0,0678	0,1553	0,0153
26	40330000	53	39,33	5,3356	0,1357	0,1031	0,2395	0,0384
27	40350000	17	1,64	0,289	0,1762	0,43	0,3647	0,2309
28	40380000	23	5,67	1,0592	0,1868	0,1021	0,162	-0,0376
29	40400000	45	8,23	1,4928	0,1814	0,0498	0,1175	-0,0734
30	40450001	44	51,48	7,6111	0,1478	0,0777	0,1393	0,002
31	40500000	24	2,67	0,511	0,1914	0,0803	0,1363	0,0111
32	40530000	19	0,53	0,1169	0,2206	0,0736	0,0027	0,0353
33	40535000	10	114,15	18,2417	0,1598	-0,0568	0,1181	-0,0262
34	40540000	8	2,62	0,3626	0,1384	0,2941	0,2451	-0,1602
35	40549998	36	2,6	0,3663	0,1409	0,1884	0,116	0,0576
36	40573000	19	1,49	0,1773	0,1190	0,1828	0,0421	-0,0357
37	40577000	23	1,43	0,1847	0,1292	-0,0081	0,067	-0,0361
38	40579995	51	3,44	0,6318	0,1837	0,159	0,1432	0,0744
39	40665000	32	1,37	0,1696	0,1238	0,0757	0,1149	-0,0069
40	40680000	53	2,53	0,4143	0,1638	0,0111	0,1332	0,041
41	40700002	14	15,12	2,6525	0,1754	-0,0059	0,1513	0,1177
42	40710000	25	16,21	1,9171	0,1183	0,0904	0,1911	-0,0847
43	40720002	15	23,66	1,9013	0,0804	0,2274	0,0259	-0,0177
44	40740000	26	21,16	2,5339	0,1197	0,0852	0,2403	0,0092
45	40770000	14	4,71	0,7598	0,1613	0,1959	0,1533	0,023
46	40788000	12	30,26	4,1478	0,1371	0,2542	-0,055	-0,0688
47	40790000	25	0,36	0,1246	0,3461	-0,0323	-0,0596	0,0688
48	40800001	59	28,53	4,4924	0,1575	0,068	0,1588	0,0202
49	40818000	21	1,33	0,198	0,1489	0,0143	-0,0399	0,0414
50	40830000	14	0,43	0,0837	0,1947	0,1975	-0,0592	-0,1129
51	40850000	29	39,12	5,369	0,1372	0,0152	0,1862	0,018
52	40865001	16	45	6,3915	0,1420	0,2924	0,117	-0,0965
53	40930000	23	3,02	0,5097	0,1688	-0,0406	0,1174	0,0448
54	40960000	21	5,38	0,6709	0,1247	0,1545	0,0472	0,0475
55	40963000	18	4,07	0,7486	0,1839	0,1396	0,1565	0,0646
56	40975000	23	2,2	0,3611	0,1641	0,0121	0,0513	0,0494
57	41050000	31	3,58	0,6119	0,1709	0,0798	0,1192	0,0247
58	41075001	13	11,88	2,276	0,1916	0,0831	-0,0167	0,0337
59	41090000	8	14	1,7301	0,1236	0,0259	-0,0946	0,1395
60	41135000	10	198,07	40,027	0,2021	0,262	0,2425	0,2904
61	41151000	39	1,53	0,1821	0,1190	0,1272	0,1069	-0,0157
62	41160000	8	2,69	0,1759	0,0654	0,2963	0,4988	0,2209
63	41180000	32	4,11	0,4416	0,1074	0,0925	0,1858	0,0362
64	41190000	7	5,88	0,552	0,0939	0,5928	0,779	0,7983
65	41195000	16	16,76	3,5919	0,2143	0,2485	0,1849	0,1196
66	41199998	29	14,46	1,8302	0,1266	0,0088	0,0281	0,0218
67	41220000	9	1,14	0,2029	0,1780	0,0271	-0,0032	0,0527
68	41230000	11	22,34	1,4434	0,0646	-0,1266	-0,0057	0,1416
69	41242100	8	1,31	0,2062	0,1574	-0,4559	0,3353	-0,1333
70	41250000	47	2,23	0,4501	0,2018	0,1282	0,0516	-0,0176
71	41260000	20	26,73	3,2302	0,1208	0,0678	0,0634	-0,0803
72	41295000	25	1,48	0,2567	0,1734	0,0529	0,0522	-0,0321
73	41300000	54	2,65	0,5424	0,2047	0,0999	0,0958	-0,0112
74	41340000	53	28,27	3,8191	0,1351	0,0577	0,0119	0,0117
75	41380000	49	1,65	0,3015	0,1827	0,1556	0,0798	0,0032
76	41410000	33	33,26	4,6948	0,1412	0,1503	0,1239	-0,0271
77	41440005	31	0,96	0,3053	0,3180	-0,0085	0,1189	0,0683
78	41539998	31	1,5	0,3043	0,2029	0,1676	0,0897	-0,048
79	41600000	30	39,13	5,5088	0,1408	0,023	0,0699	0,0299
80	41650002	33	42,13	5,7024	0,1354	0,0701	0,126	0,0039
81	41685000	22	0,21	0,0696	0,3314	0,1739	-0,0787	-0,0376
82	41700001	26	4,79	0,7344	0,1533	0,0626	0,1834	-0,0035
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,9	0,0998	0,1109	0,1744	0,1735	0,1165
85	41780002	24	12,06	1,6063	0,1332	0,0814	0,0693	0,0738
86	41818000	51	58,79	10,0442	0,1708	0,2056	0,1159	0,0104
87	41880000	21	0,17	0,0584	0,3435	0,4005	0,3648	0,2822
88	41890000	24	1,35	0,2019	0,1496	0,1991	0,1315	0,0192
89	41940000	13	0,59	0,181	0,3068	0,071	-0,032	0,0581
90	41990000	59	75,16	12,4242	0,1653	0,2069	0,1433	0,0635

Duração de 10 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,73	0,3884	0,1423	0,0368	0,0897	0,102
2	40032000	24	7,45	0,5786	0,0777	-0,0607	0,2651	-0,0409
3	40035000	6	3,91	0,4576	0,1170	-0,3415	0,3415	-0,3089
4	40037000	27	5,04	0,457	0,0907	0,1673	0,282	0,1183
5	40040000	35	1,36	0,1679	0,1235	0,0701	0,1157	0,0895
6	40046000	11	23,08	2,5347	0,1098	-0,1523	0,0475	-0,1788
7	40050000	59	30,54	3,2029	0,1049	0,0101	0,127	0,0264
8	40053000	29	0,46	0,1314	0,2857	0,0058	0,0557	0,0085
9	40056002	23	1,76	0,3047	0,1731	-0,2154	0,115	-0,0465
10	40056200	14	1,96	0,2099	0,1071	-0,0391	0,3167	-0,0227
11	40056500	16	2,4	0,4898	0,2041	-0,2069	0,1123	-0,0557
12	40060001	51	5,1	0,5748	0,1127	0,1556	0,2352	0,0817
13	40067000	13	47,56	7,4247	0,1561	0,4289	0,3892	0,3919
14	40070000	28	49,73	4,6699	0,0939	-0,0047	0,2126	-0,0601
15	40080000	29	1,06	0,1911	0,1803	0,2231	0,0833	-0,0246
16	40100000	41	58,57	7,1912	0,1228	0,0159	0,2432	0,0449
17	40102000	24	59,54	7,497	0,1259	0,0478	0,0643	0,0181
18	40130000	20	9,16	0,9323	0,1018	-0,1134	0,3298	-0,0177
19	40150000	60	15,81	1,9507	0,1234	0,0064	0,1933	0,0388
20	40160000	9	1,01	0,1542	0,1527	0,2281	-0,0108	-0,1153
21	40170000	27	3,81	0,5971	0,1567	0,0168	0,087	0,0337
22	40180000	16	0,94	0,1621	0,1724	0,2564	0,2193	0,2276
23	40185000	23	7,83	1,2752	0,1629	0,1881	0,121	-0,006
24	40190002	18	10,3	1,0105	0,0981	0,2608	0,1182	-0,0901
25	40300001	25	6,31	1,1978	0,1898	-0,0939	0,1496	0,0212
26	40330000	53	40,15	5,5616	0,1385	0,1197	0,2336	0,0383
27	40350000	17	1,66	0,2932	0,1766	0,4194	0,3675	0,2331
28	40380000	23	5,67	1,0592	0,1868	0,1021	0,162	-0,0376
29	40400000	45	8,41	1,5489	0,1842	0,057	0,1152	-0,0712
30	40450001	44	52,22	7,8798	0,1509	0,0867	0,1497	0,0105
31	40500000	24	2,71	0,5275	0,1946	0,0992	0,1373	0,002
32	40530000	19	0,55	0,1162	0,2113	0,0583	0,028	0,0626
33	40535000	10	115,31	18,3957	0,1595	-0,0674	0,1058	-0,0203
34	40540000	8	2,66	0,3637	0,1367	0,2523	0,2729	-0,145
35	40549998	36	2,65	0,3637	0,1372	0,1847	0,1162	0,0574
36	40573000	19	1,52	0,1955	0,1286	0,2214	0,0732	-0,0092
37	40577000	23	1,45	0,1922	0,1326	-0,0093	0,0588	-0,0381
38	40579995	51	3,5	0,6376	0,1822	0,1554	0,1461	0,082
39	40665000	32	1,39	0,1708	0,1229	0,0696	0,1099	-0,0149
40	40680000	53	2,59	0,4144	0,1600	0,0278	0,1409	0,0396
41	40700002	14	15,47	2,7449	0,1774	-0,0097	0,141	0,089
42	40710000	25	16,51	1,938	0,1174	0,0742	0,1961	-0,0772
43	40720002	15	24,13	1,9574	0,0811	0,2218	0,0463	-0,043
44	40740000	26	21,53	2,55	0,1184	0,0755	0,2307	0,0098
45	40770000	14	4,83	0,7858	0,1627	0,1948	0,1842	0,0249
46	40788000	12	30,66	4,1645	0,1358	0,2484	-0,042	-0,0544
47	40790000	25	0,37	0,1258	0,3400	-0,0463	-0,0502	0,059
48	40800001	59	29,06	4,5868	0,1578	0,0622	0,1599	0,0263
49	40818000	21	1,35	0,2039	0,1510	0,0067	-0,0466	0,0475
50	40830000	14	0,44	0,0853	0,1939	0,2124	-0,0787	-0,1039
51	40850000	29	39,83	5,4412	0,1366	0,0112	0,1759	0,0202
52	40865001	16	45,89	6,5981	0,1438	0,2873	0,1303	-0,0788
53	40930000	23	3,1	0,5154	0,1663	-0,0635	0,1009	0,0516
54	40960000	21	5,65	0,7042	0,1246	0,1195	0,0576	0,0716
55	40963000	18	4,36	0,7951	0,1824	0,1352	0,1346	0,0439
56	40975000	23	2,25	0,3715	0,1651	0,0416	0,0909	0,0527
57	41050000	31	3,7	0,6334	0,1712	0,0794	0,11	0,0144
58	41075001	13	12,41	2,3405	0,1886	0,1324	-0,014	0,0305
59	41090000	8	14,26	1,7239	0,1209	0,0435	-0,0812	0,1914
60	41135000	10	200,06	40,1467	0,2007	0,2504	0,2414	0,2897
61	41151000	39	1,54	0,1834	0,1191	0,1213	0,1045	-0,0072
62	41160000	8	2,72	0,1945	0,0715	0,3458	0,4779	0,2185
63	41180000	32	4,14	0,4455	0,1076	0,0963	0,1867	0,0449
64	41190000	7	5,91	0,544	0,0920	0,586	0,7896	0,7728
65	41195000	16	17,08	3,6055	0,2111	0,256	0,1984	0,1205
66	41199998	29	14,66	1,8194	0,1241	0,0106	0,0443	0,0272
67	41220000	9	1,18	0,2071	0,1755	0,0261	0,034	0,086
68	41230000	11	22,5	1,3076	0,0581	-0,1231	0,0186	0,098
69	41242100	8	1,34	0,2089	0,1559	-0,4804	0,3416	-0,0532
70	41250000	47	2,27	0,4593	0,2023	0,1373	0,0669	-0,0077
71	41260000	20	27	3,2093	0,1189	0,0678	0,0768	-0,0915
72	41295000	25	1,5	0,2611	0,1741	0,043	0,0462	-0,0367
73	41300000	54	2,72	0,5517	0,2028	0,0906	0,0864	-0,0196
74	41340000	53	28,59	3,8817	0,1358	0,0594	0,0153	0,0153
75	41380000	49	1,69	0,3063	0,1812	0,1648	0,0905	-0,0012
76	41410000	33	33,65	4,8609	0,1445	0,158	0,1245	-0,0181
77	41440005	31	0,98	0,315	0,3214	0,0135	0,1304	0,0748
78	41539998	31	1,52	0,3072	0,2021	0,182	0,0995	-0,0499
79	41600000	30	39,46	5,6044	0,1420	0,0273	0,0716	0,0244
80	41650002	33	42,78	5,8405	0,1365	0,0754	0,1249	0,0105
81	41685000	22	0,23	0,0731	0,3178	0,168	-0,1064	-0,0386
82	41700001	26	4,91	0,7695	0,1567	0,0366	0,1428	-0,0209
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,92	0,0997	0,1084	0,1703	0,1814	0,1224
85	41780002	24	12,39	1,6177	0,1306	0,0901	0,0883	0,0743
86	41818000	51	59,53	10,2464	0,1721	0,2055	0,1184	0,0083
87	41880000	21	0,18	0,0594	0,3300	0,3927	0,3573	0,2812
88	41890000	24	1,38	0,2032	0,1472	0,2339	0,1467	0,0231
89	41940000	13	0,62	0,1813	0,2924	0,0784	-0,0342	0,0876
90	41990000	59	76,17	12,6771	0,1664	0,2054	0,1405	0,0567



Duração de 15 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,8	0,3907	0,1395	0,0331	0,1077	0,0958
2	40032000	24	7,67	0,6253	0,0815	-0,0452	0,2496	-0,0651
3	40035000	6	4,01	0,421	0,1050	-0,4066	0,422	-0,5951
4	40037000	27	5,2	0,4758	0,0915	0,1638	0,2549	0,0925
5	40040000	35	1,4	0,1682	0,1201	0,0685	0,1157	0,096
6	40046000	11	23,51	2,582	0,1098	-0,1794	0,0545	-0,1581
7	40050000	59	31,24	3,3375	0,1068	0,0129	0,1352	0,0356
8	40053000	29	0,49	0,1271	0,2594	-0,0201	0,085	-0,056
9	40056002	23	1,81	0,3043	0,1681	-0,2386	0,1368	-0,0505
10	40056200	14	2,02	0,2141	0,1060	-0,0256	0,2758	-0,0296
11	40056500	16	2,47	0,5242	0,2122	-0,141	0,1589	-0,0158
12	40060001	51	5,22	0,5867	0,1124	0,1488	0,2339	0,0771
13	40067000	13	49,01	7,6204	0,1555	0,4074	0,4206	0,4009
14	40070000	28	51,09	5,0544	0,0989	0,0351	0,2399	-0,0426
15	40080000	29	1,13	0,2027	0,1794	0,2162	0,079	-0,0529
16	40100000	41	60,02	7,526	0,1254	0,0252	0,2466	0,0408
17	40102000	24	60,74	7,6876	0,1266	0,038	0,0426	0,01
18	40130000	20	9,37	0,9782	0,1044	-0,103	0,3302	-0,0314
19	40150000	60	16,37	2,0879	0,1275	0,0319	0,2018	0,0444
20	40160000	9	1,05	0,1568	0,1493	0,1357	-0,017	0,014
21	40170000	27	4,05	0,5801	0,1432	0,0628	0,0441	0,0573
22	40180000	16	0,98	0,1651	0,1685	0,2043	0,243	0,2532
23	40185000	23	8,11	1,2917	0,1593	0,179	0,103	-0,0064
24	40190002	18	10,65	1,0087	0,0947	0,2319	0,1204	-0,0934
25	40300001	25	6,53	1,2344	0,1890	-0,1057	0,1387	0,0319
26	40330000	53	41,36	5,8852	0,1423	0,1399	0,2319	0,0353
27	40350000	17	1,73	0,3107	0,1796	0,4216	0,364	0,2181
28	40380000	23	5,98	1,1427	0,1911	0,0872	0,1486	-0,0489
29	40400000	45	8,41	1,5489	0,1842	0,057	0,1152	-0,0712
30	40450001	44	53,71	8,2483	0,1536	0,0914	0,1526	0,015
31	40500000	24	2,81	0,577	0,2053	0,1409	0,1507	0,0022
32	40530000	19	0,59	0,1182	0,2003	0,0024	0,0663	0,0944
33	40535000	10	117,38	18,7661	0,1599	-0,0835	0,0896	-0,0164
34	40540000	8	2,72	0,366	0,1346	0,2002	0,3222	-0,11
35	40549998	36	2,73	0,3649	0,1337	0,1752	0,1511	0,063
36	40573000	19	1,56	0,2104	0,1349	0,232	0,0576	-0,0123
37	40577000	23	1,48	0,2	0,1351	-0,0012	0,0658	-0,0365
38	40579995	51	3,59	0,6536	0,1821	0,1618	0,1483	0,0791
39	40665000	32	1,42	0,1742	0,1227	0,0814	0,1179	-0,0042
40	40680000	53	2,67	0,4196	0,1572	0,0355	0,1473	0,0458
41	40700002	14	15,95	2,8544	0,1790	-0,0186	0,1402	0,0448
42	40710000	25	17,03	2,0483	0,1203	0,0788	0,1999	-0,0703
43	40720002	15	24,63	2,078	0,0844	0,2189	0,1017	-0,0131
44	40740000	26	22,24	2,7315	0,1228	0,0996	0,228	0,0131
45	40770000	14	4,98	0,8122	0,1631	0,1679	0,1833	0,0478
46	40788000	12	31,66	4,2425	0,1340	0,2306	-0,0104	0,0168
47	40790000	25	0,39	0,1274	0,3267	-0,0599	-0,0463	0,0388
48	40800001	59	29,79	4,7603	0,1598	0,0693	0,1636	0,0324
49	40818000	21	1,37	0,2072	0,1512	0,0116	-0,0371	0,0459
50	40830000	14	0,45	0,0853	0,1896	0,2407	-0,0859	-0,1092
51	40850000	29	40,69	5,6176	0,1381	0,014	0,1765	0,0141
52	40865001	16	47,33	6,9717	0,1473	0,3058	0,1599	-0,0395
53	40930000	23	3,23	0,5084	0,1574	-0,0817	0,0933	0,0471
54	40960000	21	5,9	0,6785	0,1150	0,1212	0,0786	0,031
55	40963000	18	4,78	0,8233	0,1722	0,1587	0,1325	0,028
56	40975000	23	2,35	0,3997	0,1701	0,0944	0,1229	0,0706
57	41050000	31	3,89	0,6594	0,1695	0,0867	0,0873	-0,0266
58	41075001	13	13,21	2,6421	0,2000	0,218	0,0622	0,1128
59	41090000	8	14,92	1,5687	0,1051	0,1333	-0,0608	0,2141
60	41135000	10	203,51	40,8644	0,2008	0,2324	0,2289	0,2826
61	41151000	39	1,57	0,186	0,1185	0,1096	0,1052	0,0016
62	41160000	8	2,77	0,2125	0,0767	0,3821	0,4724	0,1351
63	41180000	32	4,21	0,4566	0,1085	0,1339	0,1943	0,051
64	41190000	7	6,02	0,536	0,0890	0,6321	0,6778	0,773
65	41195000	16	17,44	3,6591	0,2098	0,2638	0,2104	0,1182
66	41199998	29	14,66	1,8194	0,1241	0,0106	0,0443	0,0272
67	41220000	9	1,24	0,2074	0,1673	0,0045	0,0821	0,2076
68	41230000	11	23,16	1,3851	0,0598	-0,088	-0,0394	0,0215
69	41242100	8	1,38	0,2001	0,1450	-0,5176	0,4054	-0,0829
70	41250000	47	2,33	0,4683	0,2010	0,1379	0,0719	-0,0087
71	41260000	20	27,56	3,2245	0,1170	0,0862	0,1104	-0,0874
72	41295000	25	1,53	0,2655	0,1735	0,0358	0,0508	-0,0343
73	41300000	54	2,8	0,5725	0,2045	0,098	0,0943	-0,0152
74	41340000	53	29,4	4,0066	0,1363	0,0707	0,0326	0,0179
75	41380000	49	1,75	0,3218	0,1839	0,172	0,1148	0,0044
76	41410000	33	34,33	4,979	0,1450	0,1658	0,1294	-0,0093
77	41440005	31	1,02	0,3168	0,3106	0,0348	0,1226	0,0513
78	41539998	31	1,58	0,3263	0,2065	0,2086	0,1355	-0,0392
79	41600000	30	40,22	5,7071	0,1419	0,0235	0,0883	0,0272
80	41650002	33	43,59	5,9722	0,1370	0,0964	0,1378	0,0227
81	41685000	22	0,24	0,0805	0,3354	0,2032	-0,0826	-0,0431
82	41700001	26	5,08	0,8045	0,1584	0,0155	0,1077	-0,0143
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,93	0,101	0,1086	0,1576	0,1803	0,116
85	41780002	24	12,86	1,7413	0,1354	0,1428	0,1304	0,0501
86	41818000	51	60,55	10,5387	0,1740	0,2117	0,1241	0,012
87	41880000	21	0,18	0,0618	0,3433	0,3798	0,3465	0,2788
88	41890000	24	1,43	0,2195	0,1535	0,2177	0,1286	0,014
89	41940000	13	0,67	0,1859	0,2775	0,1499	0,0175	0,1535
90	41990000	59	77,56	13,0444	0,1682	0,2012	0,1353	0,0521

Duração de 30 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	2,94	0,4043	0,1375	0,0115	0,0988	0,0636
2	40032000	24	8,17	0,7496	0,0918	-0,0986	0,1555	-0,0454
3	40035000	6	4,21	0,4004	0,0951	-0,4313	0,252	-0,3742
4	40037000	27	5,53	0,4973	0,0899	0,0744	0,2253	0,0995
5	40040000	35	1,5	0,1829	0,1219	0,0888	0,1544	0,0642
6	40046000	11	24,92	2,8521	0,1145	-0,1725	0,1585	-0,1119
7	40050000	59	32,94	3,7197	0,1129	0,0219	0,1208	0,0154
8	40053000	29	0,55	0,1389	0,2525	-0,0291	0,0811	-0,0826
9	40056002	23	1,93	0,3074	0,1593	-0,226	0,179	-0,0573
10	40056200	14	2,17	0,237	0,1092	-0,0137	0,2266	0,0064
11	40056500	16	2,59	0,5215	0,2014	-0,1401	0,1951	-0,0551
12	40060001	51	5,51	0,6234	0,1131	0,114	0,194	0,0709
13	40067000	13	50,69	8,0406	0,1586	0,4235	0,4197	0,391
14	40070000	28	54,58	5,8297	0,1068	0,0141	0,1942	-0,0736
15	40080000	29	1,32	0,2443	0,1851	0,1801	0,0466	-0,0394
16	40100000	41	63,68	8,3774	0,1316	0,0202	0,2101	0,0206
17	40102000	24	64,28	8,2233	0,1279	0,032	0,0144	-0,0007
18	40130000	20	10,06	1,0814	0,1075	-0,1172	0,2649	-0,1136
19	40150000	60	17,35	2,4185	0,1394	0,1348	0,27	0,0868
20	40160000	9	1,11	0,1657	0,1493	0,152	-0,0052	0,0102
21	40170000	27	4,56	0,6231	0,1366	0,0885	0,0628	0,0215
22	40180000	16	1,05	0,175	0,1667	0,1489	0,248	0,2843
23	40185000	23	8,92	1,3693	0,1535	0,1943	0,0807	0,015
24	40190002	18	11,32	1,0967	0,0969	0,2487	0,191	0,0024
25	40300001	25	6,91	1,2866	0,1862	-0,1289	0,1445	0,0274
26	40330000	53	43,44	6,2897	0,1448	0,171	0,2568	0,0509
27	40350000	17	1,89	0,3746	0,1982	0,4493	0,3648	0,2259
28	40380000	23	6,39	1,2349	0,1933	0,094	0,1907	-0,0213
29	40400000	45	9,24	1,7335	0,1876	0,0798	0,1275	-0,0477
30	40450001	44	56,88	8,8877	0,1563	0,1171	0,1565	0,0121
31	40500000	24	2,99	0,6187	0,2069	0,1463	0,1258	-0,0197
32	40530000	19	0,73	0,1436	0,1967	-0,0614	0,1592	0,219
33	40535000	10	124,57	19,5485	0,1569	-0,1505	0,0604	0,0151
34	40540000	8	2,85	0,3976	0,1395	0,2358	0,3372	0,0333
35	40549998	36	3	0,4236	0,1412	0,1614	0,184	0,0993
36	40573000	19	1,65	0,2366	0,1434	0,2202	0,0875	-0,001
37	40577000	23	1,54	0,211	0,1370	0,0022	0,0894	-0,003
38	40579995	51	3,81	0,6496	0,1705	0,147	0,1679	0,0949
39	40665000	32	1,49	0,1871	0,1256	0,1283	0,119	0,0254
40	40680000	53	2,88	0,4284	0,1488	0,0095	0,152	0,0536
41	40700002	14	16,66	2,9473	0,1769	-0,0283	0,1639	0,0158
42	40710000	25	18,49	2,3033	0,1246	0,0083	0,1786	-0,0524
43	40720002	15	26,26	2,5126	0,0957	0,1741	0,1165	0,0143
44	40740000	26	23,77	2,938	0,1236	0,0838	0,2576	0,0269
45	40770000	14	5,37	0,826	0,1538	0,1532	0,2352	0,0806
46	40788000	12	34,15	4,3871	0,1285	0,204	0,1094	0,2514
47	40790000	25	0,44	0,1352	0,3073	-0,064	0,0004	0,0188
48	40800001	59	31,86	5,0643	0,1590	0,0693	0,1831	0,0518
49	40818000	21	1,37	0,2072	0,1512	0,0116	-0,0371	0,0459
50	40830000	14	0,47	0,0916	0,1949	0,251	-0,0673	-0,105
51	40850000	29	43,56	5,9005	0,1355	0,0132	0,1891	0,0103
52	40865001	16	51,51	7,295	0,1416	0,2557	0,1667	0,0698
53	40930000	23	3,51	0,4745	0,1352	-0,0757	0,1312	0,0447
54	40960000	21	6,45	0,7648	0,1186	0,097	0,0833	0,0407
55	40963000	18	5,53	0,8477	0,1533	0,0791	0,1126	0,0206
56	40975000	23	2,63	0,4032	0,1533	0,1412	0,1762	0,0708
57	41050000	31	4,33	0,7303	0,1687	0,1313	0,1258	0,058
58	41075001	13	14,78	2,7257	0,1844	0,1178	0,0955	0,2091
59	41090000	8	16,11	1,5834	0,0983	-0,0094	-0,0921	0,2358
60	41135000	10	214,47	42,2781	0,1971	0,1981	0,2508	0,2624
61	41151000	39	1,63	0,195	0,1196	0,0889	0,0931	0,0229
62	41160000	8	2,88	0,2152	0,0747	0,2569	0,496	0,1988
63	41180000	32	4,37	0,4565	0,1045	0,1748	0,1913	0,0657
64	41190000	7	6,23	0,4995	0,0802	0,7023	0,7827	0,7761
65	41195000	16	18,09	3,627	0,2005	0,286	0,2403	0,1002
66	41199998	29	15,4	1,8547	0,1204	0,0352	0,0806	0,0286
67	41220000	9	1,33	0,2506	0,1884	0,0503	0,0368	0,1548
68	41230000	11	24,12	1,2868	0,0533	-0,0508	0,0734	-0,0211
69	41242100	8	1,38	0,2001	0,1450	-0,5176	0,4054	-0,0829
70	41250000	47	2,53	0,501	0,1980	0,1263	0,0667	-0,0094
71	41260000	20	28,86	3,3048	0,1145	0,1032	0,1134	-0,0944
72	41295000	25	1,61	0,2768	0,1719	0,0267	0,0644	-0,0165
73	41300000	54	3,01	0,6011	0,1997	0,0857	0,0933	-0,017
74	41340000	53	30,69	4,1831	0,1363	0,0584	0,059	0,0269
75	41380000	49	1,88	0,3343	0,1778	0,192	0,1171	-0,0171
76	41410000	33	36,07	5,2281	0,1449	0,1517	0,1271	-0,0125
77	41440005	31	1,1	0,3262	0,2965	0,0657	0,0896	0,0226
78	41539998	31	1,7	0,3709	0,2182	0,2169	0,1168	-0,0292
79	41600000	30	42,22	5,9628	0,1412	-0,0069	0,0939	0,0427
80	41650002	33	45,71	6,2875	0,1376	0,0943	0,1315	0,0156
81	41685000	22	0,28	0,0926	0,3307	0,1932	-0,0841	-0,0708
82	41700001	26	5,56	0,8943	0,1608	0,1095	0,097	0,0173
83	41715000	3						
84	41720000	20	0,97	0,1036	0,1068	0,1753	0,1978	0,1835
85	41780002	24	13,76	1,7616	0,1280	0,1023	0,1834	0,0656
86	41818000	51	63,04	10,9269	0,1733	0,2016	0,1214	0,0087
87	41880000	21	0,18	0,0618	0,3433	0,3798	0,3465	0,2788
88	41890000	24	1,54	0,2496	0,1621	0,2303	0,1242	0,0382
89	41940000	13	0,78	0,219	0,2808	0,1319	-0,035	0,0578
90	41990000	59	81,44	13,7356	0,1687	0,1881	0,1252	0,037

Duração de 60 dias

	Código	N	L1	L2	T2	T3	T4	T5
1	40025000	35	3,57	0,7531	0,2110	0,315	0,2987	0,1694
2	40032000	24	8,84	0,8639	0,0977	-0,0291	0,1908	-0,019
3	40035000	6	4,57	0,3781	0,0827	-0,4094	0,0532	-0,0626
4	40037000	27	5,98	0,5386	0,0901	0,0947	0,2643	0,0943
5	40040000	35	1,64	0,1998	0,1218	0,0929	0,1664	0,0702
6	40046000	11	26,3	3,0516	0,1160	-0,1358	0,099	-0,098
7	40050000	59	35,32	3,9466	0,1117	0,013	0,1312	0,0189
8	40053000	29	0,59	0,1436	0,2434	-0,032	0,0674	-0,04
9	40056002	23	2,11	0,333	0,1578	-0,2525	0,1307	-0,017
10	40056200	14	2,32	0,2554	0,1101	-0,0244	0,1722	-0,0409
11	40056500	16	2,82	0,5833	0,2068	-0,106	0,2048	-0,0087
12	40060001	51	5,81	0,651	0,1120	0,1357	0,1883	0,0651
13	40067000	13	54,45	8,6304	0,1585	0,4772	0,4212	0,4035
14	40070000	28	58,02	6,0307	0,1039	0,0272	0,2417	-0,052
15	40080000	29	1,52	0,2657	0,1748	0,1676	0,0595	-0,0259
16	40100000	41	68,51	8,635	0,1260	0,0383	0,2359	0,0509
17	40102000	24	70,15	8,9883	0,1281	0,088	0,0745	0,0632
18	40130000	20	11	1,1825	0,1075	-0,0449	0,3883	-0,065
19	40150000	60	18,72	2,604	0,1391	0,1568	0,2456	0,0725
20	40160000	9	1,22	0,1903	0,1560	0,2041	0,0151	0,0535
21	40170000	27	5,02	0,622	0,1239	0,0834	0,0665	0,0502
22	40180000	16	1,17	0,1866	0,1595	0,1301	0,1875	0,2228
23	40185000	23	9,8	1,3479	0,1375	0,2161	0,0455	0,0199
24	40190002	18	12,06	1,1213	0,0930	0,1806	0,1198	0,0324
25	40300001	25	7,54	1,3494	0,1790	-0,1502	0,1484	0,0215
26	40330000	53	46,4	6,7872	0,1463	0,1598	0,2436	0,0706
27	40350000	17	2,04	0,3919	0,1921	0,4271	0,3323	0,2239
28	40380000	23	6,91	1,3332	0,1929	0,0924	0,2139	-0,0063
29	40400000	45	10	1,8209	0,1821	0,0798	0,135	-0,039
30	40450001	44	60,62	9,1224	0,1505	0,112	0,1538	0,0089
31	40500000	24	3,18	0,6359	0,2000	0,1594	0,1359	-0,0281
32	40530000	19	0,9	0,1538	0,1709	-0,0287	0,2138	0,228
33	40535000	10	136,85	22,208	0,1623	-0,1696	0,0254	-0,0529
34	40540000	8	3,1	0,4251	0,1371	0,108	0,1652	-0,0296
35	40549998	36	3,3	0,4586	0,1390	0,1512	0,1766	0,1048
36	40573000	19	1,81	0,2776	0,1534	0,1481	0,0649	0,0491
37	40577000	23	1,66	0,2369	0,1427	-0,0102	0,073	0,0438
38	40579995	51	4,17	0,6895	0,1653	0,1208	0,1584	0,0869
39	40665000	32	1,7	0,2792	0,1642	0,2506	0,2132	0,1522
40	40680000	53	3,28	0,5639	0,1719	0,145	0,2372	0,1525
41	40700002	14	17,87	3,1847	0,1782	-0,041	0,1451	0,0259
42	40710000	25	20,02	2,519	0,1258	0,0427	0,228	-0,0067
43	40720002	15	28,57	2,7284	0,0955	0,1516	-0,0123	-0,0431
44	40740000	26	25,59	3,1105	0,1216	0,075	0,2846	0,0416
45	40770000	14	5,64	0,8702	0,1543	0,1542	0,2652	0,0559
46	40788000	12	36,11	4,0129	0,1111	0,2193	0,1508	0,2706
47	40790000	25	0,51	0,1429	0,2802	-0,1076	0,042	0,0195
48	40800001	59	34,65	5,4541	0,1574	0,0606	0,1675	0,0187
49	40818000	21	1,37	0,2072	0,1512	0,0116	-0,0371	0,0459
50	40830000	14	0,53	0,0995	0,1877	0,1773	-0,1243	-0,106
51	40850000	29	47,41	6,1945	0,1307	0,0556	0,2109	-0,001
52	40865001	16	56,07	7,305	0,1303	0,266	0,1954	0,0708
53	40930000	23	3,88	0,5535	0,1427	-0,0456	0,1592	0,044
54	40960000	21	7,03	0,7666	0,1090	0,0389	0,0443	0,0518
55	40963000	18	6,36	0,9425	0,1482	0,094	0,043	0,0411
56	40975000	23	3,02	0,4369	0,1447	0,0924	0,0857	0,0208
57	41050000	31	4,73	0,7549	0,1596	0,1382	0,1127	0,1067
58	41075001	13	16,21	2,8596	0,1764	0,142	0,0347	0,1859
59	41090000	8	18,34	1,9471	0,1062	0,0998	0,2933	0,1322
60	41135000	10	234,22	48,256	0,2060	0,1808	0,1764	0,1578
61	41151000	39	1,71	0,2082	0,1218	0,0892	0,0958	0,0137
62	41160000	8	2,99	0,2215	0,0741	0,2061	0,3246	0,1678
63	41180000	32	4,54	0,4543	0,1001	0,1856	0,1788	0,053
64	41190000	7	6,58	0,5183	0,0788	0,7453	0,7822	0,654
65	41195000	16	18,84	3,63	0,1927	0,2856	0,2637	0,1018
66	41199998	29	16,04	1,8851	0,1175	0,0577	0,0815	0,0224
67	41220000	9	1,4	0,2701	0,1929	0,0557	0,058	0,2159
68	41230000	11	24,97	1,3474	0,0540	-0,0959	-0,0036	0,077
69	41242100	8	1,59	0,0907	0,0570	0,011	0,0209	0,2039
70	41250000	47	2,77	0,5271	0,1903	0,0815	0,0798	-0,0028
71	41260000	20	30,69	3,4552	0,1126	0,0839	0,1016	-0,0833
72	41295000	25	1,76	0,3044	0,1730	0,0195	0,052	-0,0106
73	41300000	54	3,29	0,6431	0,1955	0,0599	0,0809	-0,0296
74	41340000	53	32,42	4,4277	0,1366	0,0366	0,0675	0,0275
75	41380000	49	2,05	0,3522	0,1718	0,1965	0,1002	-0,0361
76	41410000	33	38,22	5,4971	0,1438	0,115	0,1224	0,005
77	41440005	31	1,19	0,3332	0,2800	0,0726	0,0935	0,0164
78	41539998	31	1,82	0,3928	0,2158	0,2019	0,1012	-0,028
79	41600000	30	44,81	6,6114	0,1475	0,0143	0,1068	0,055
80	41650002	33	49,02	6,7362	0,1374	0,08	0,1248	0,0165
81	41685000	22	0,34	0,1071	0,3150	0,1968	-0,0513	-0,1143
82	41700001	26	6,21	0,9136	0,1471	0,1536	0,1105	0,0519
83	41715000	3						
84	41720000	20	1,07	0,1046	0,0978	0,1683	0,174	0,1083
85	41780002	24	15,31	1,9915	0,1301	0,0902	0,0748	0,051
86	41818000	51	67,34	11,7685	0,1748	0,1963	0,1092	0,0066
87	41880000	21	0,22	0,0727	0,3305	0,3178	0,2744	0,2136
88	41890000	24	1,54	0,2496	0,1621	0,2303	0,1242	0,0382
89	41940000	13	0,97	0,2601	0,2681	0,1061	-0,0463	0,0746
90	41990000	59	88,01	14,8738	0,1690	0,1819	0,1113	0,0227

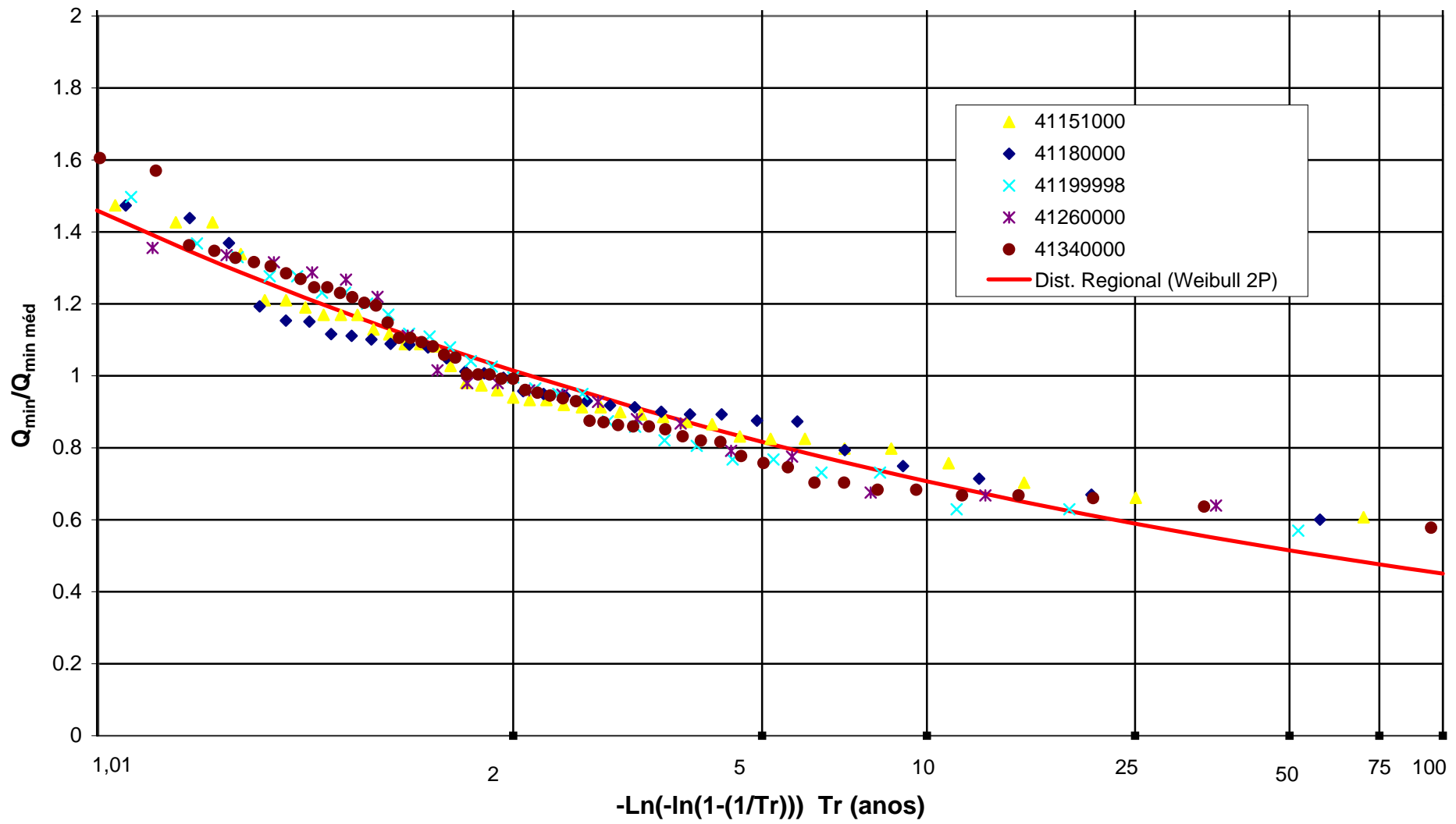
## **ANEXO G**

**DISTRIBUIÇÕES EMPÍRICAS ADIMENSIONAIS**

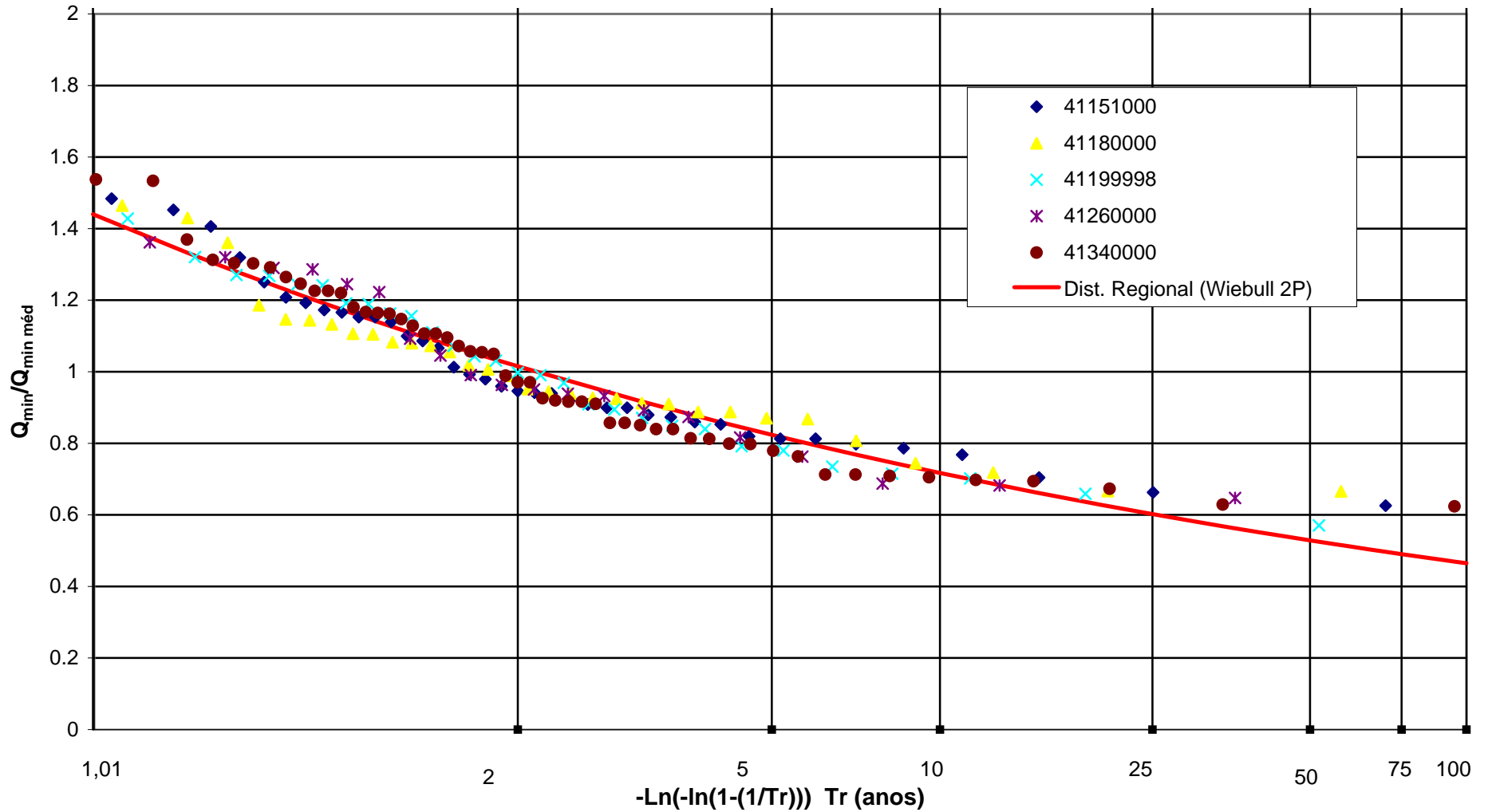
**DISTRIBUIÇÕES REGIONAIS ADIMENSIONAIS**

**REGIÃO MIN - A**

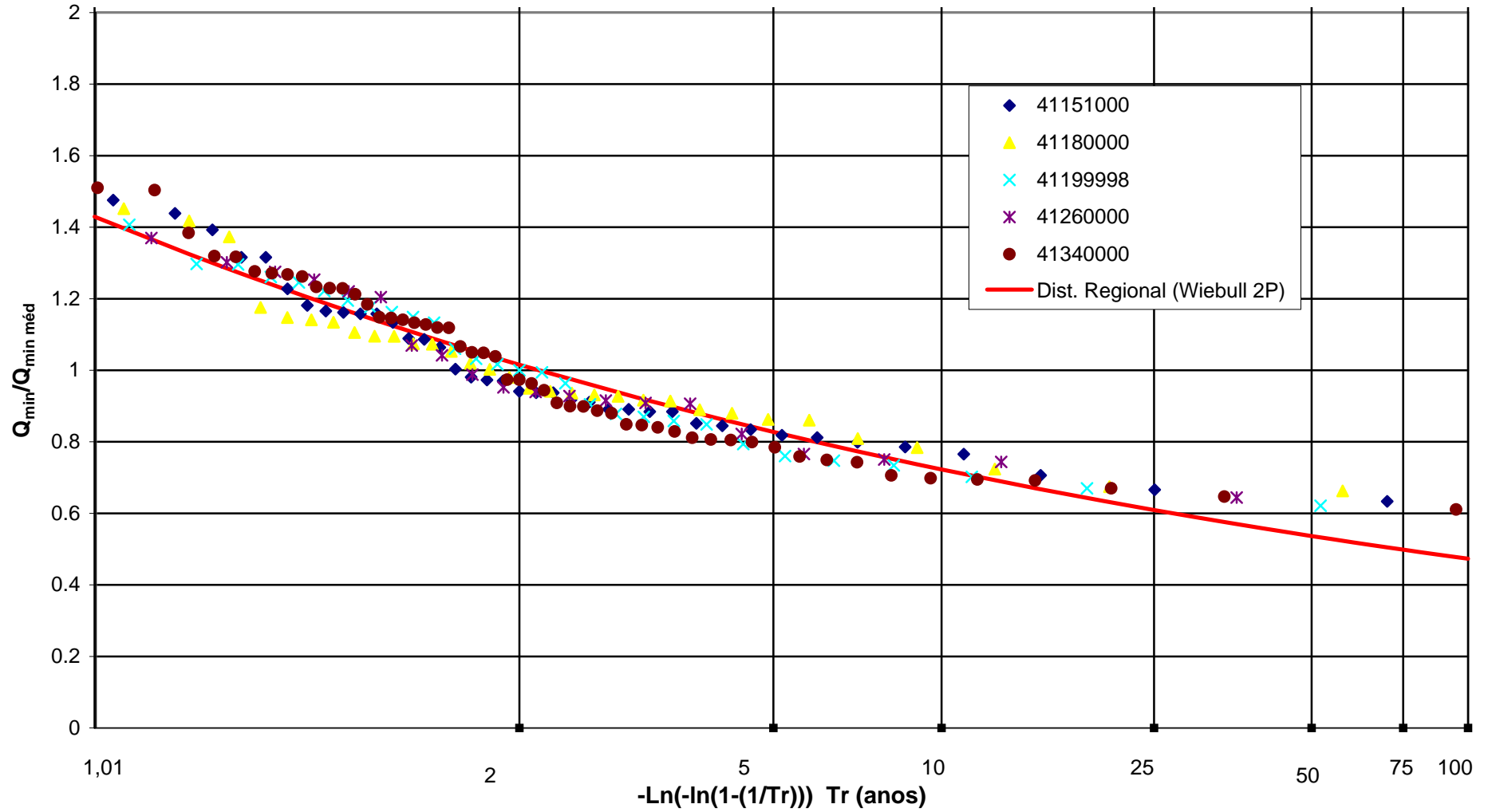
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
1 DIA DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
3 DIAS DE DURAÇÃO

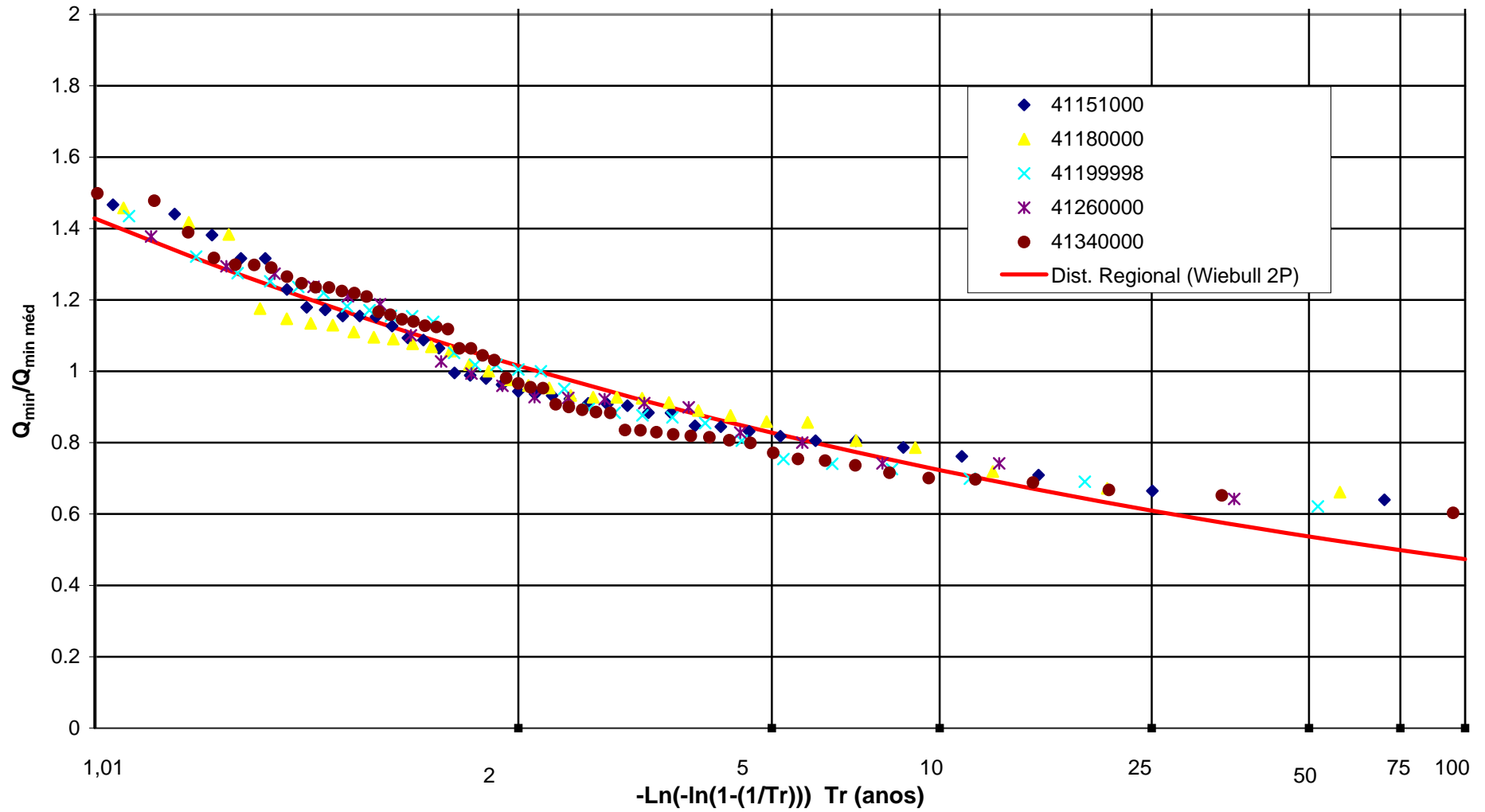


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
5 DIAS DE DURAÇÃO

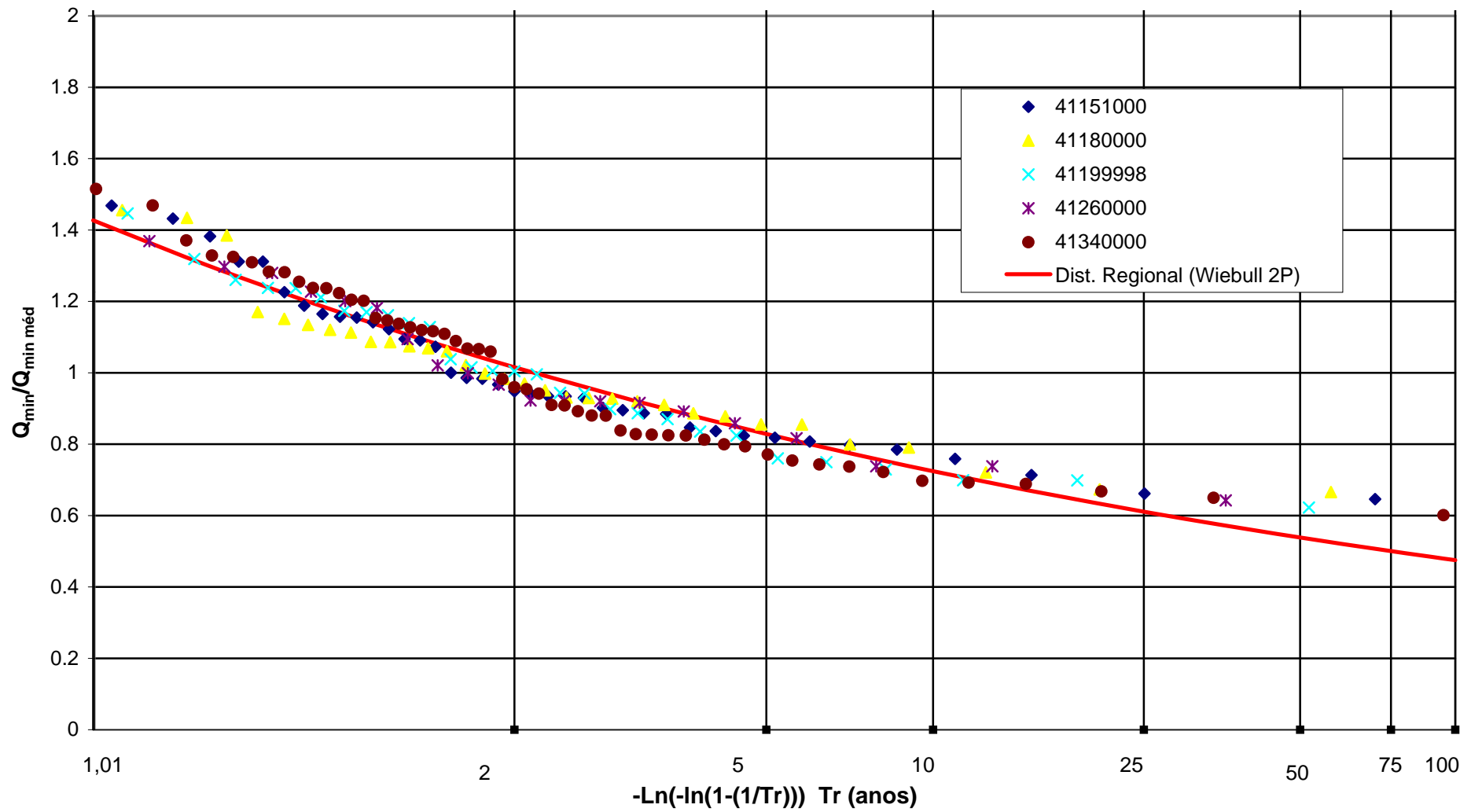




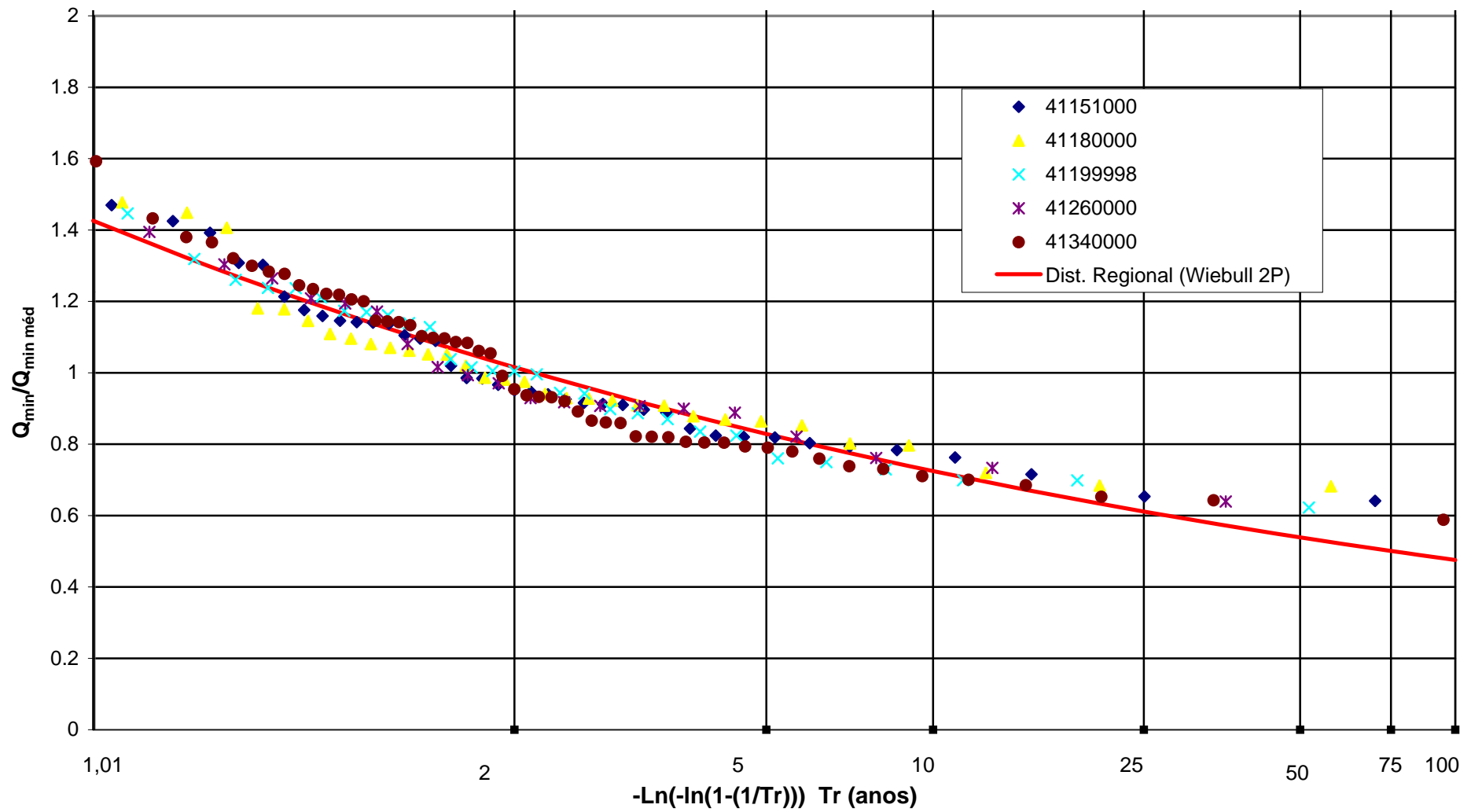
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
7 DIAS DE DURAÇÃO



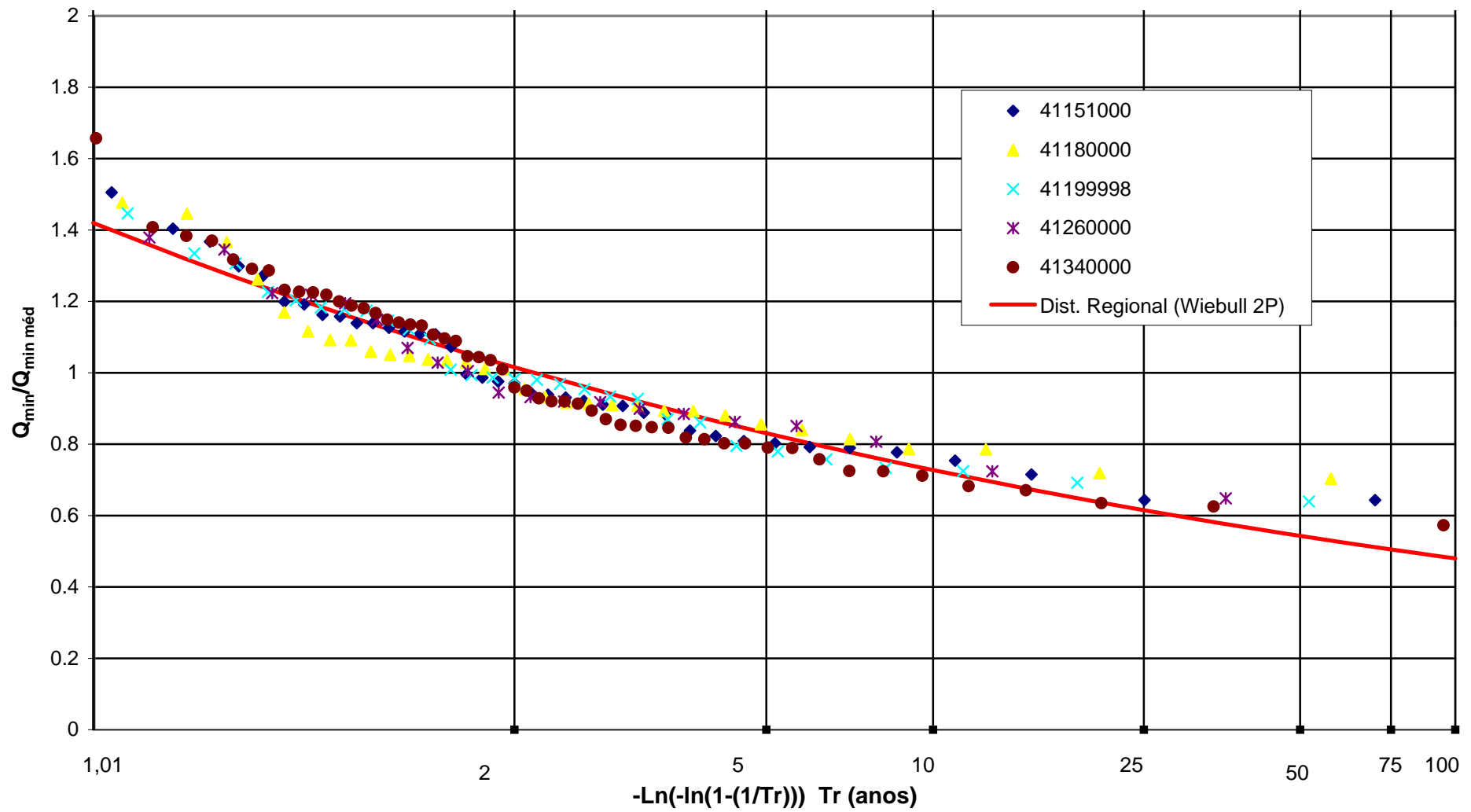
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
10 DIAS DE DURAÇÃO



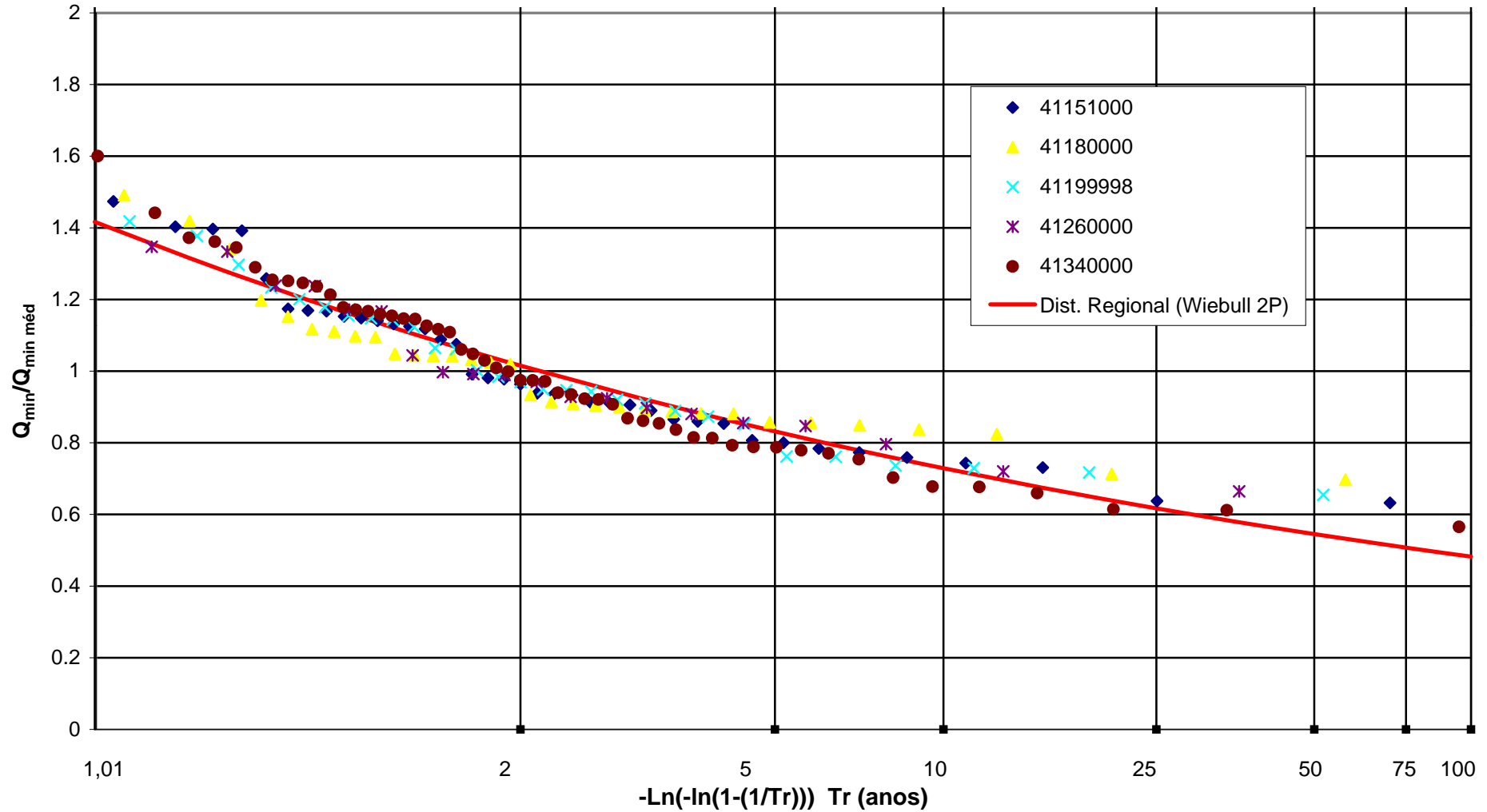
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
15 DIAS DE DURAÇÃO



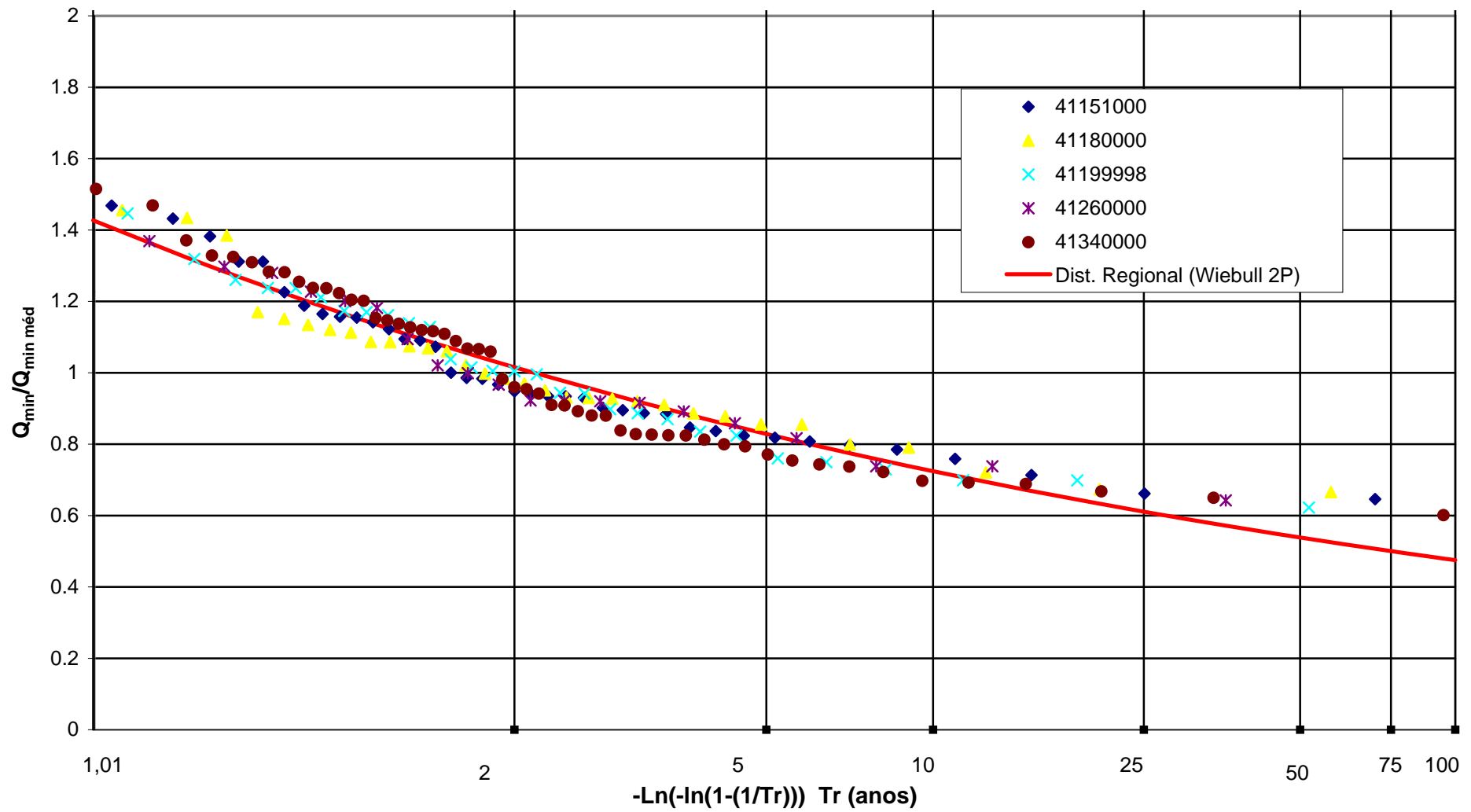
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
30 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
60 DIAS DE DURAÇÃO

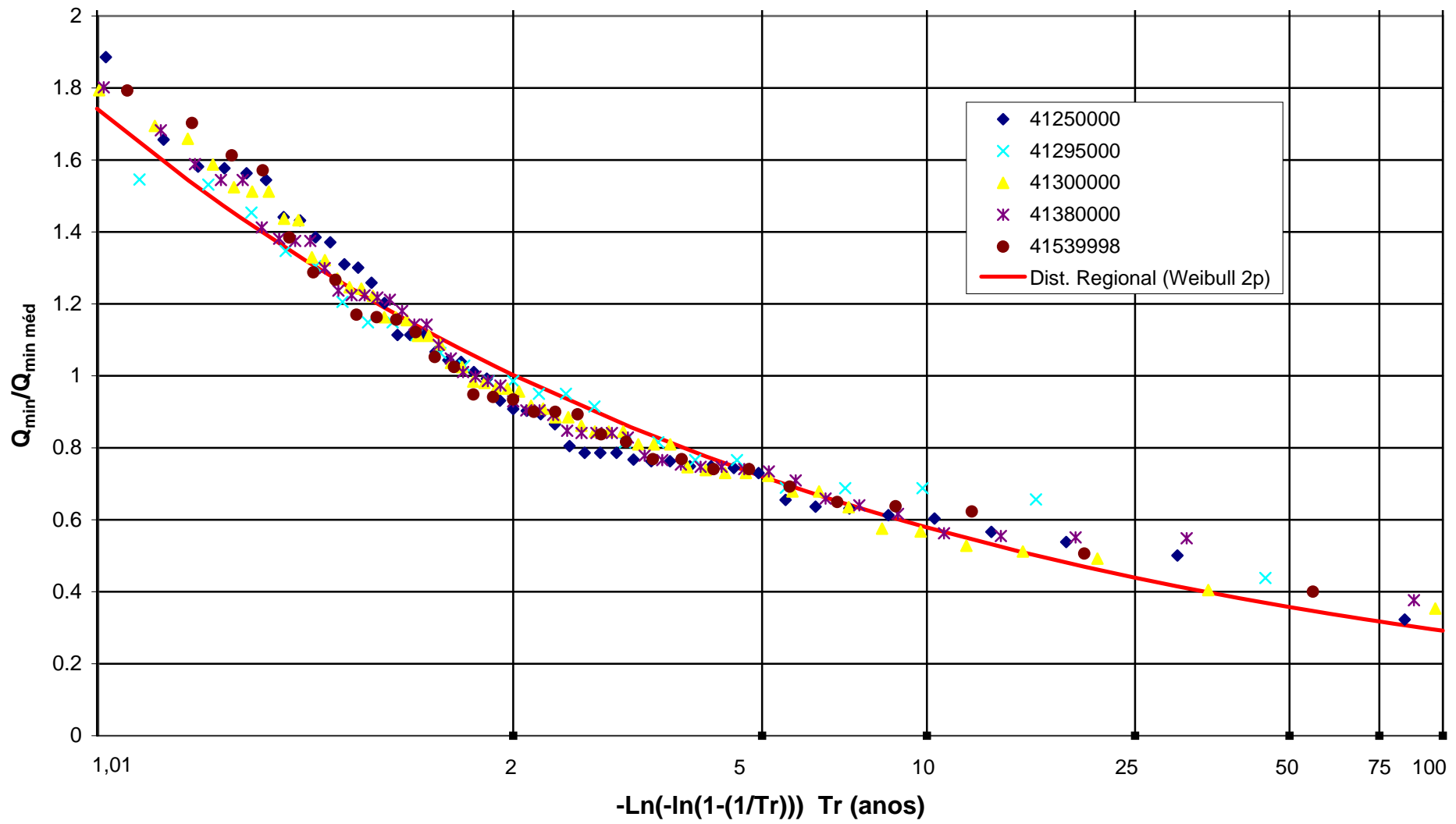


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-A  
10 DIAS DE DURAÇÃO



**REGIÃO MIN - B**

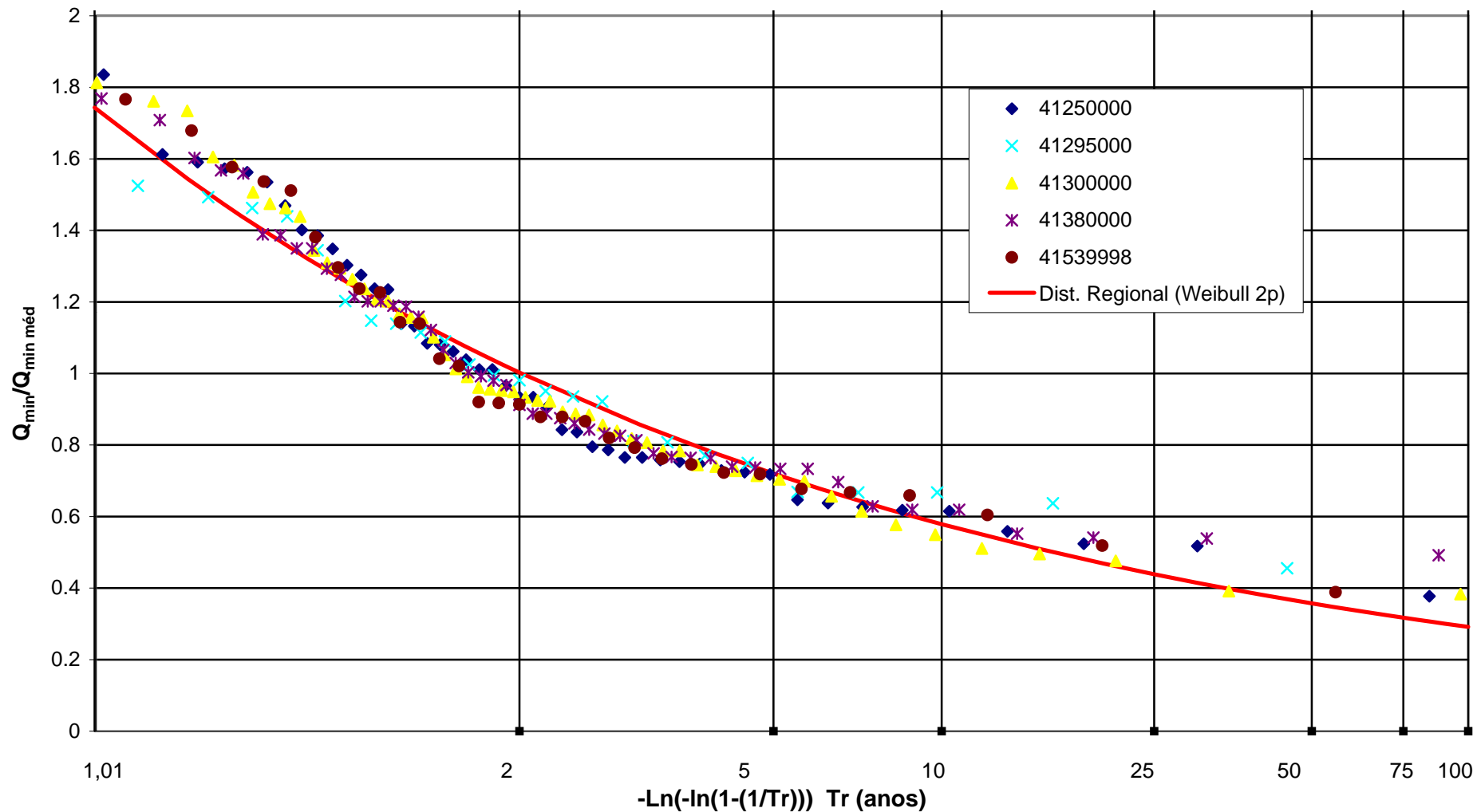
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
1 DIA DE DURAÇÃO



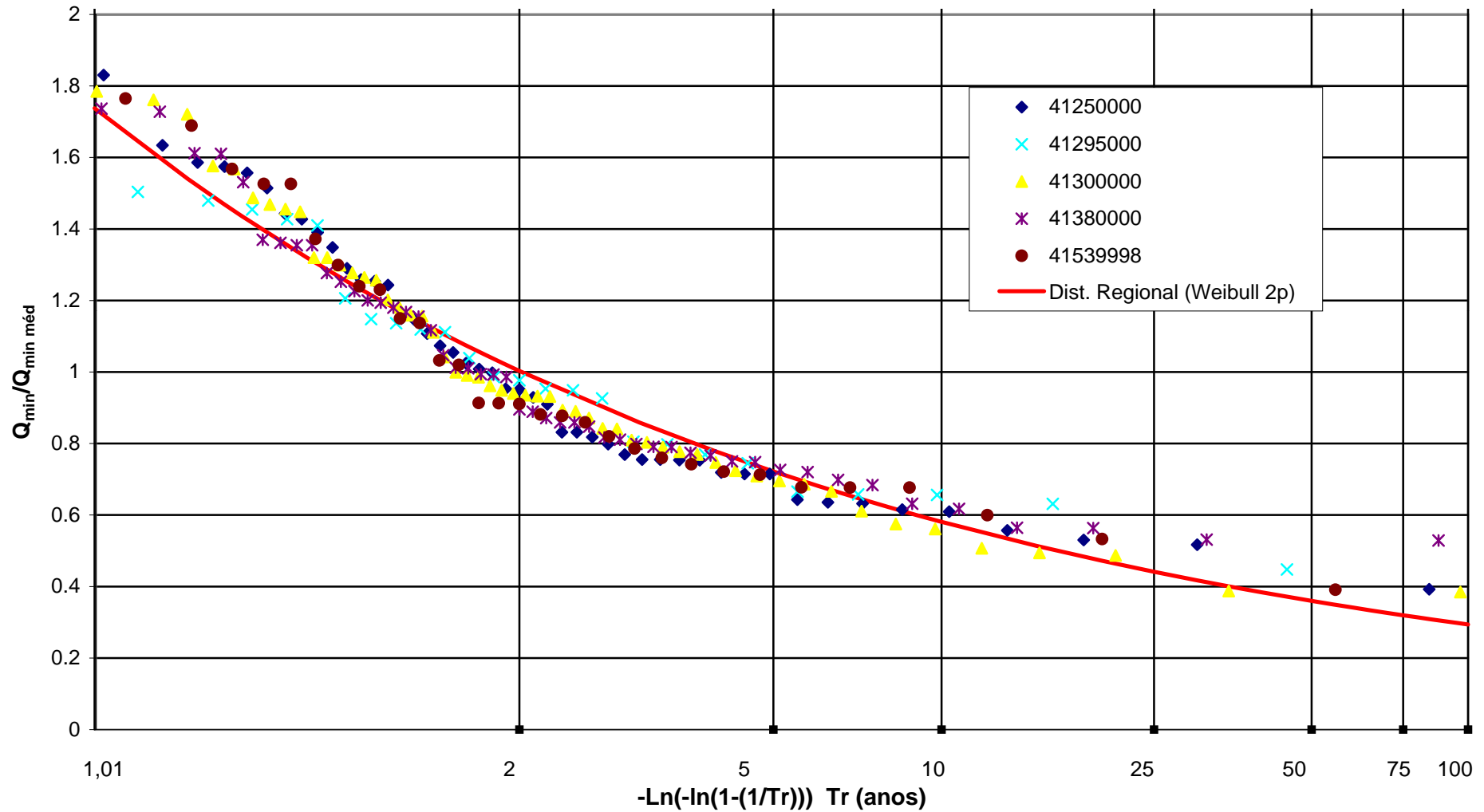




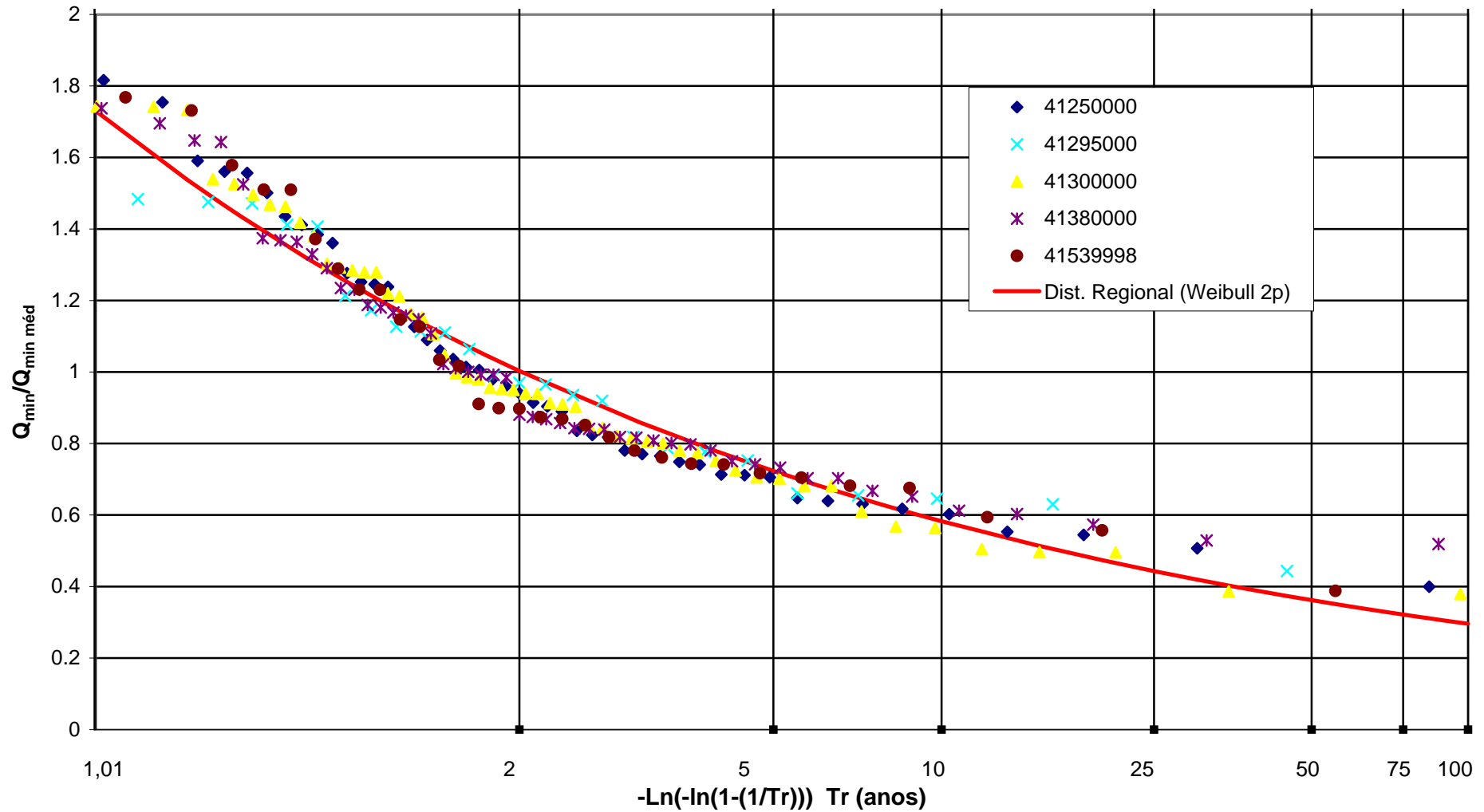
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
5 DIAS DE DURAÇÃO



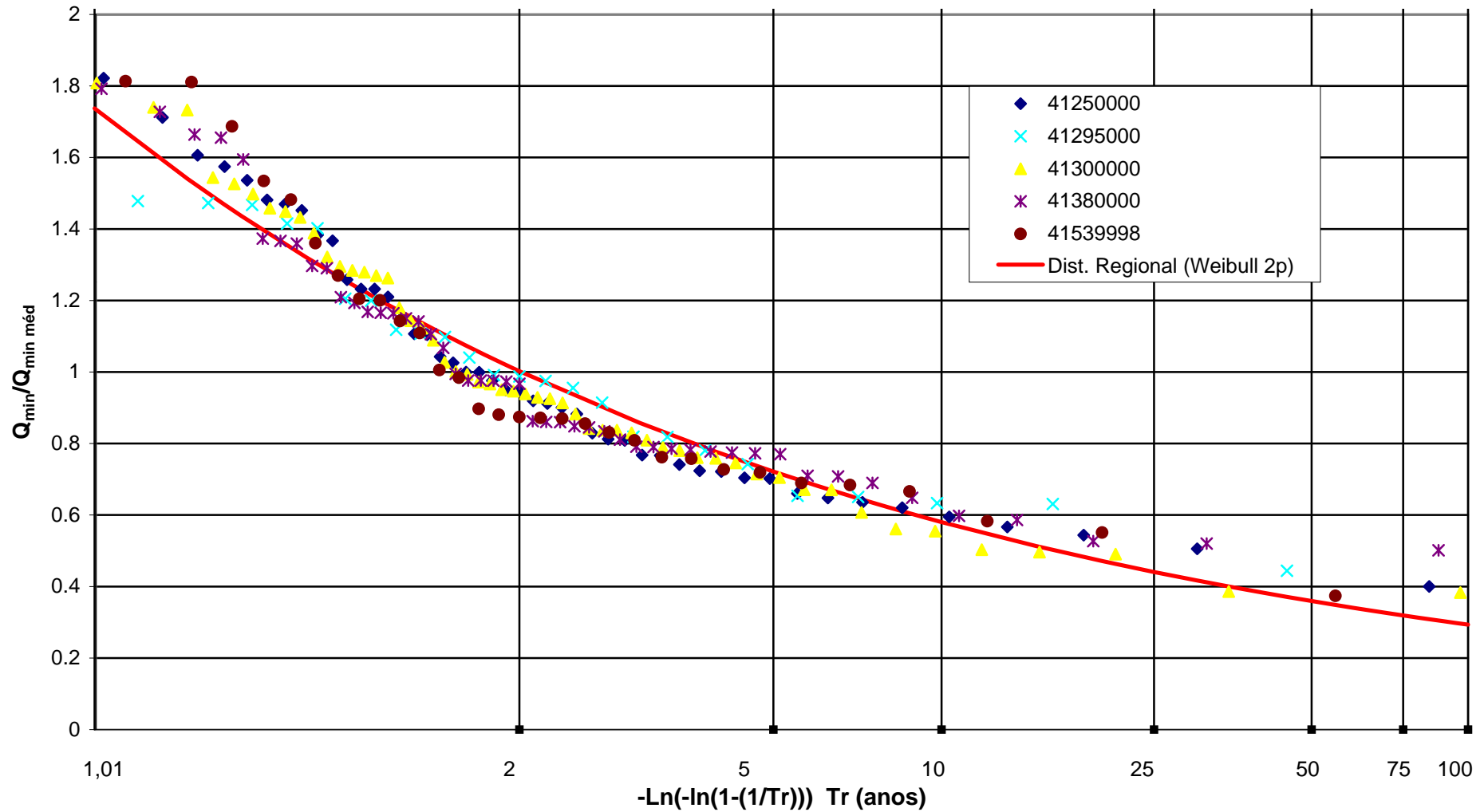
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
7 DIAS DE DURAÇÃO



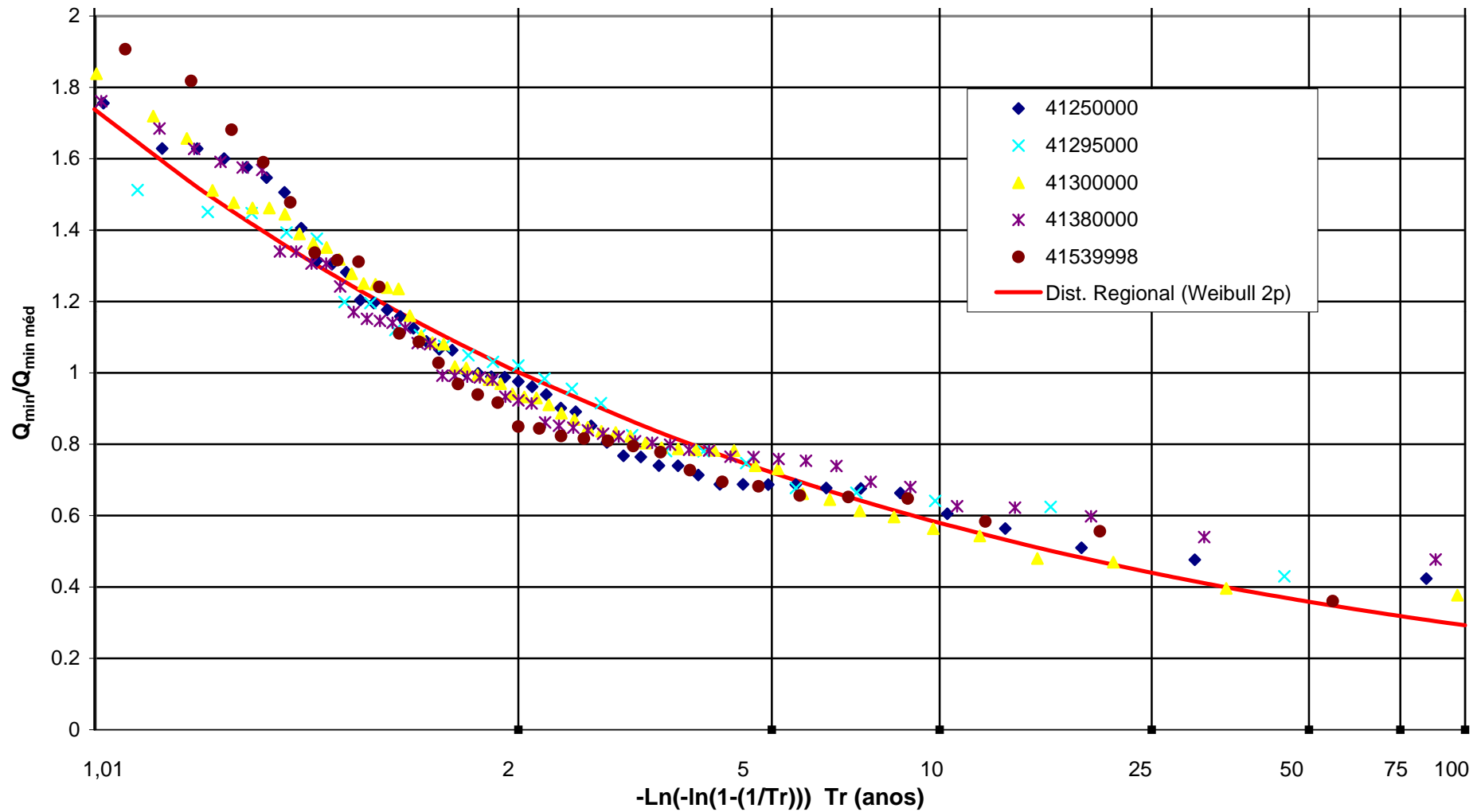
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
10 DIAS DE DURAÇÃO



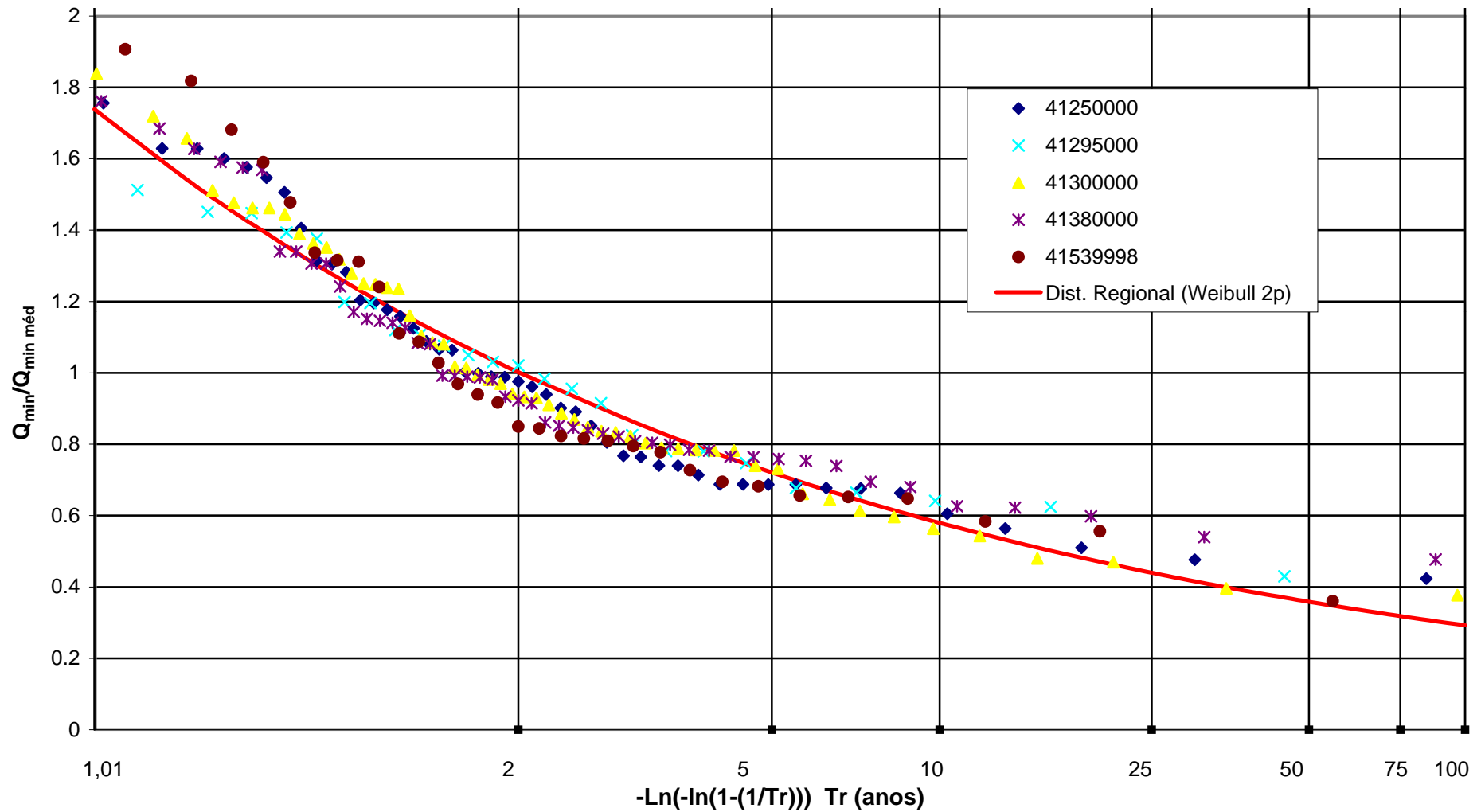
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
15 DIAS DE DURAÇÃO



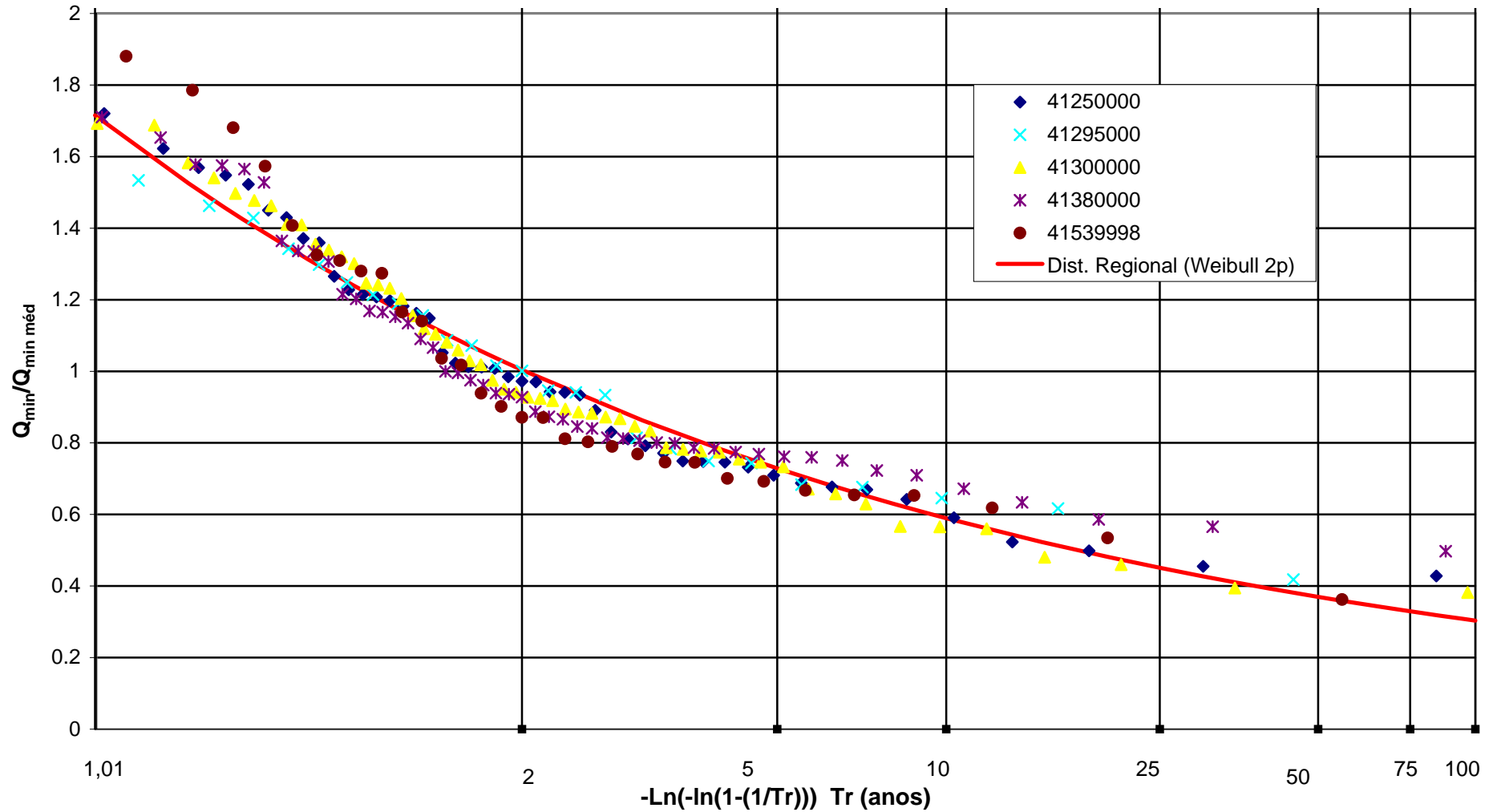
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
30 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
30 DIAS DE DURAÇÃO



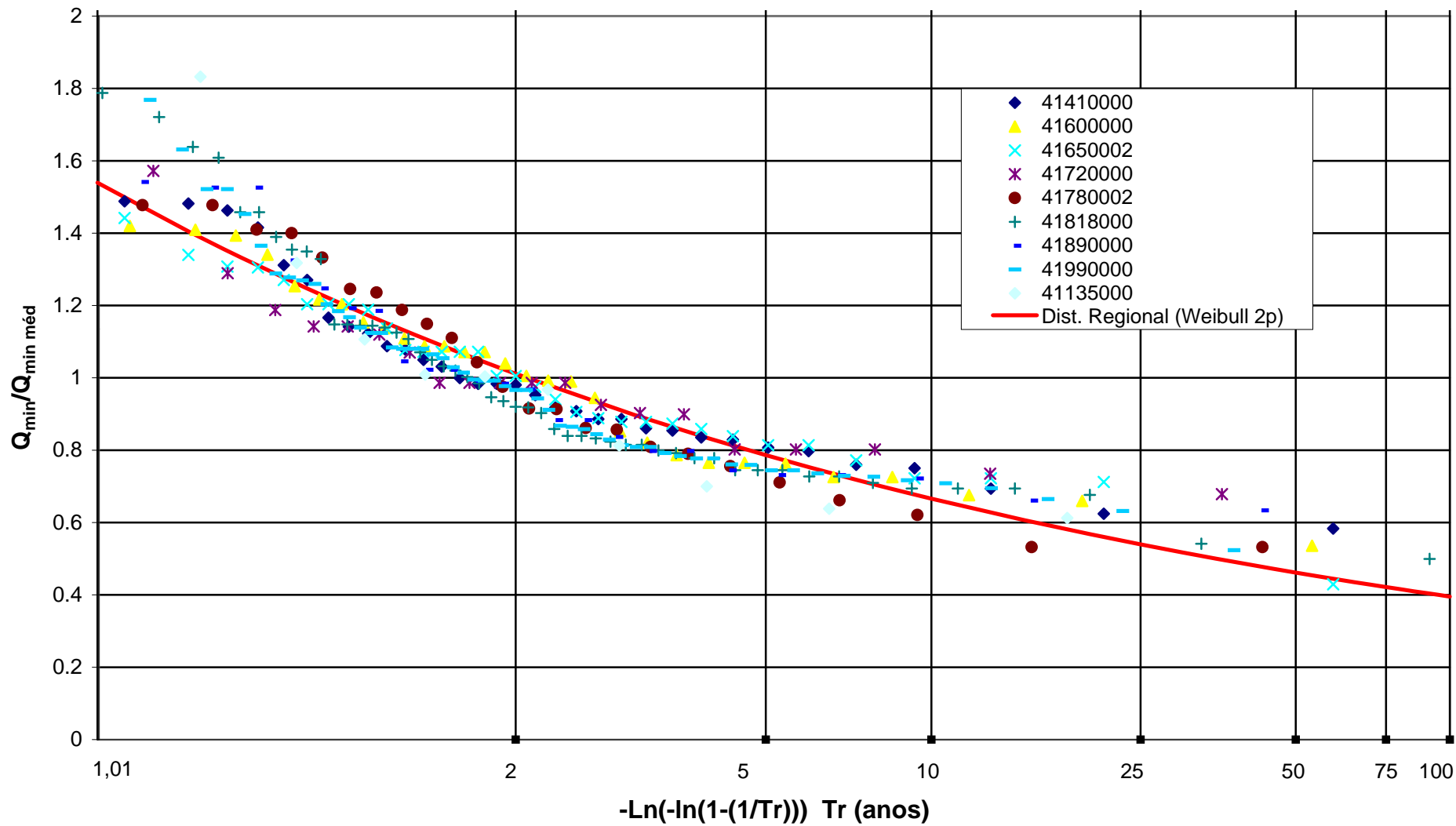
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-B  
60 DIAS DE DURAÇÃO



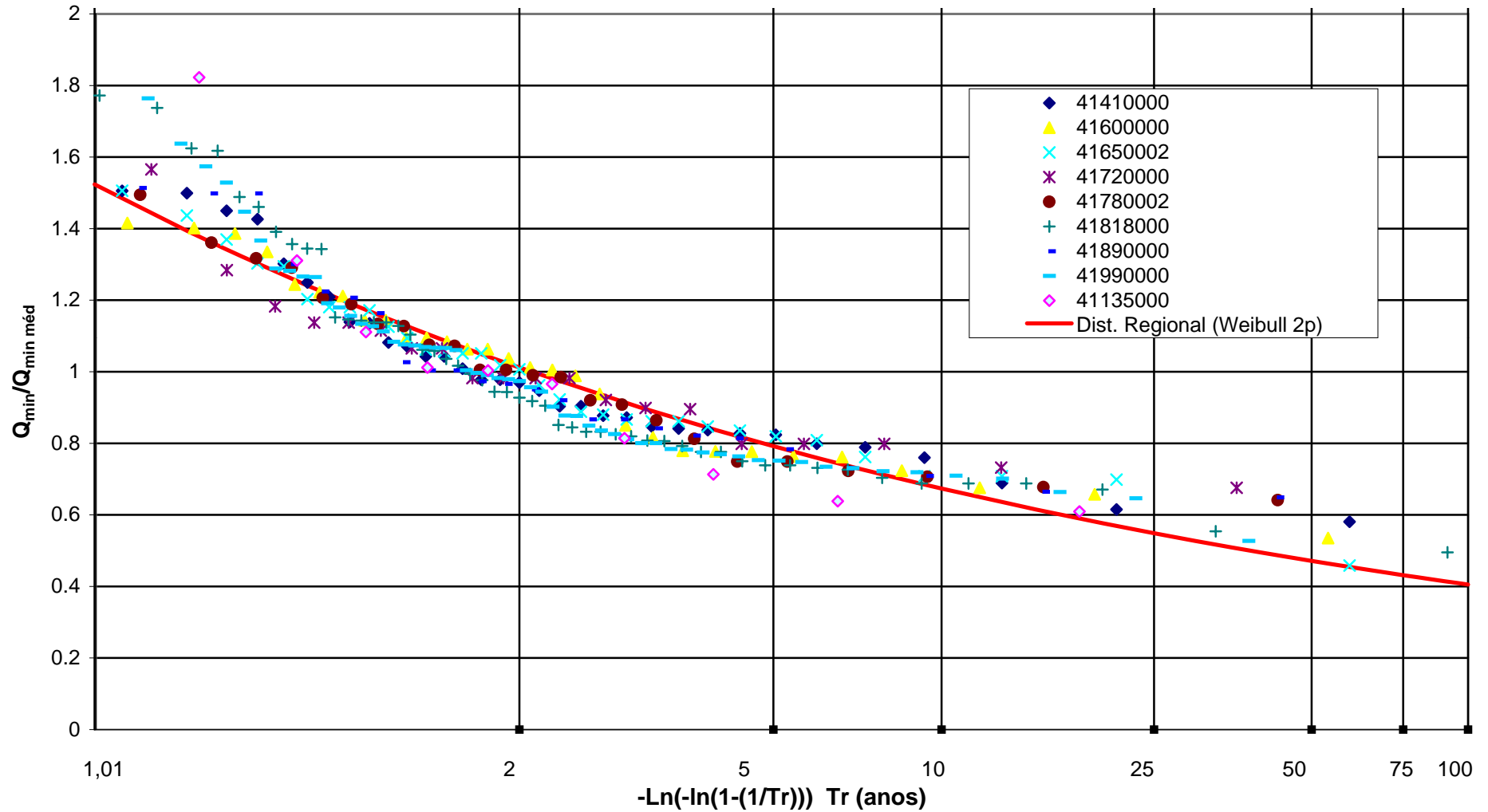


**REGIÃO MIN - C**

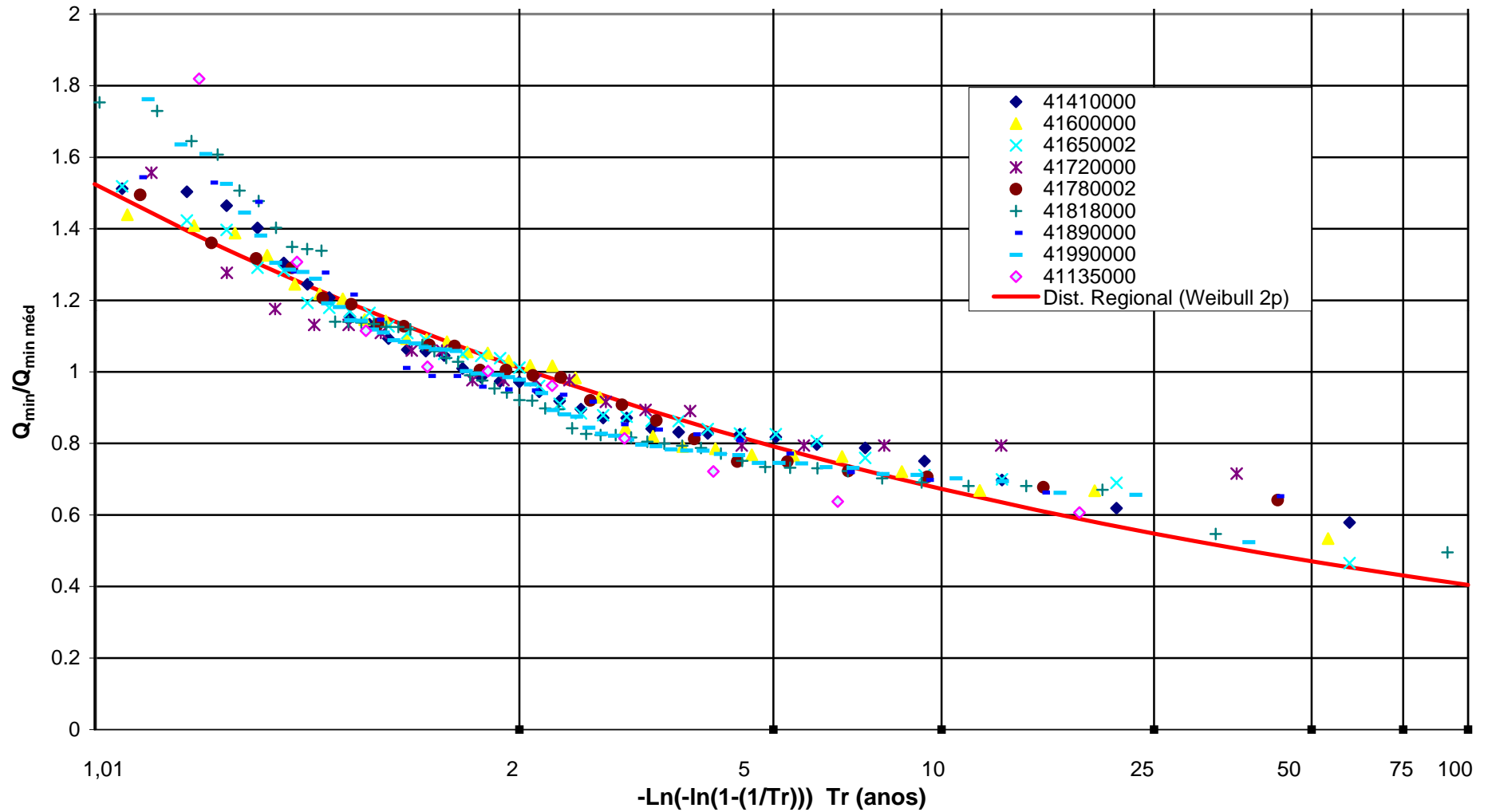
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
1 DIA DE DURAÇÃO



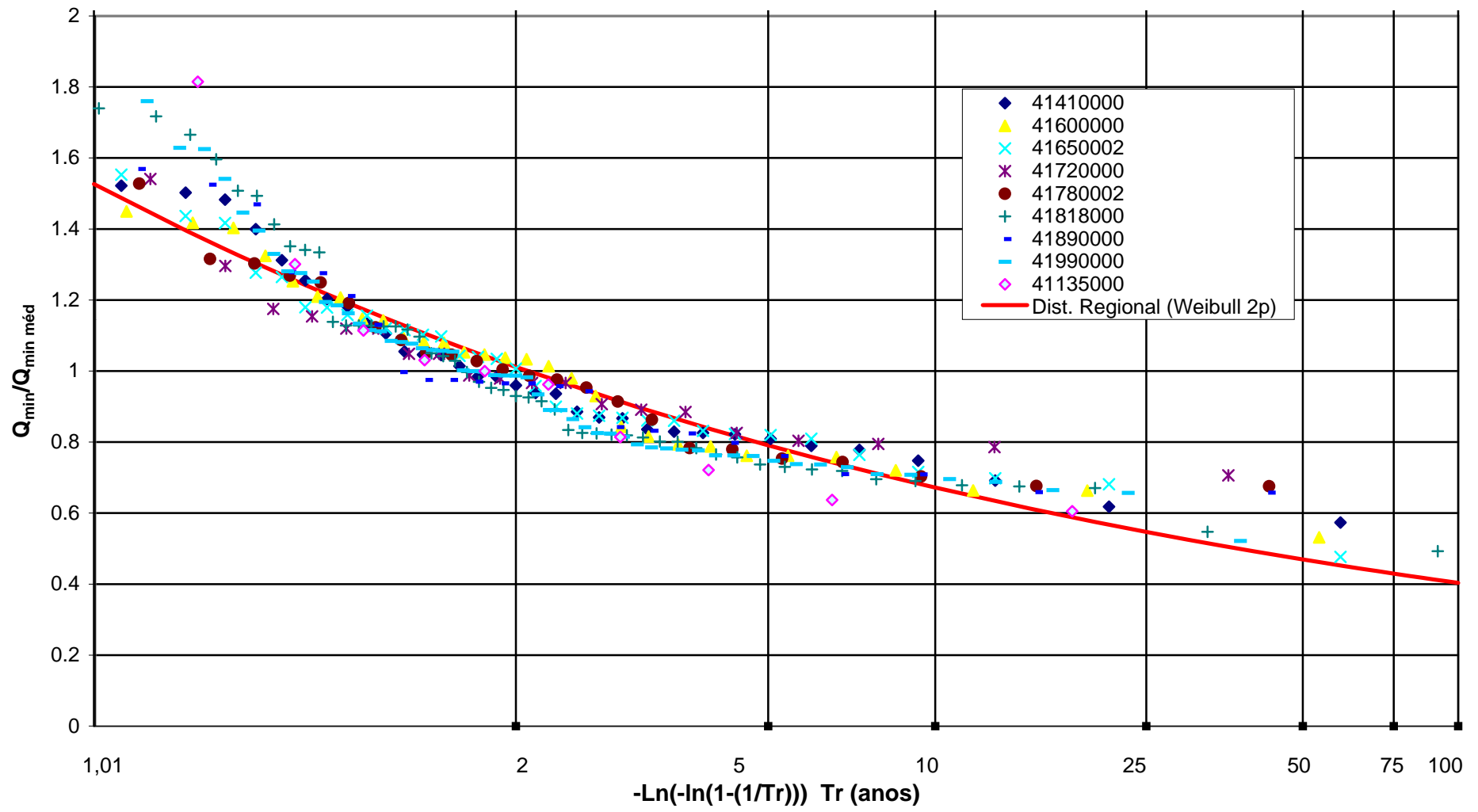
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
3 DIAS DE DURAÇÃO



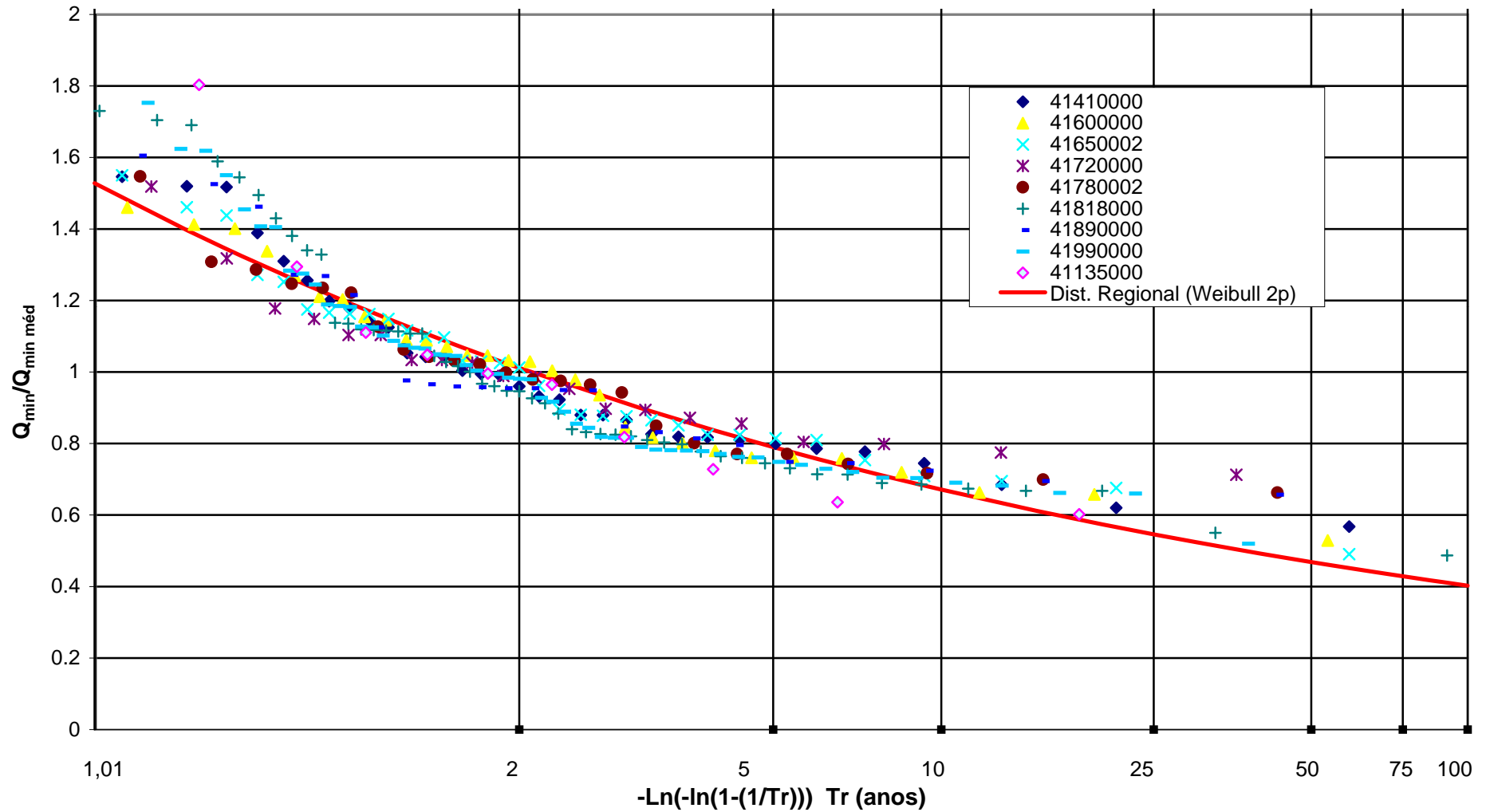
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
5 DIAS DE DURAÇÃO



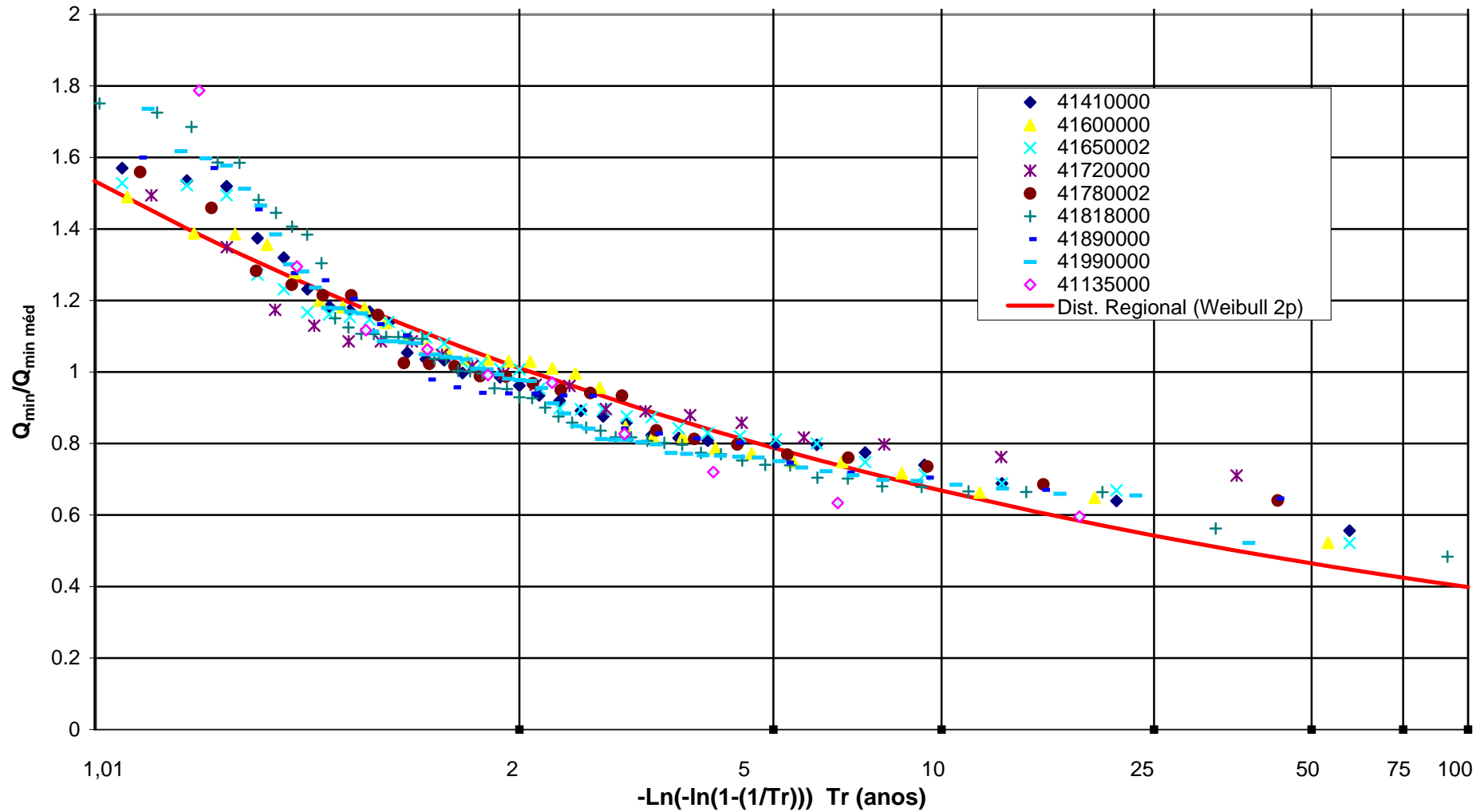
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
7 DIAS DE DURAÇÃO



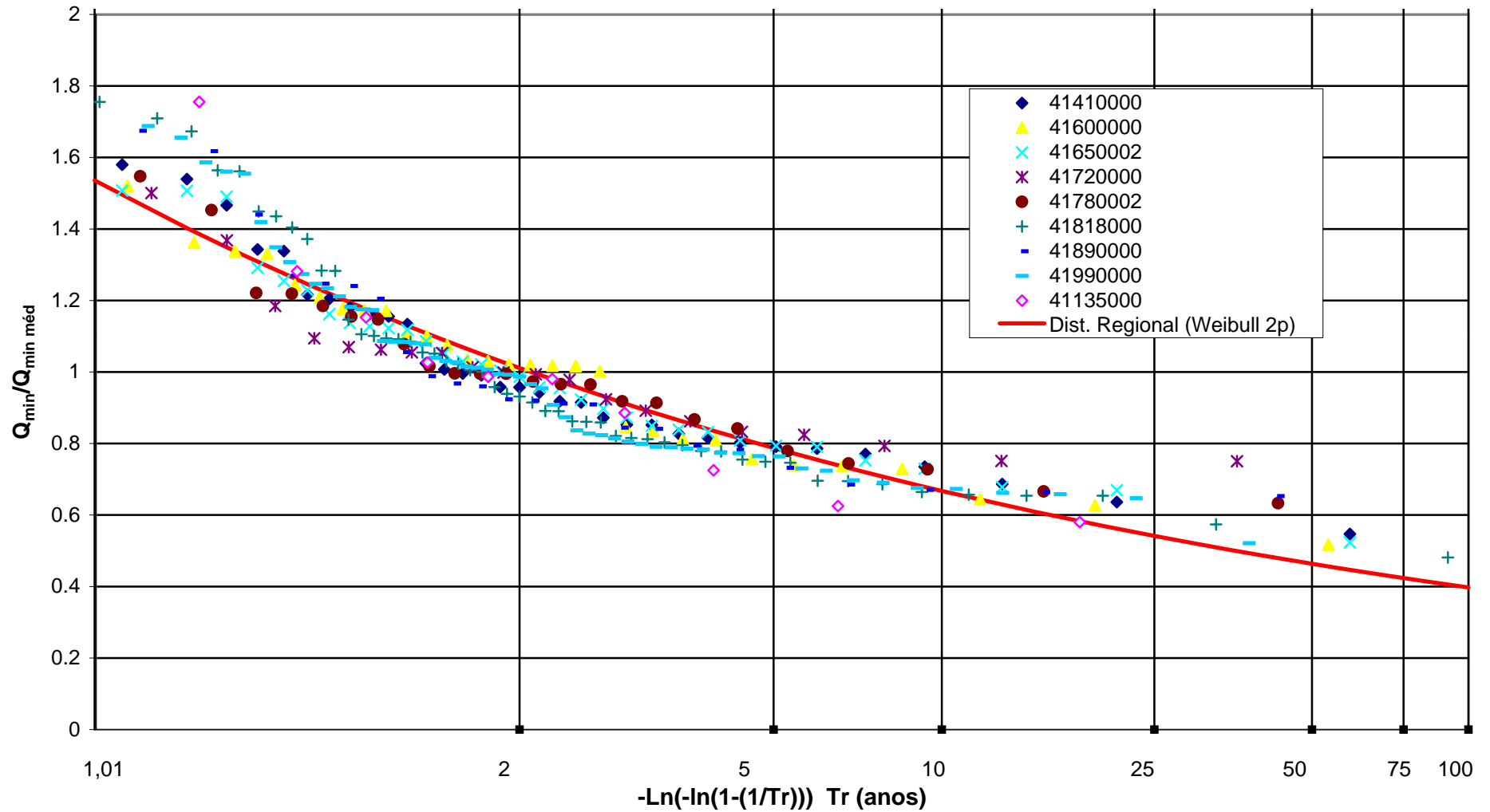
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
10 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
15 DIAS DE DURAÇÃO

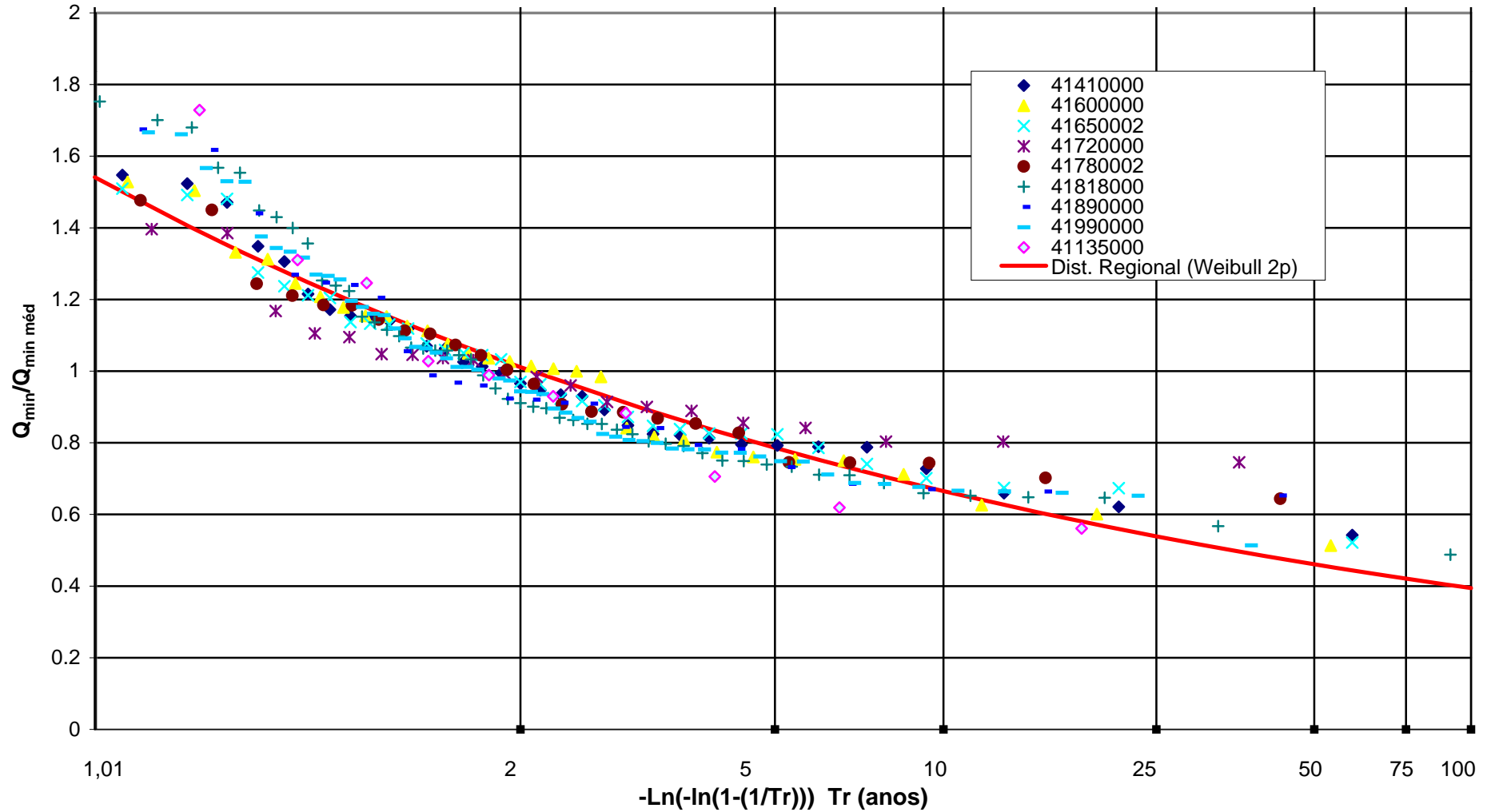


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
30 DIAS DE DURAÇÃO



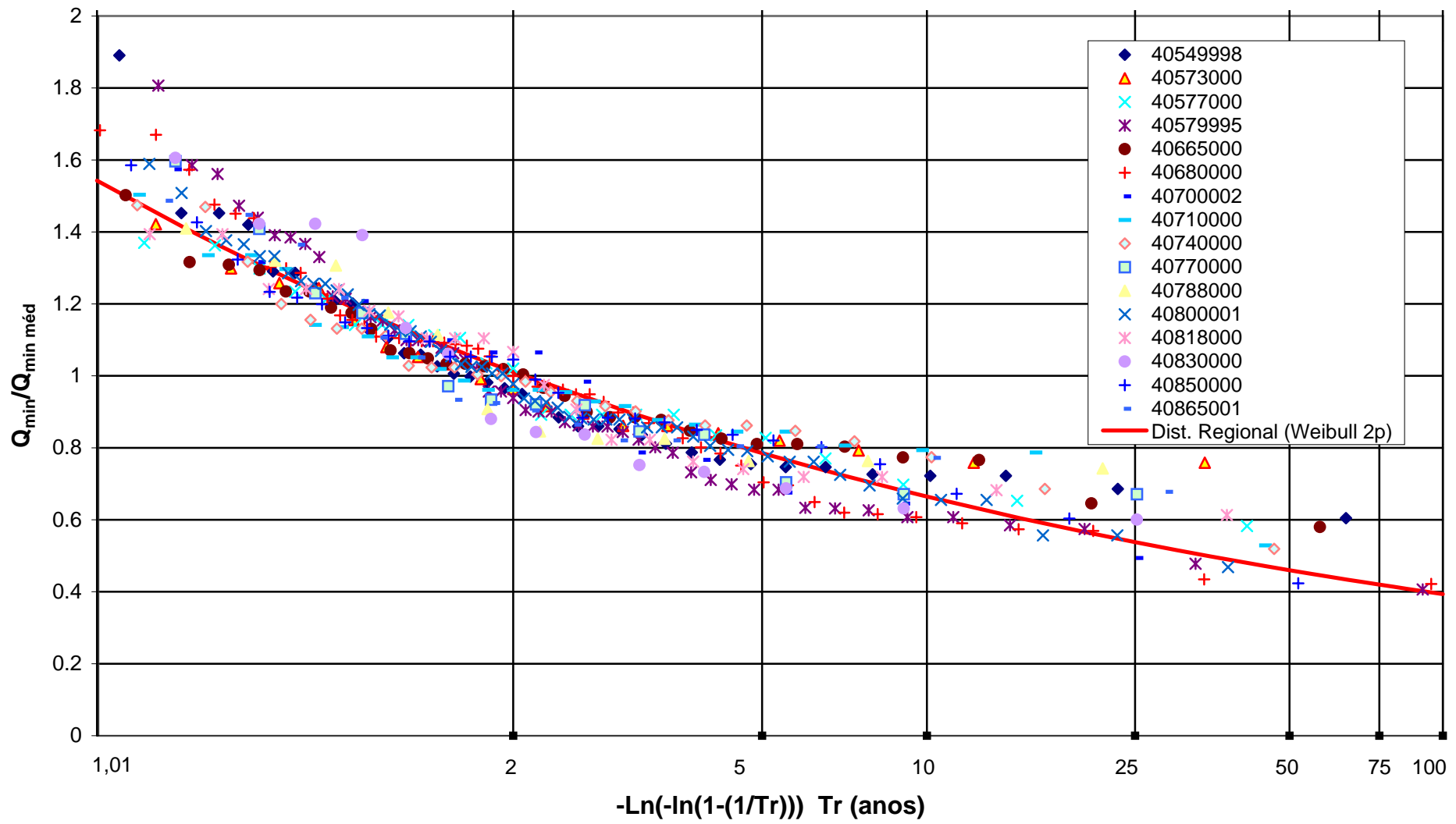


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-C  
60 DIAS DE DURAÇÃO

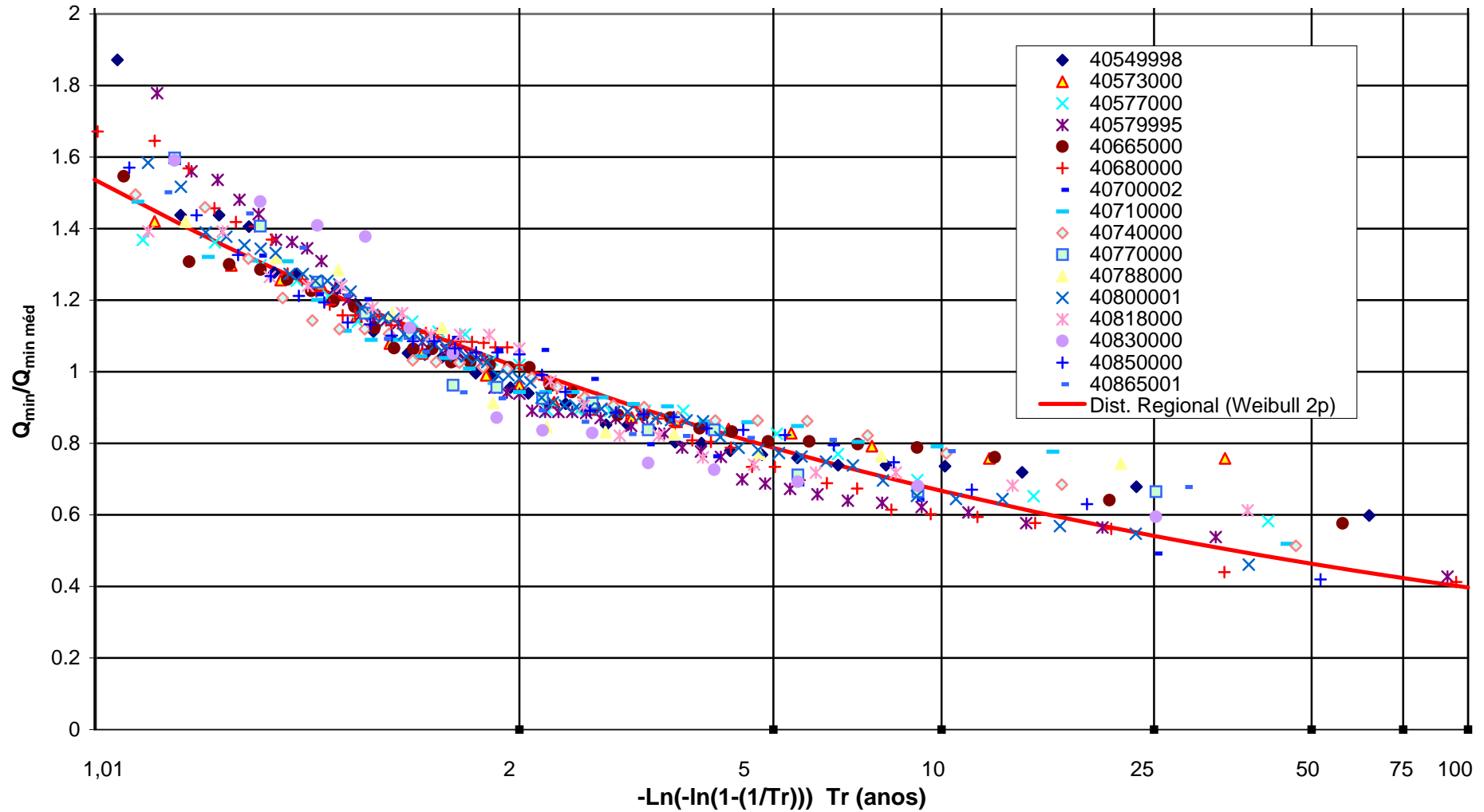


**REGIÃO MIN - D**

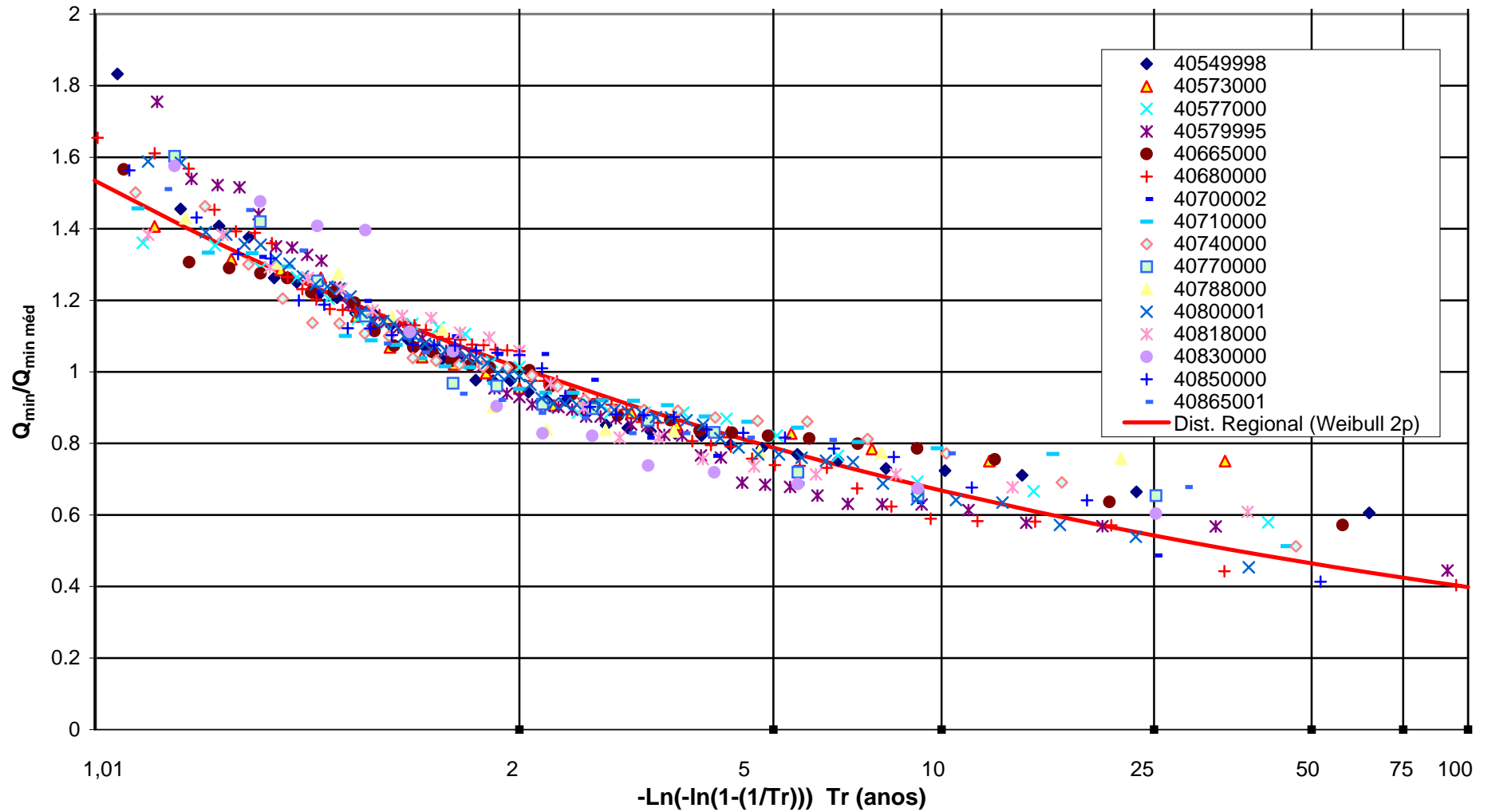
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
1 DIA DE DURAÇÃO



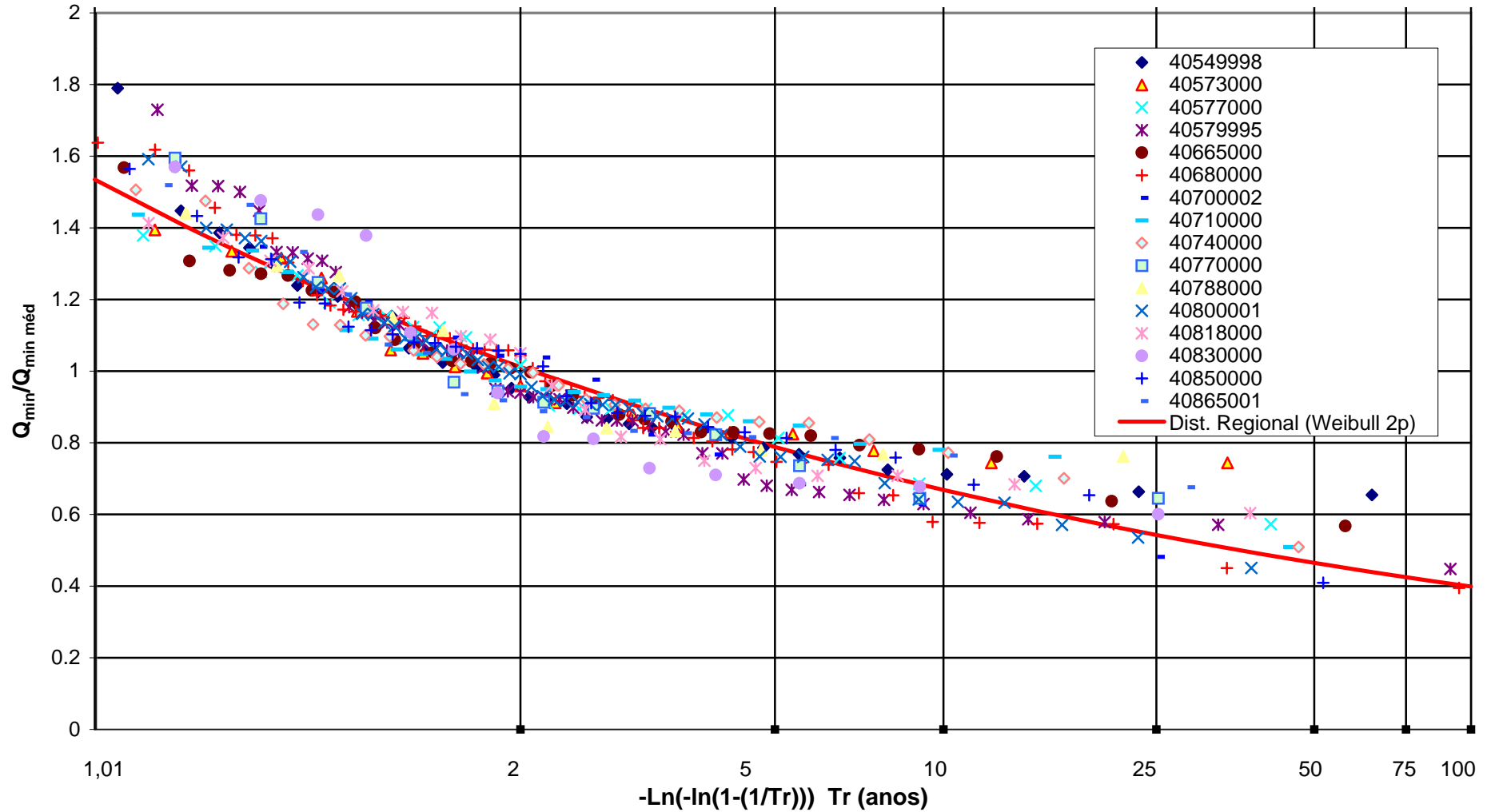
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
3 DIAS DE DURAÇÃO



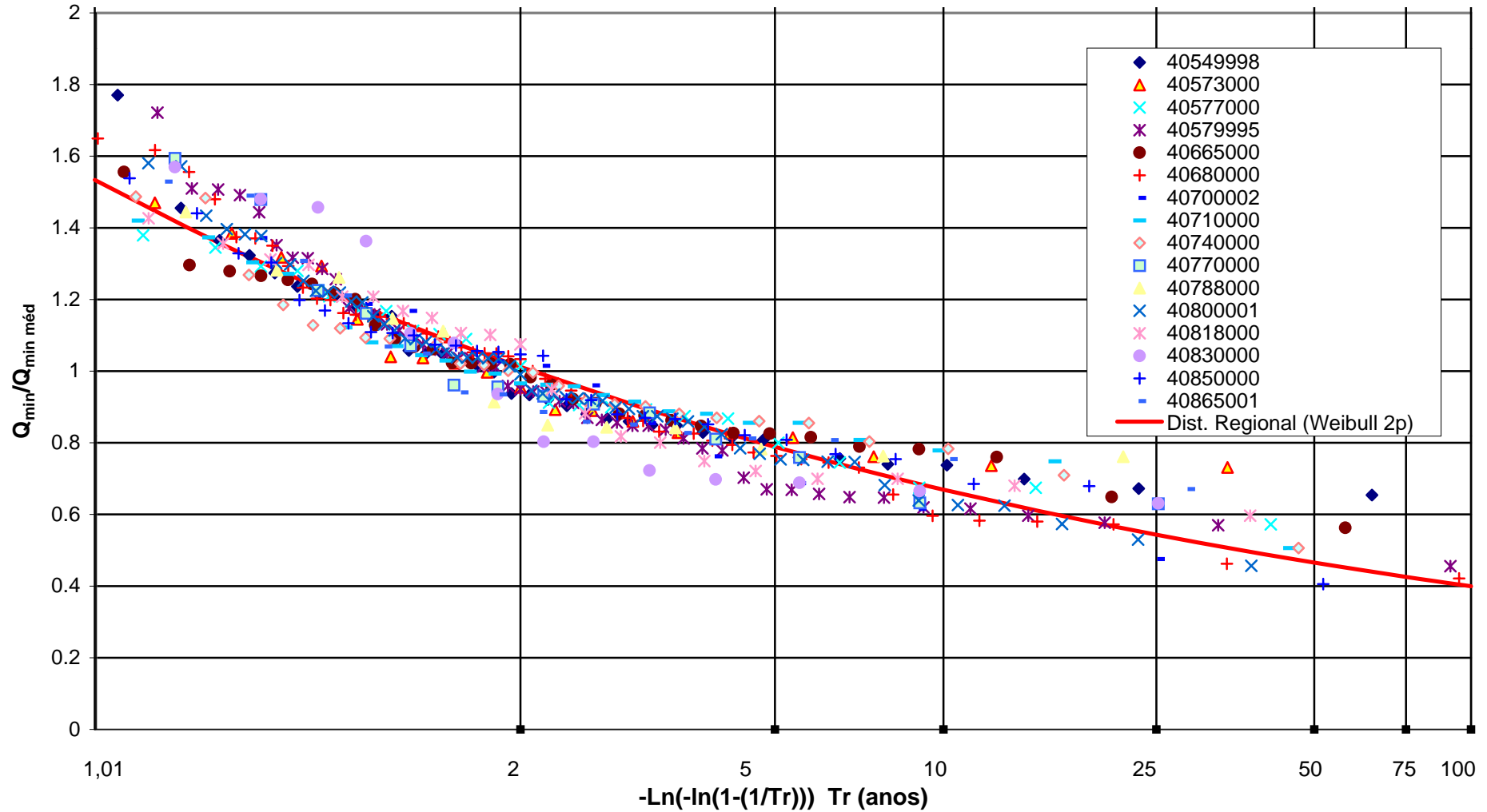
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
5 DIAS DE DURAÇÃO



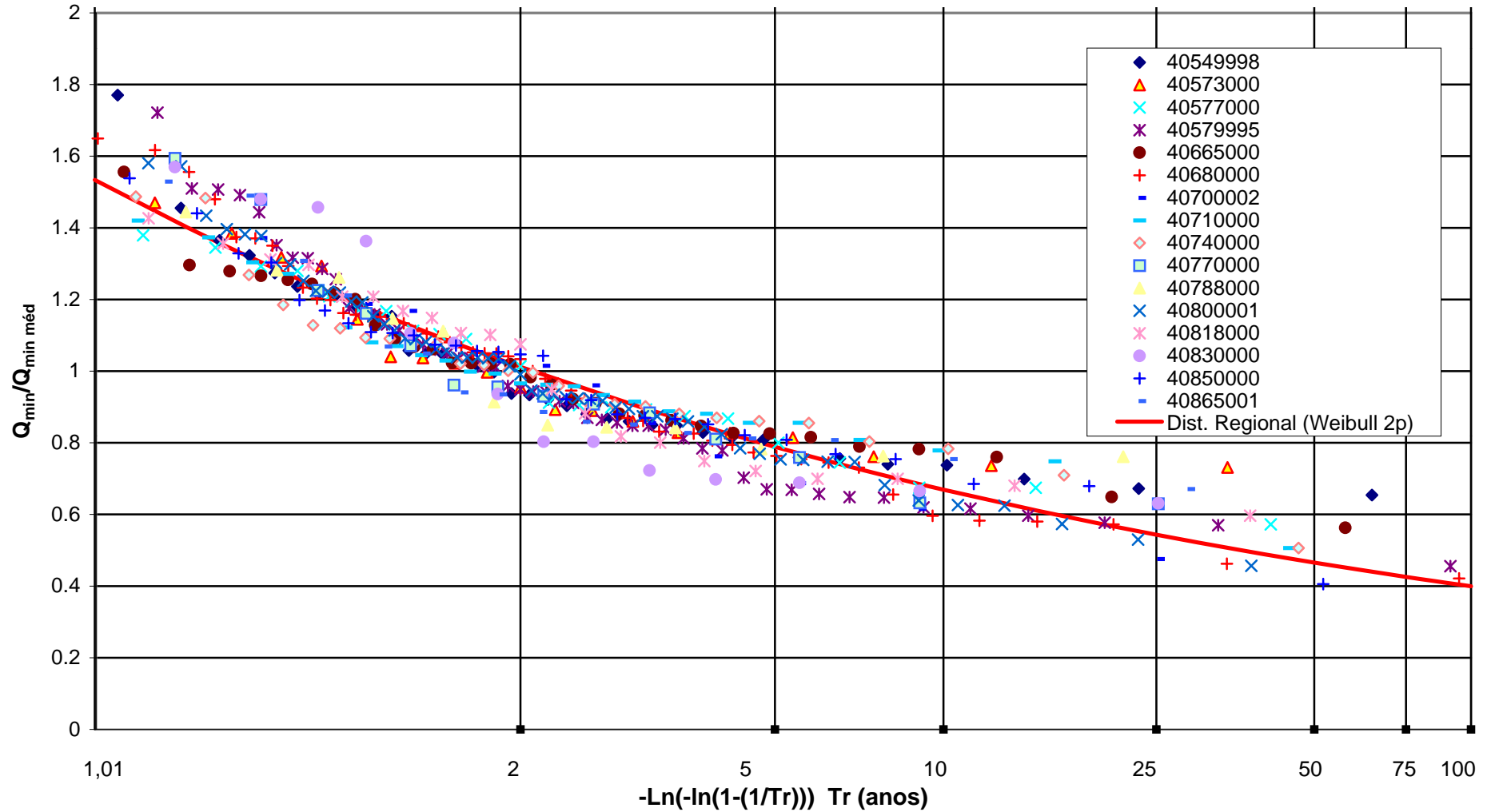
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
7 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
10 DIAS DE DURAÇÃO

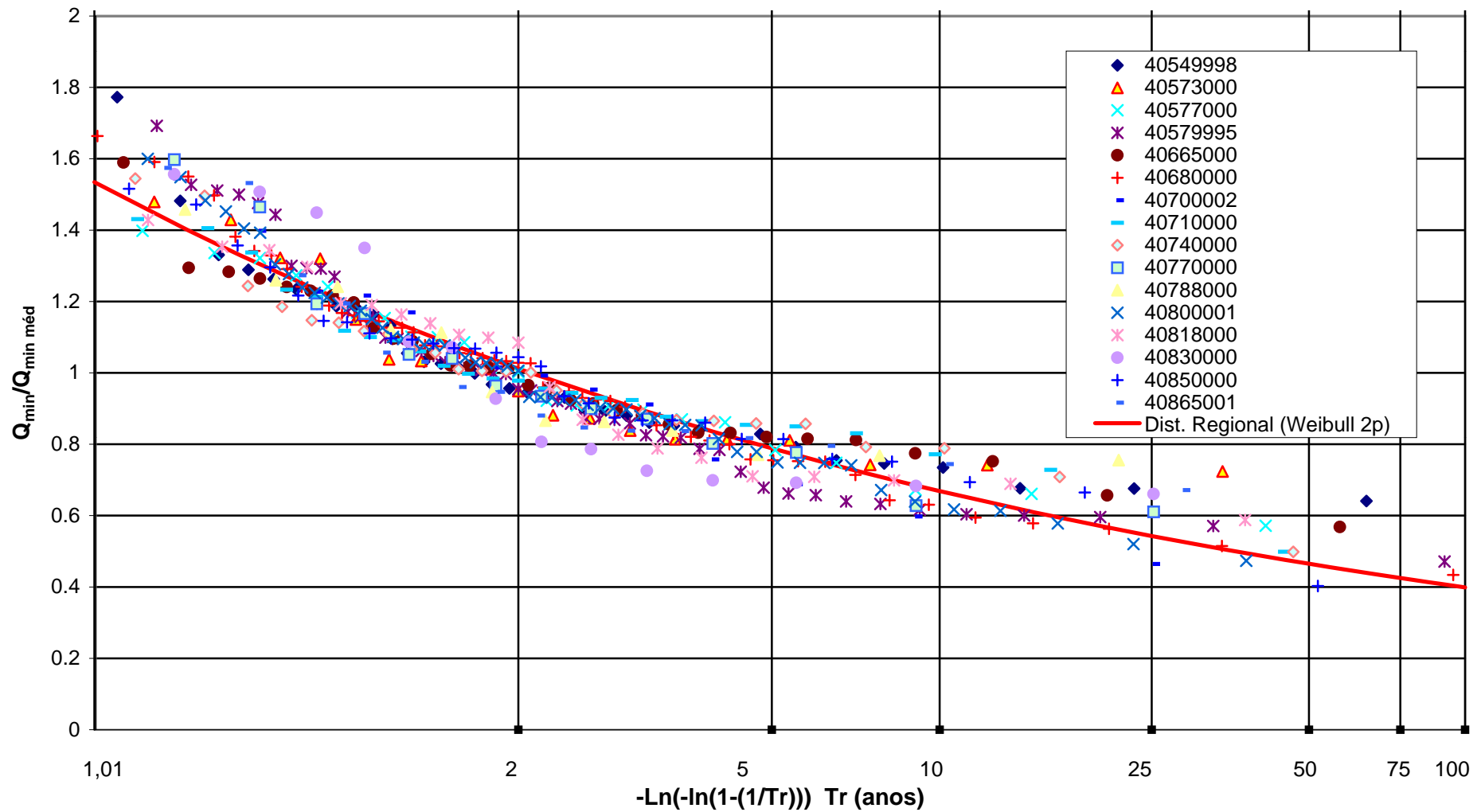


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
10 DIAS DE DURAÇÃO

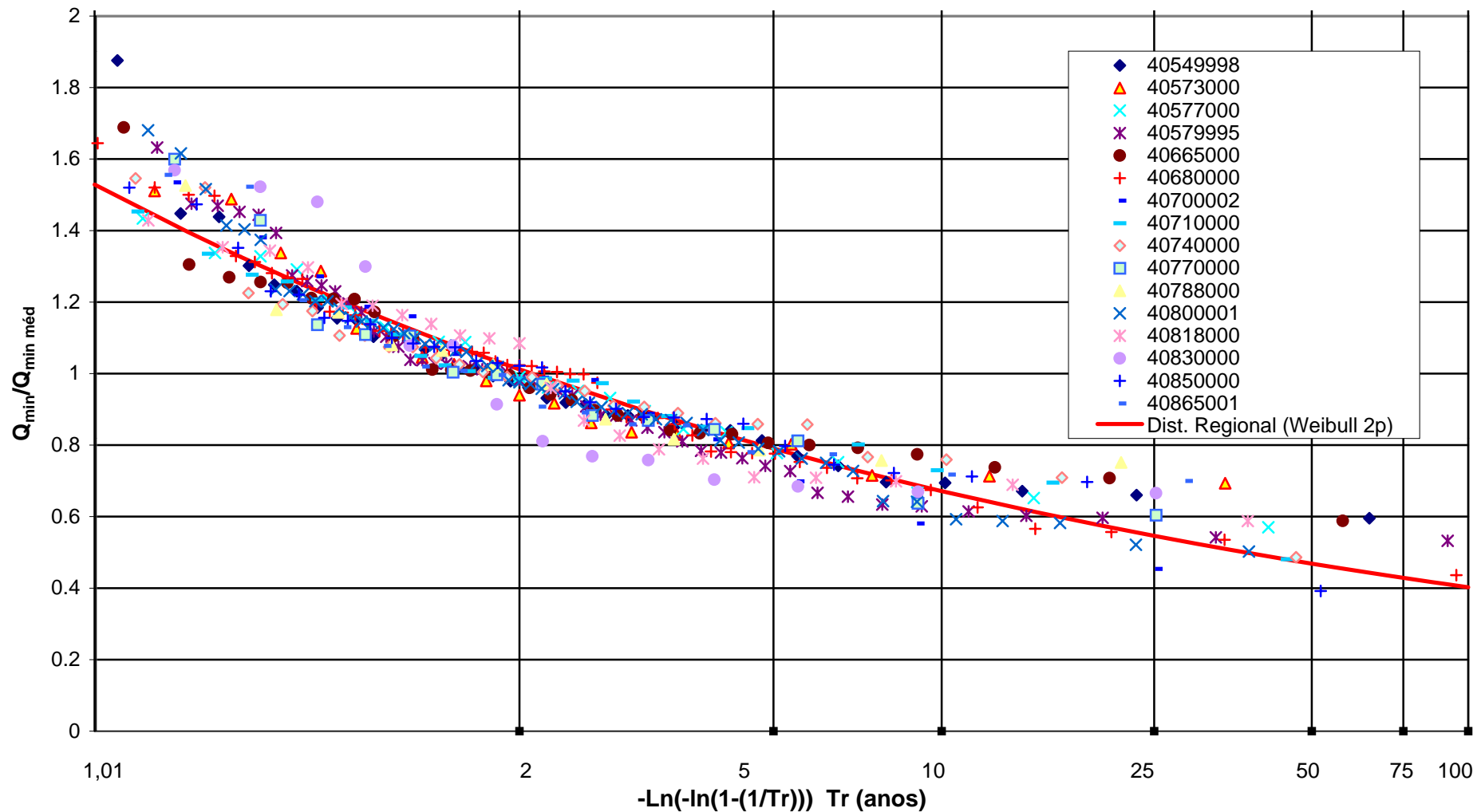




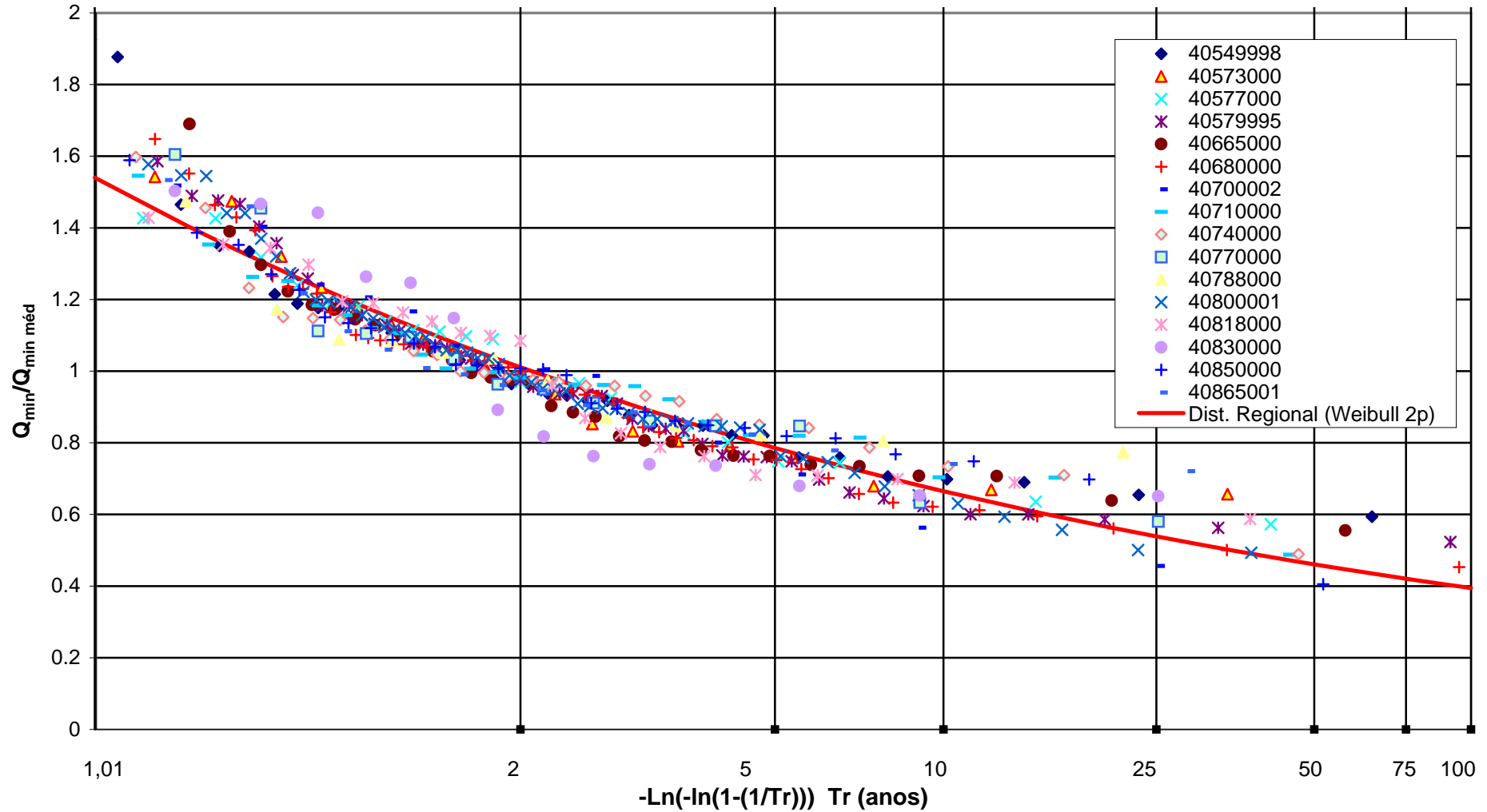
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
15 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
30 DIAS DE DURAÇÃO

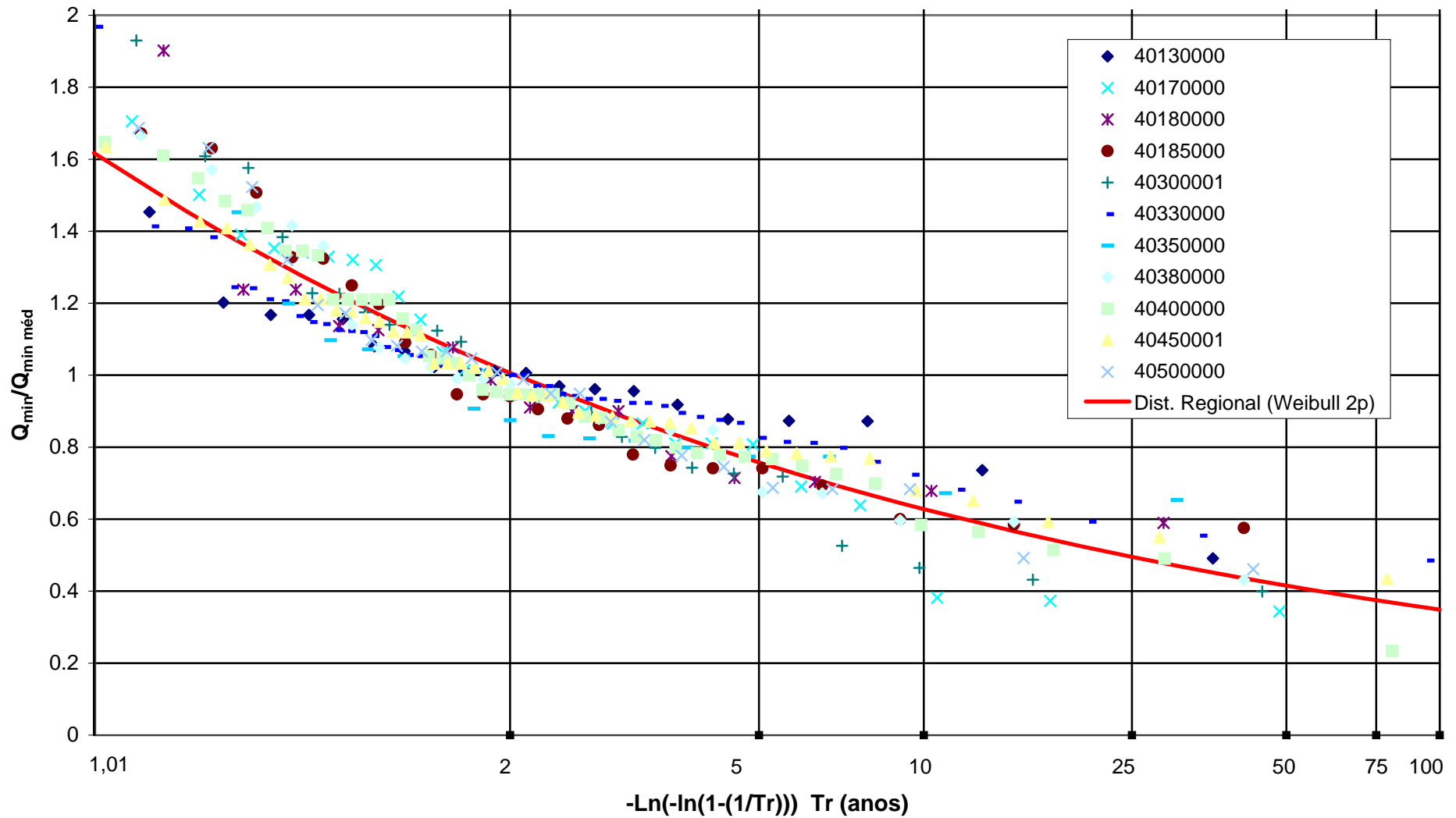


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-D  
60 DIAS DE DURAÇÃO

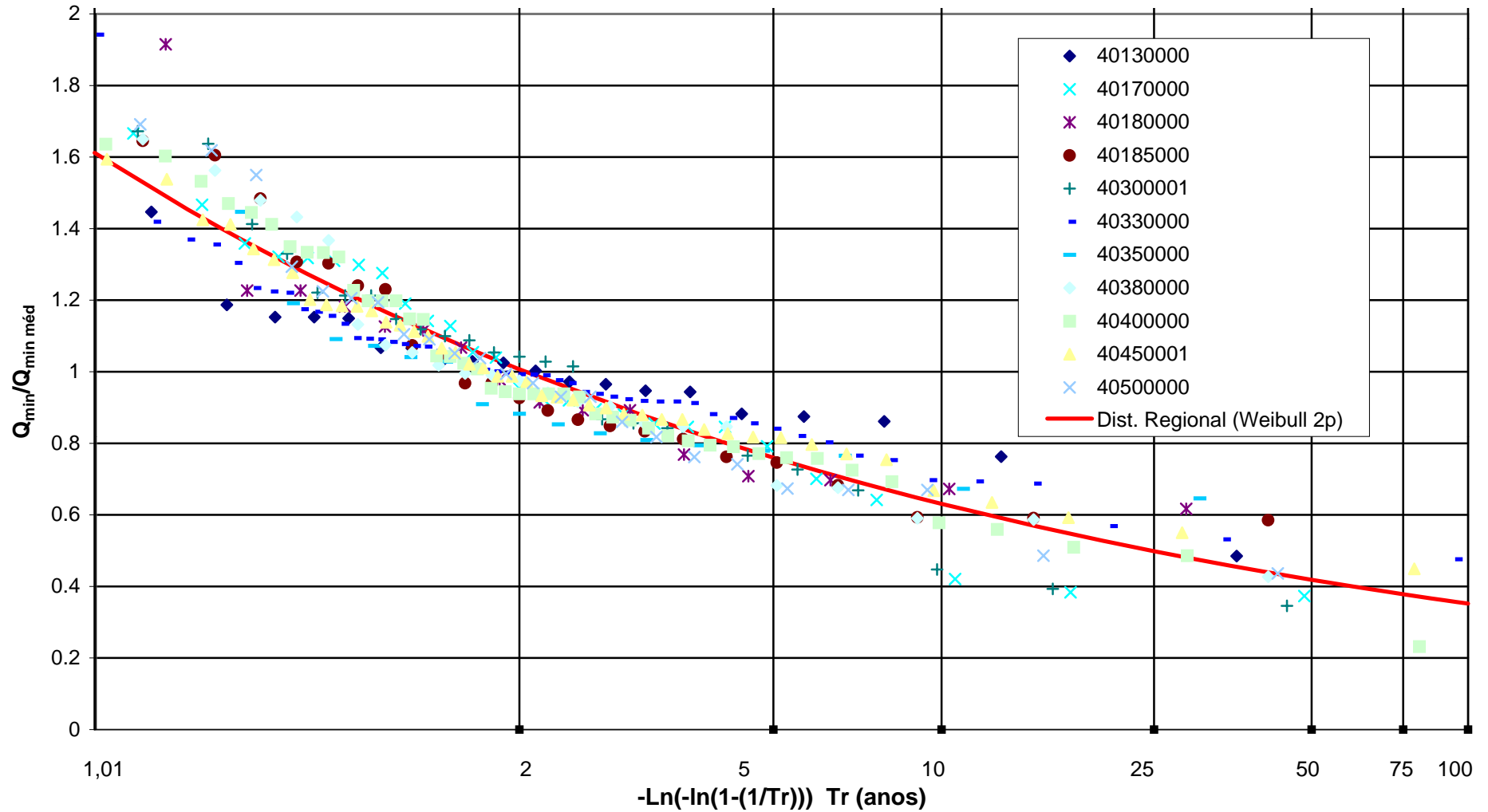


**REGIÃO MIN - E**

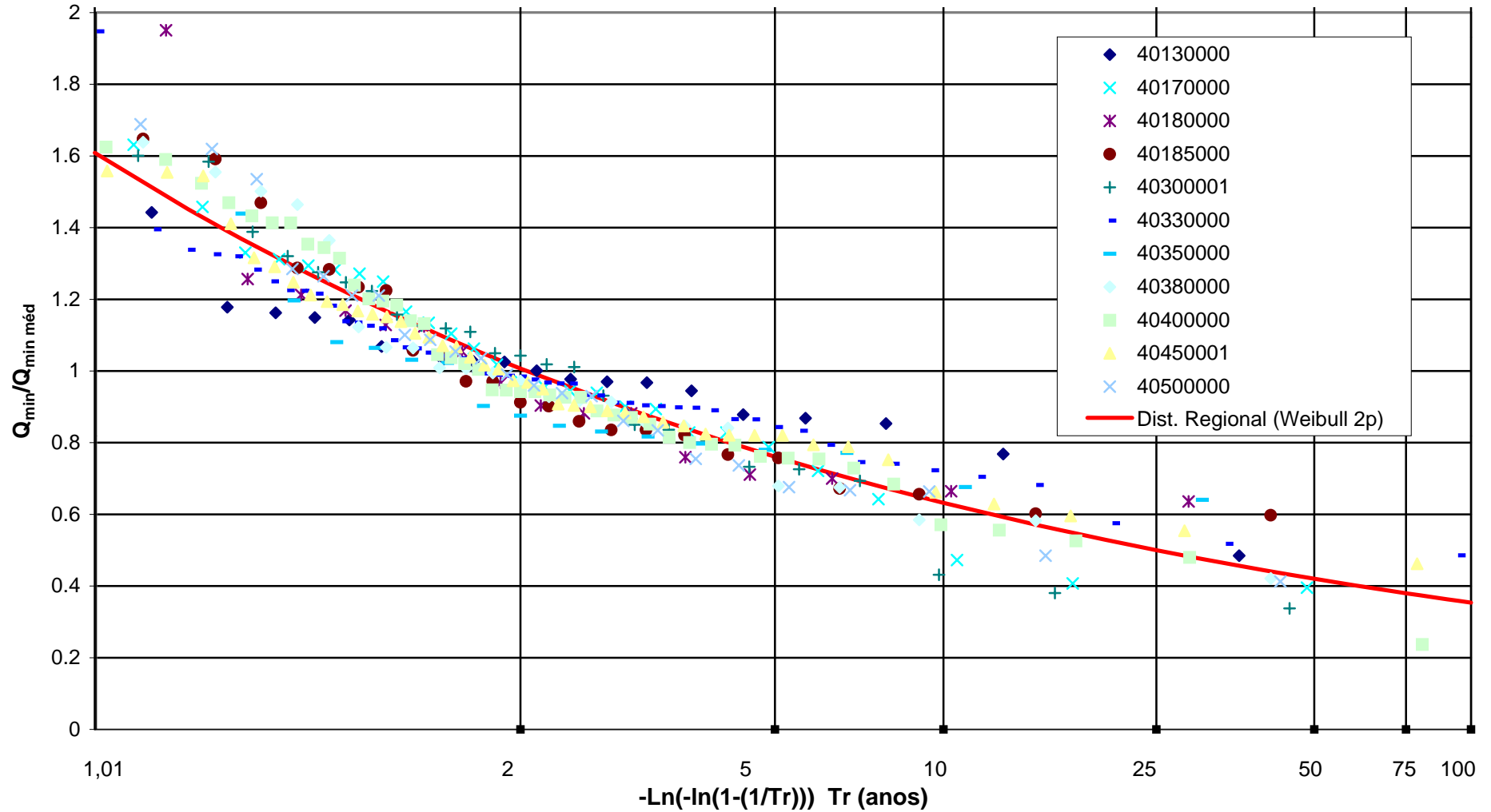
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
1 DIA DE DURAÇÃO



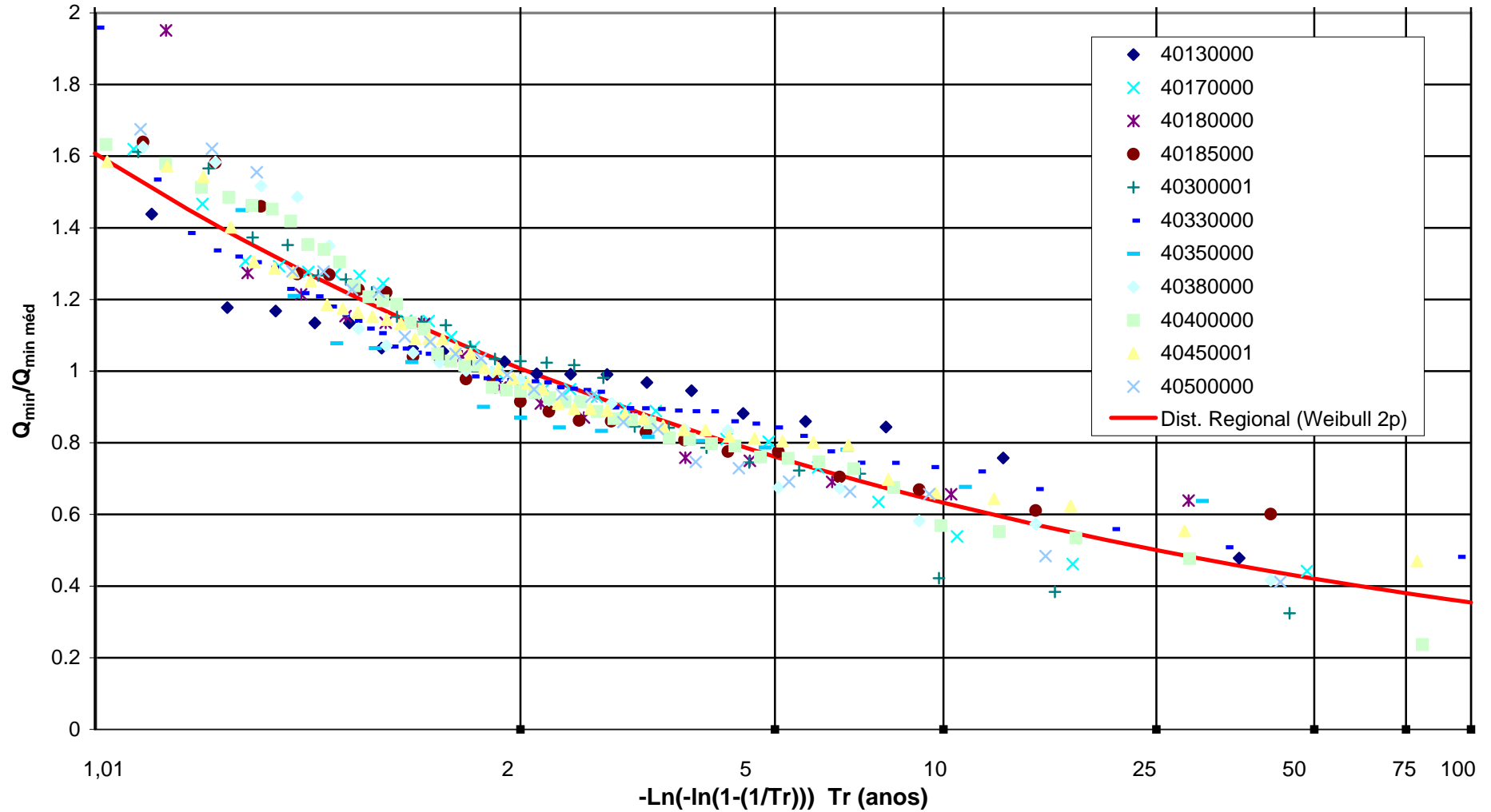
**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
3 DIAS DE DURAÇÃO**



**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
5 DIAS DE DURAÇÃO**



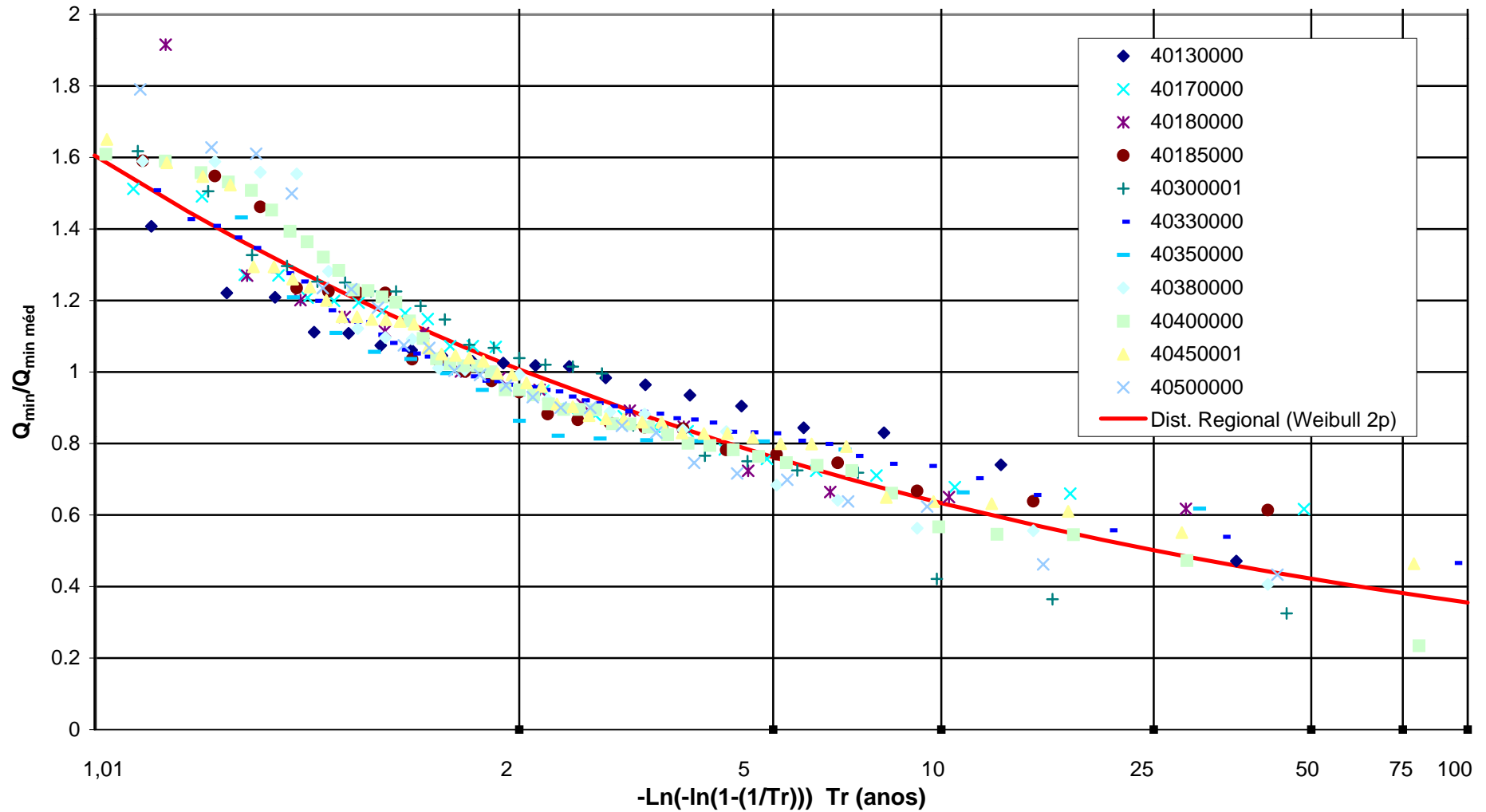
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
7 DIAS DE DURAÇÃO



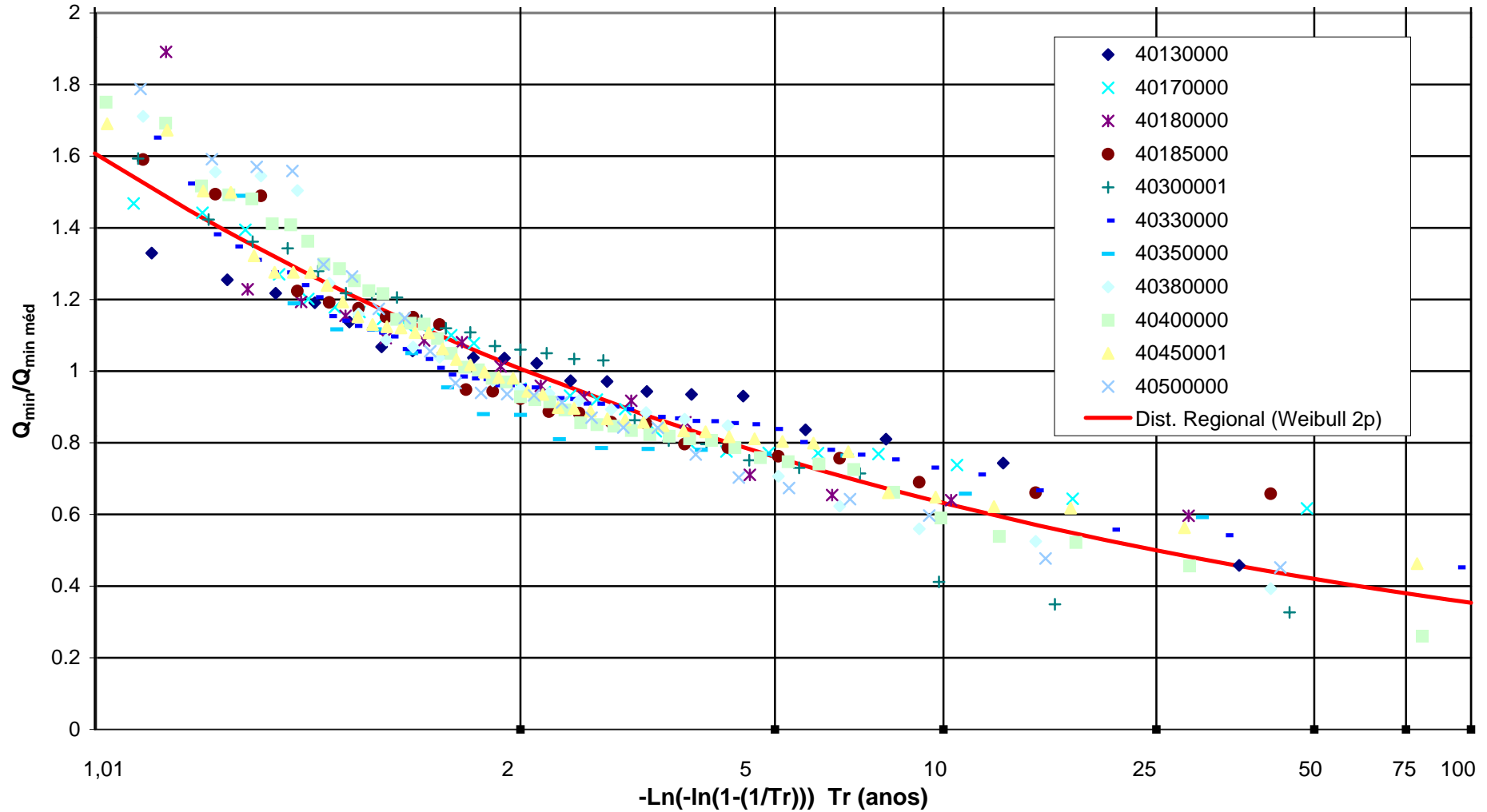




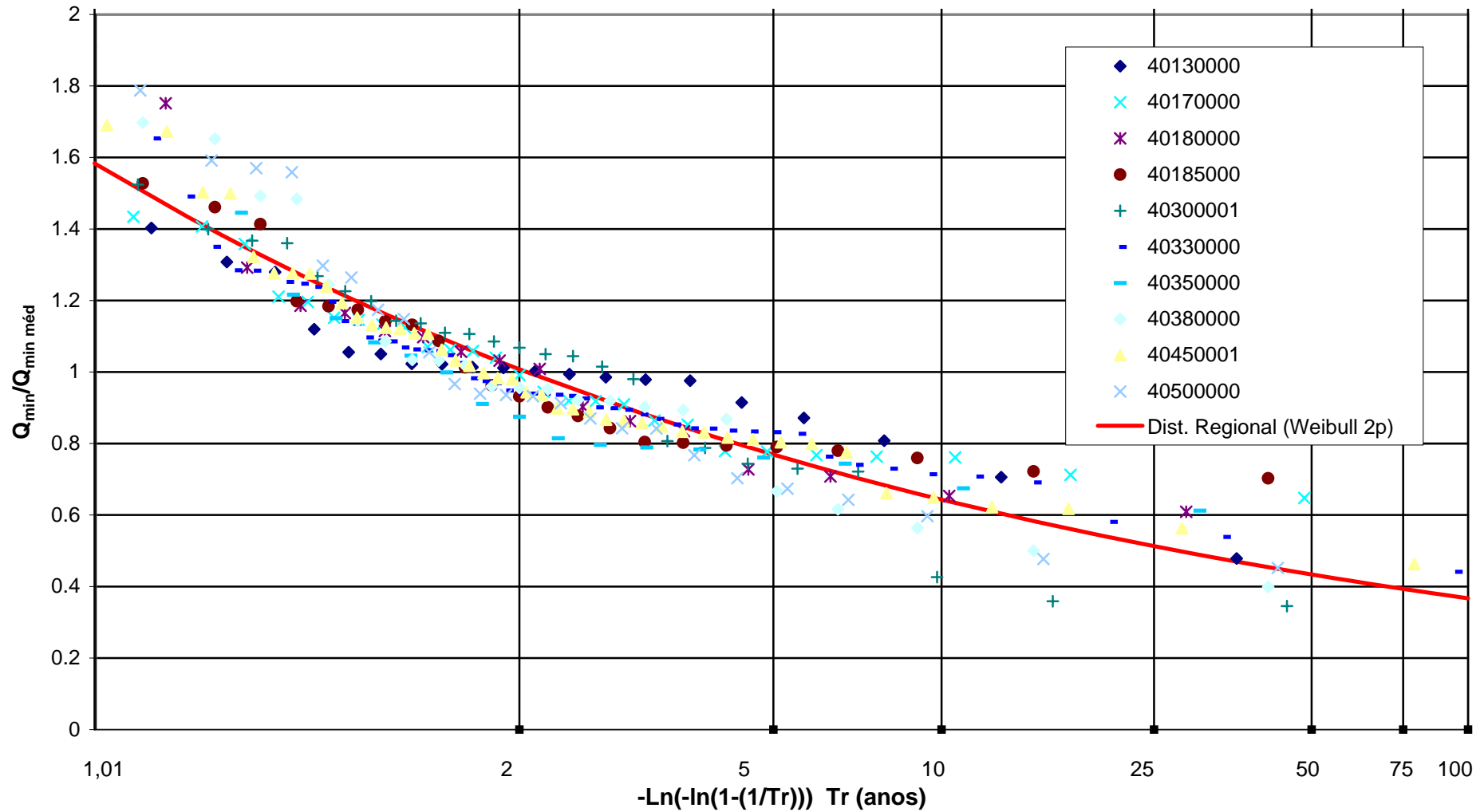
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
15 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
30 DIAS DE DURAÇÃO

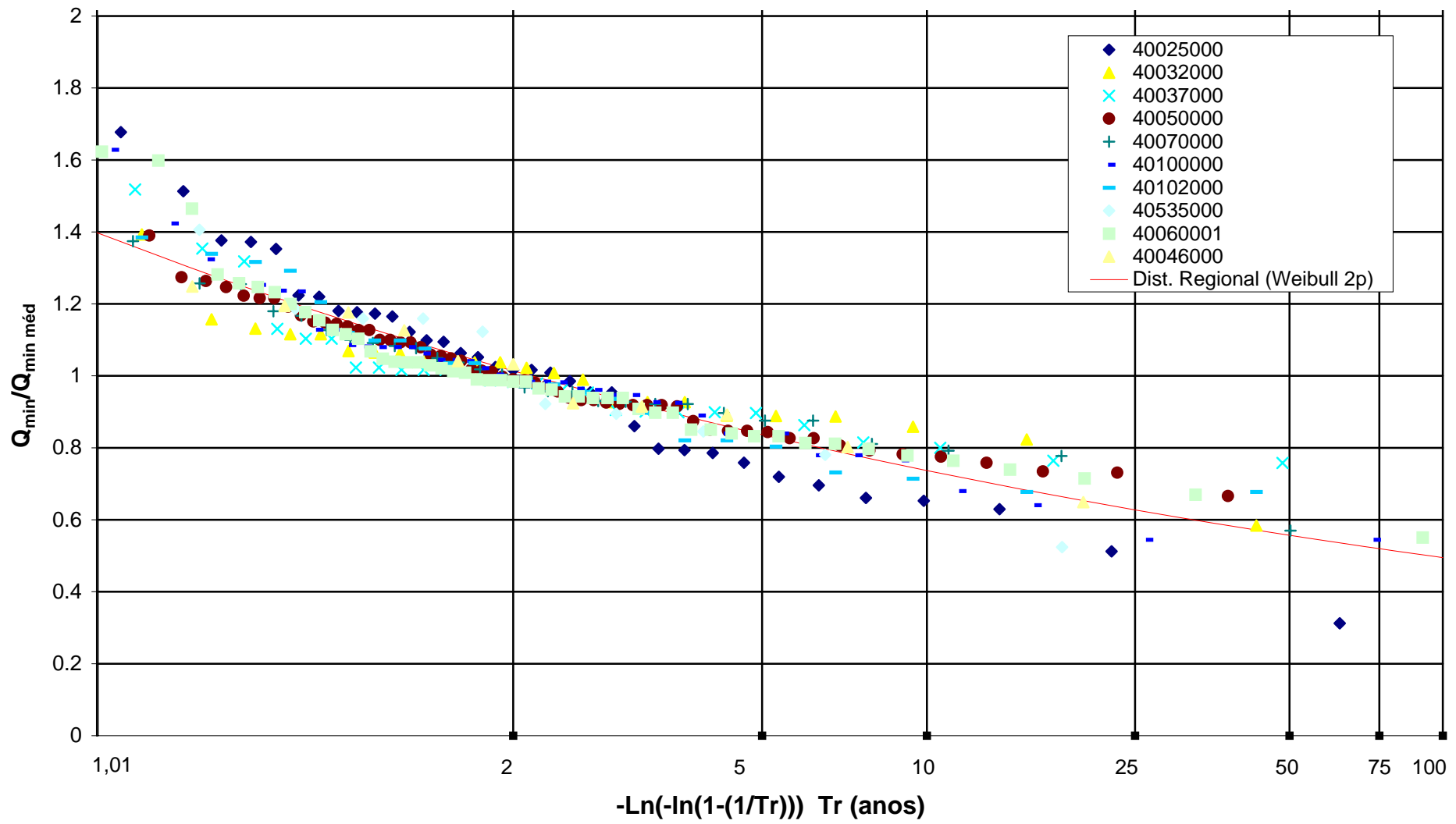


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-E  
60 DIAS DE DURAÇÃO

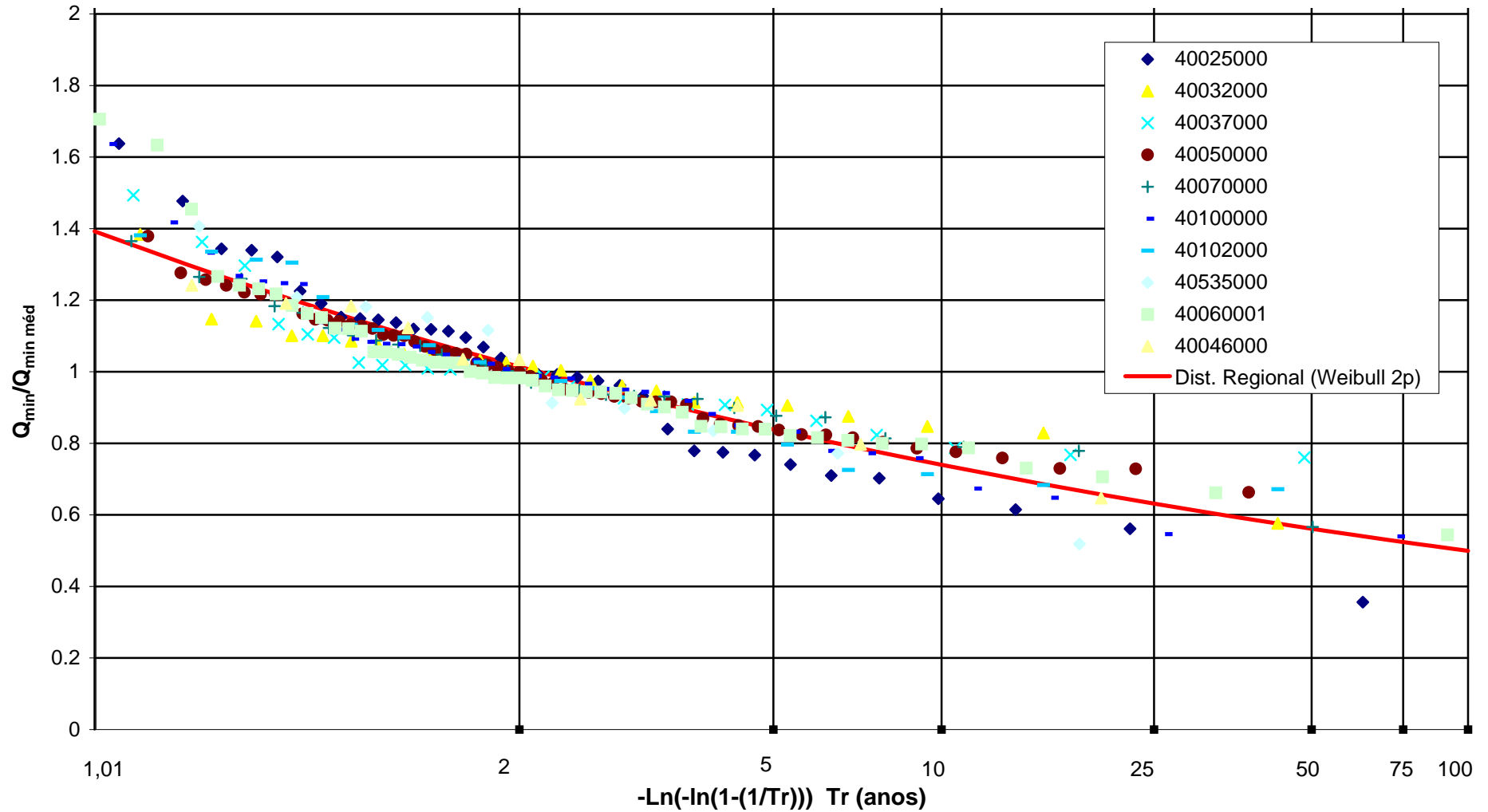


**REGIÃO MIN - F**

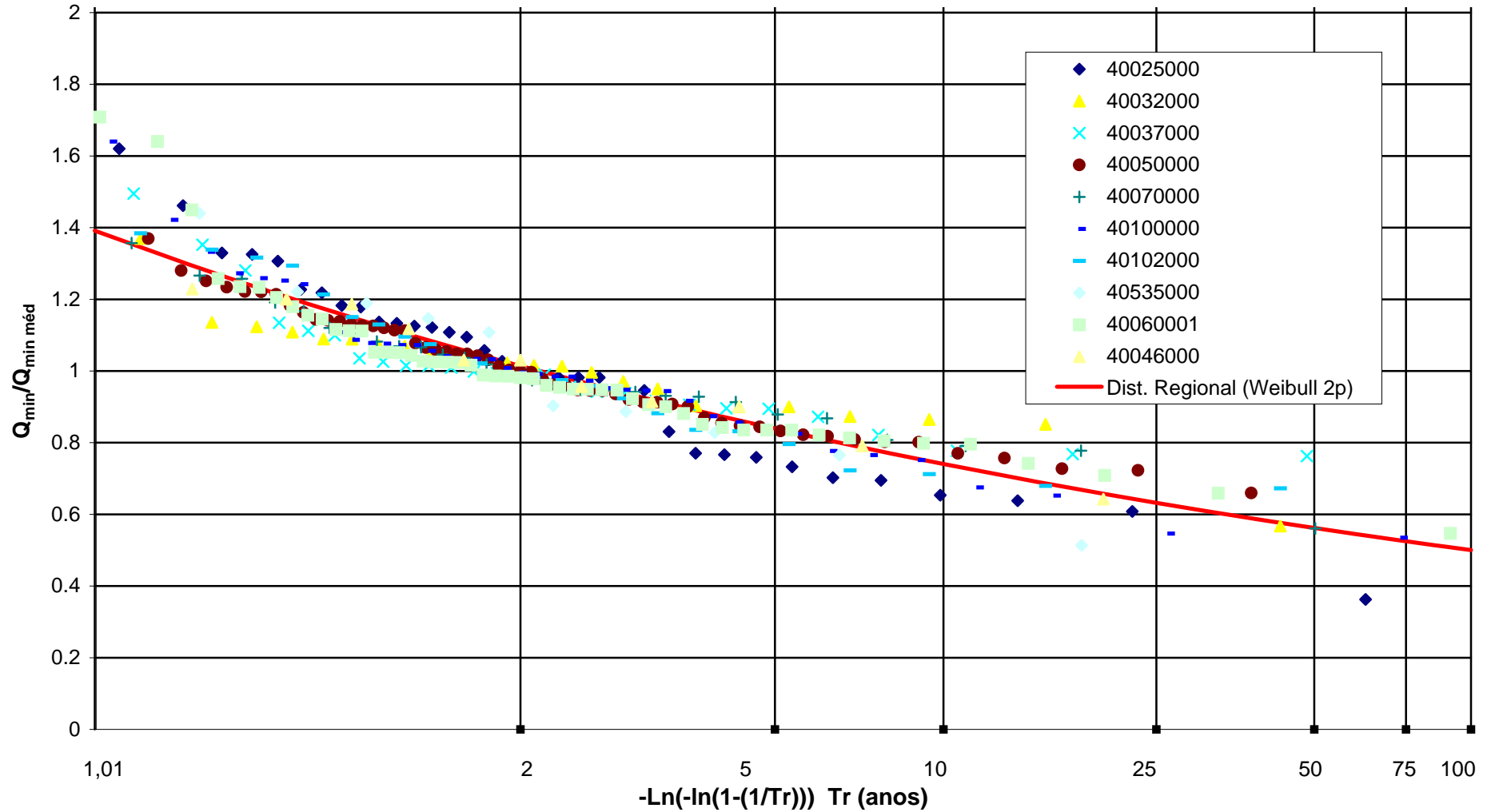
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
1 DIA DE DURAÇÃO



**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
3 DIAS DE DURAÇÃO**



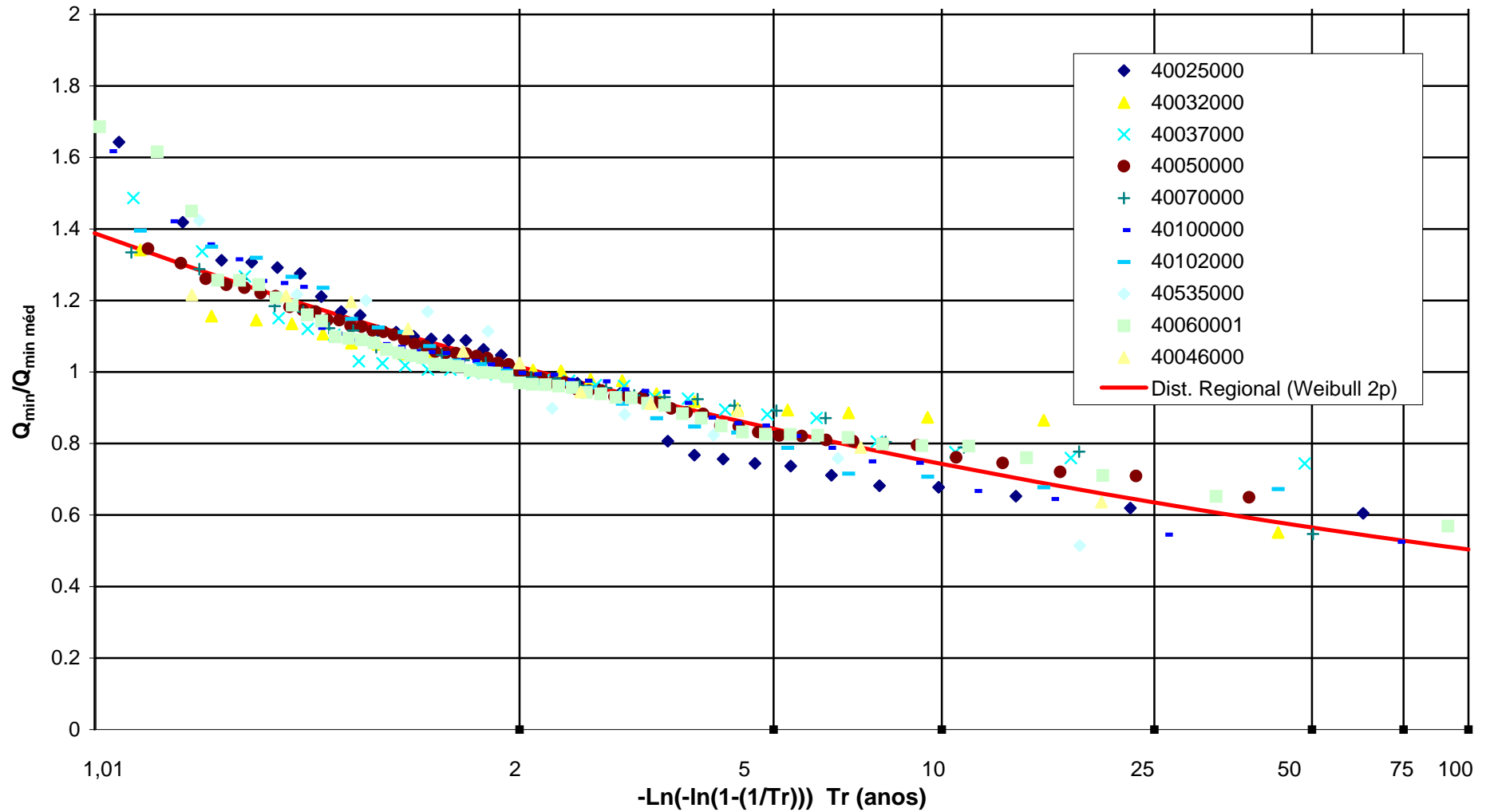
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
5 DIAS DE DURAÇÃO



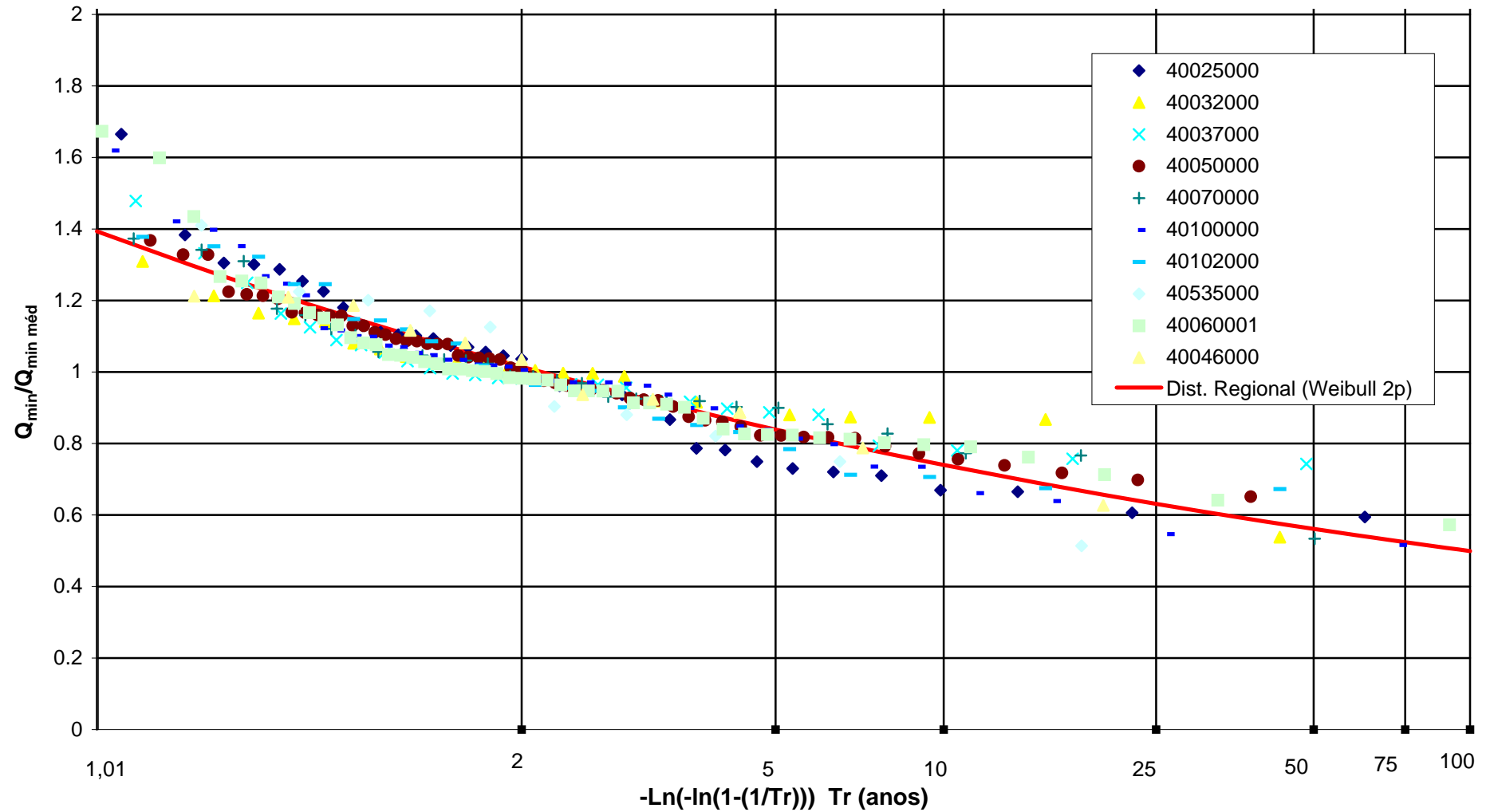




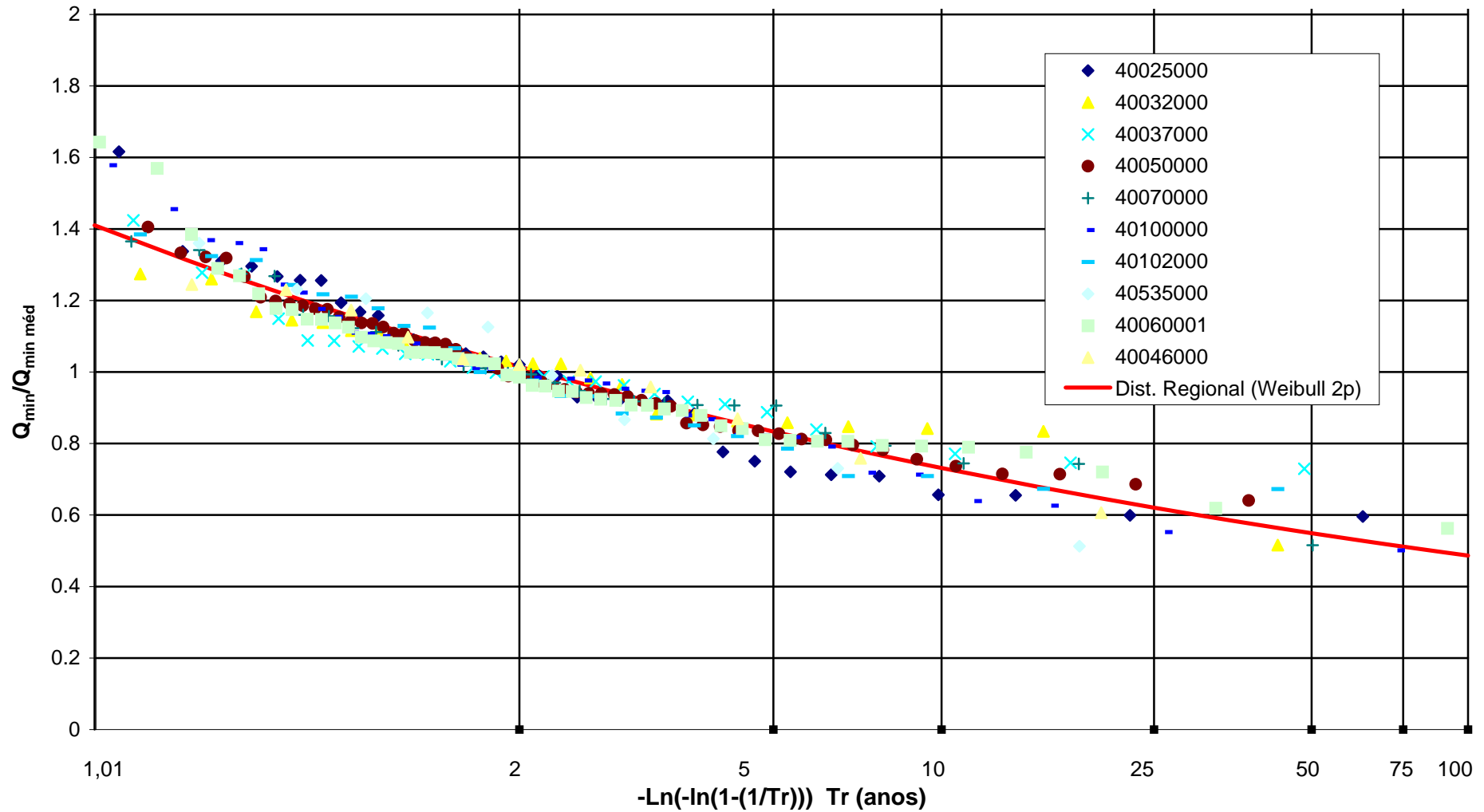
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
10 DIAS DE DURAÇÃO



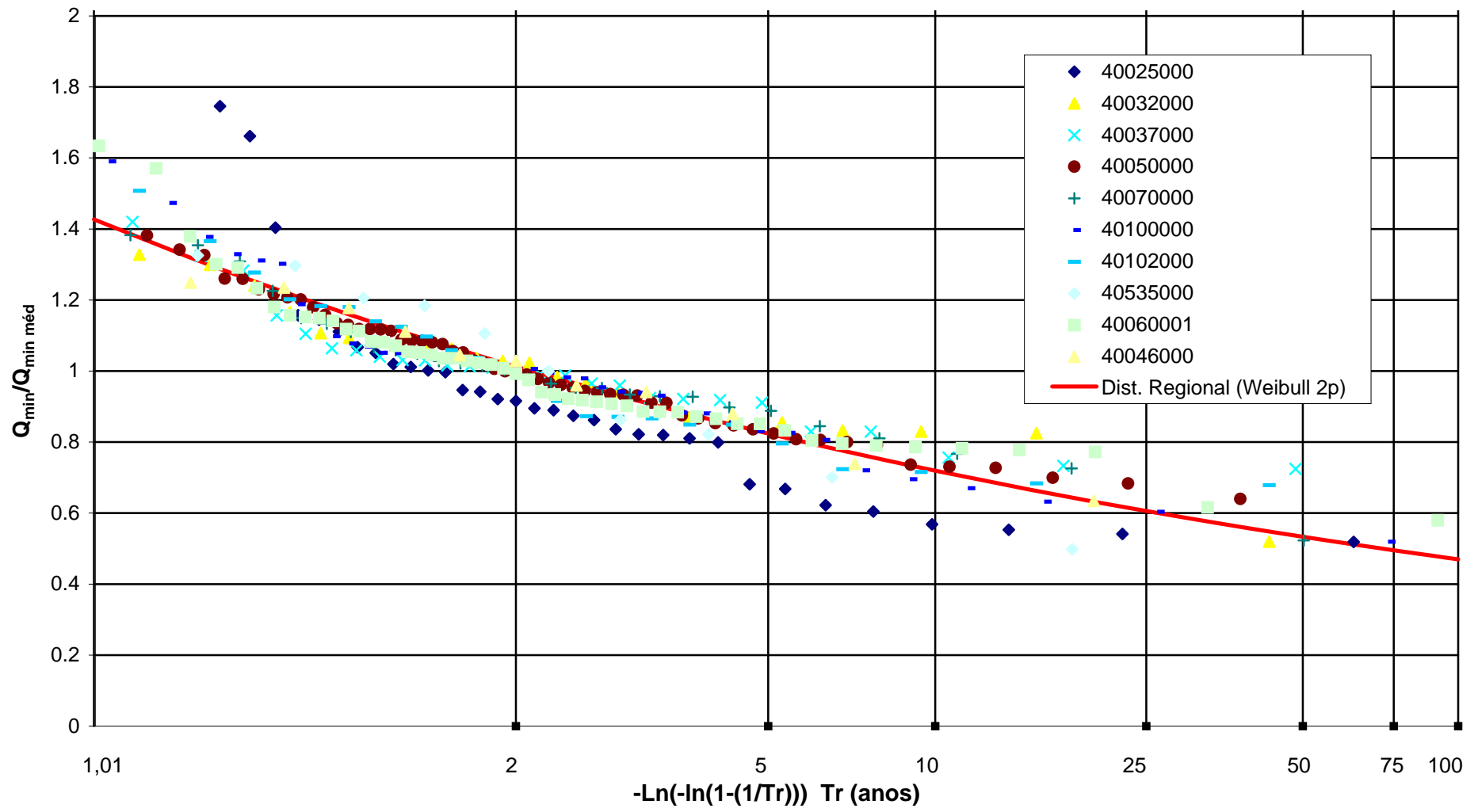
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
15 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
30 DIAS DE DURAÇÃO

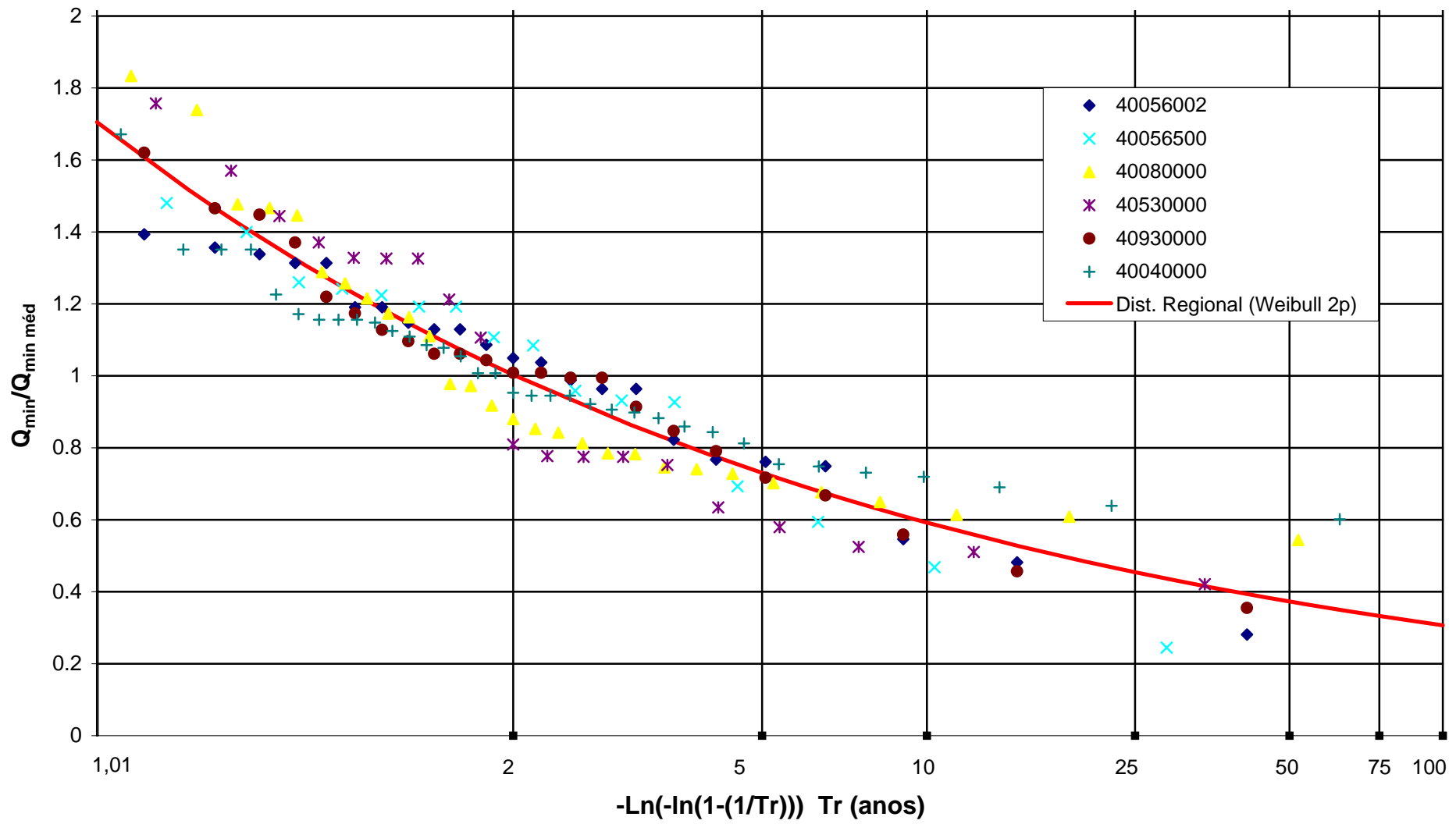


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-F  
60 DIAS DE DURAÇÃO

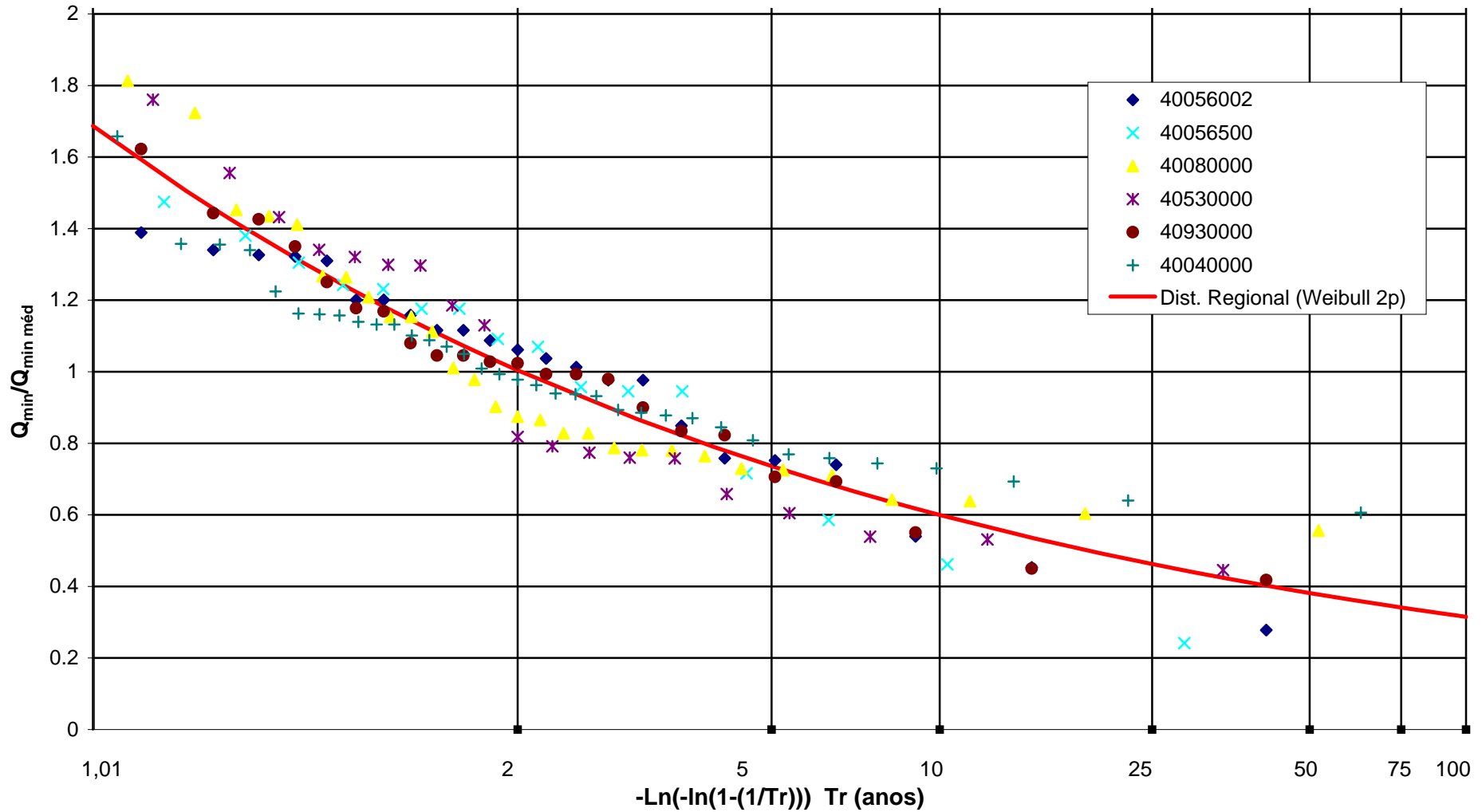


**REGIÃO MIN - G**

PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
1 DIA DE DURAÇÃO

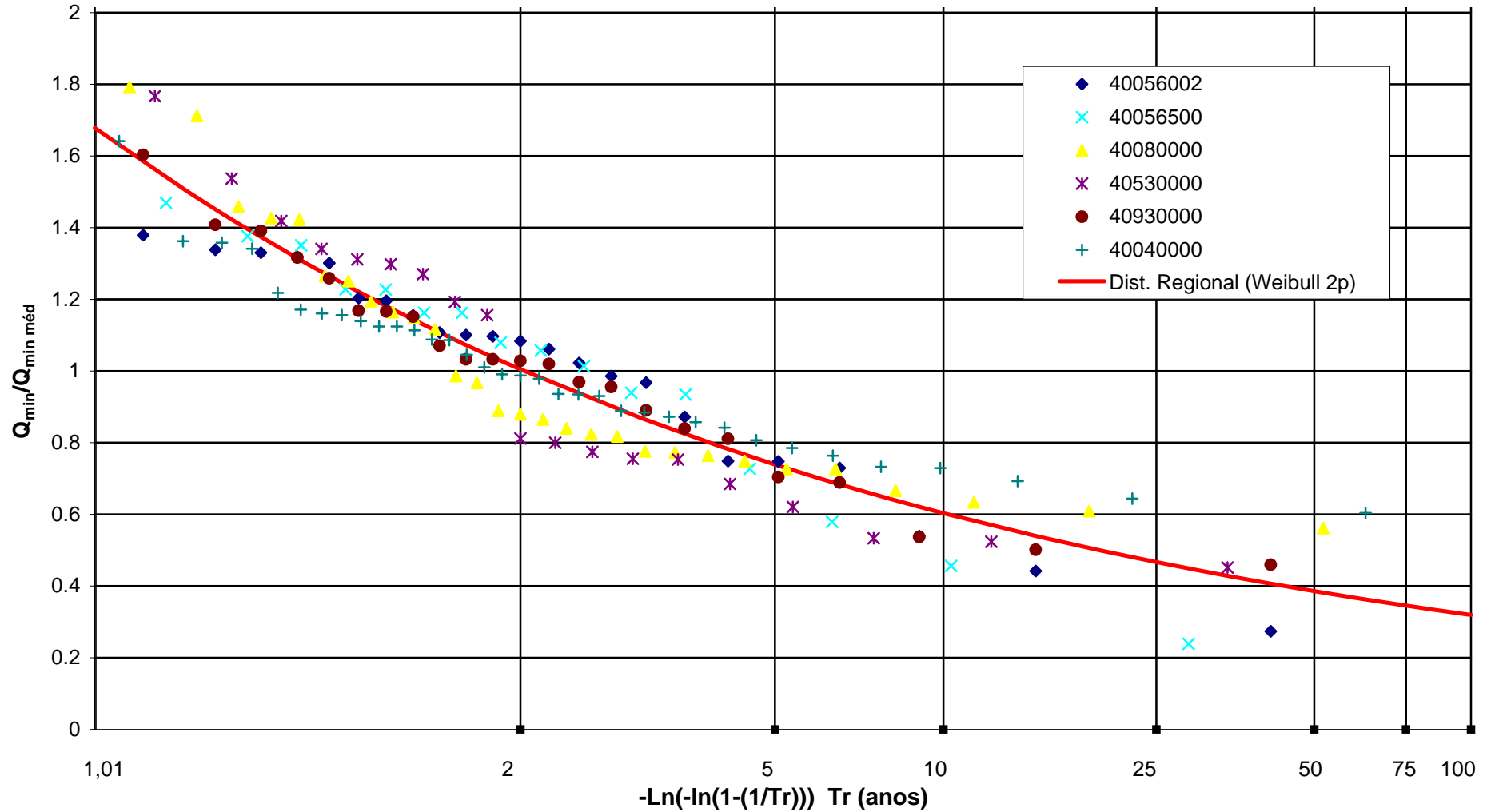


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
3 DIAS DE DURAÇÃO

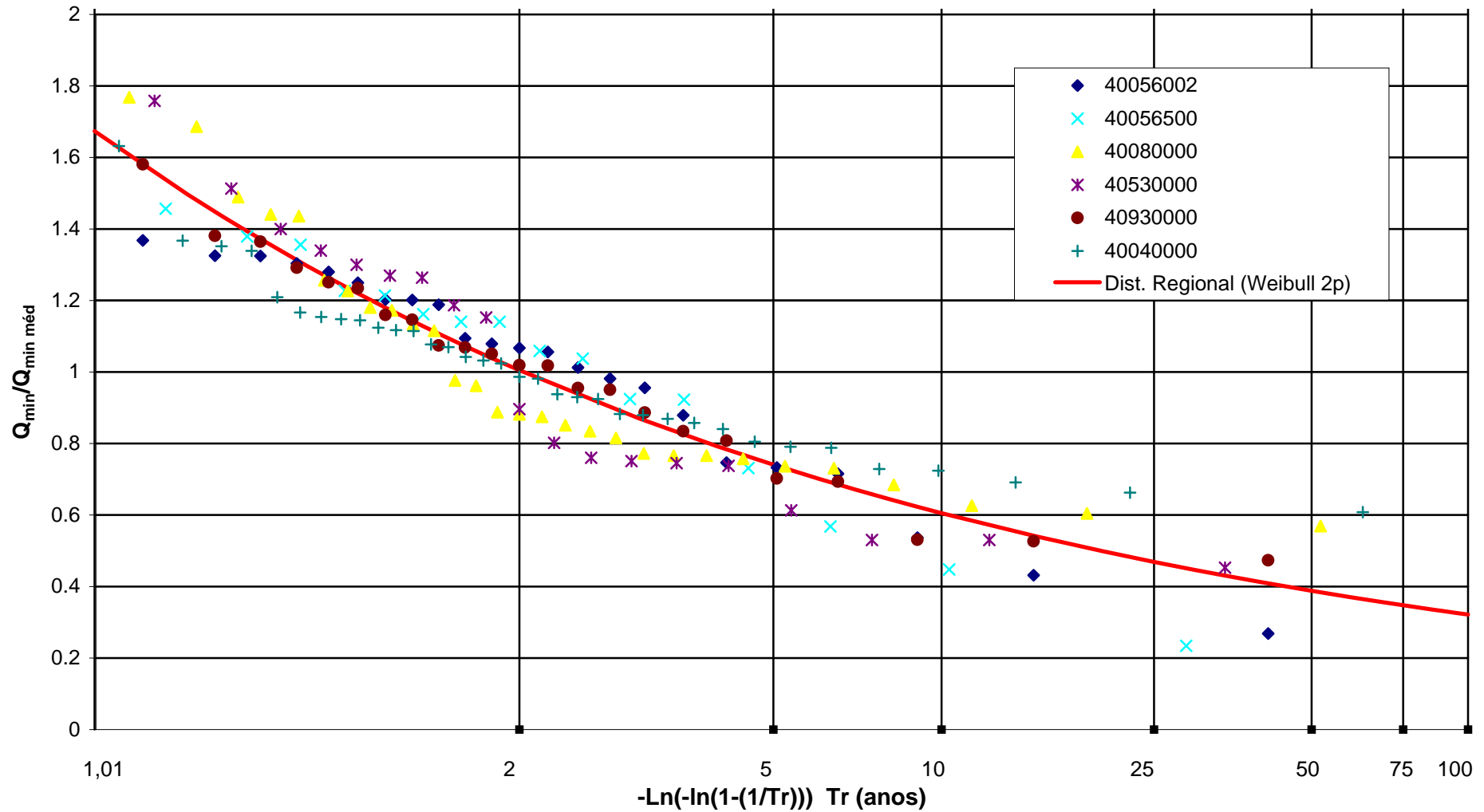




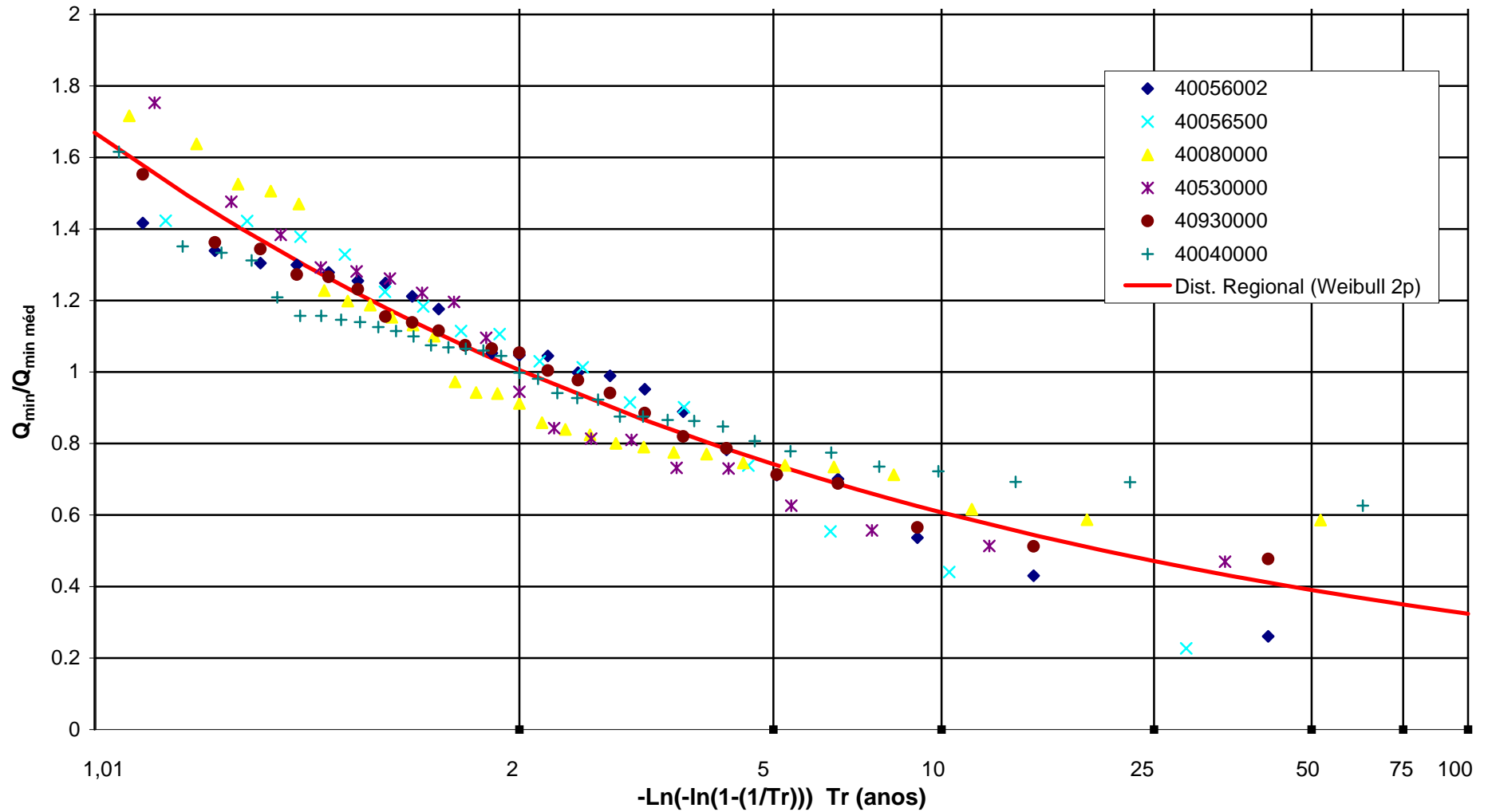
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
5 DIAS DE DURAÇÃO



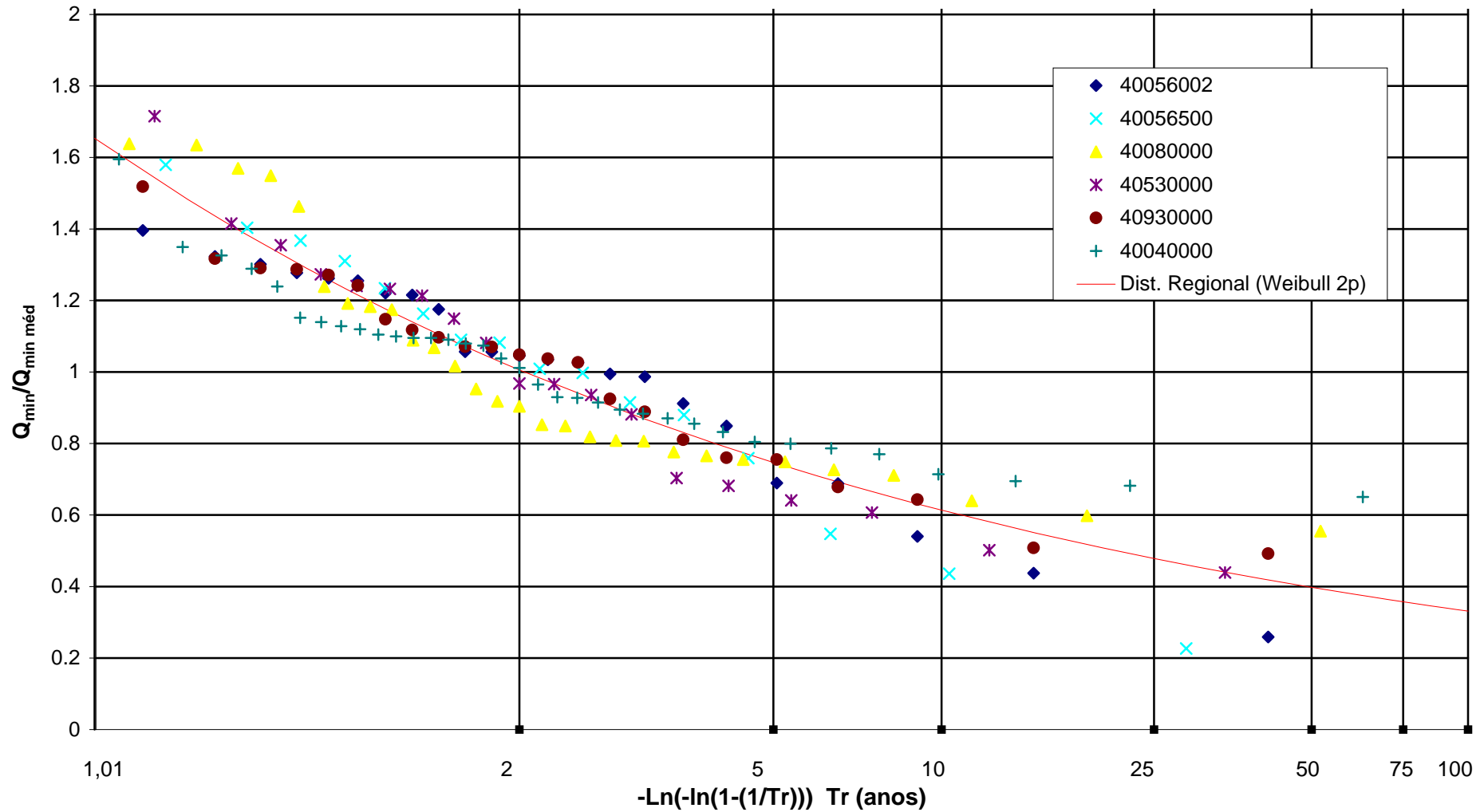
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
7 DIAS DE DURAÇÃO



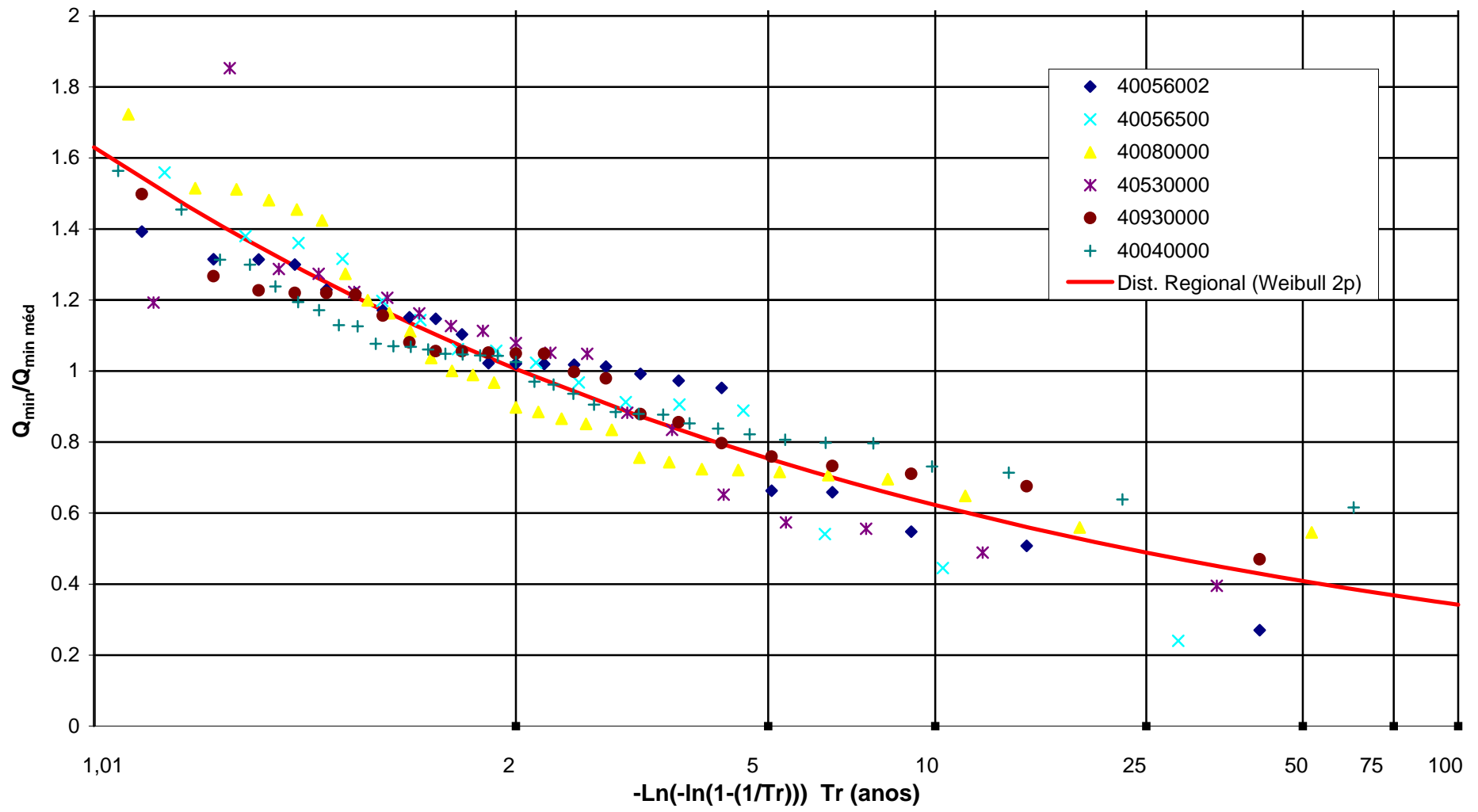
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
10 DIAS DE DURAÇÃO



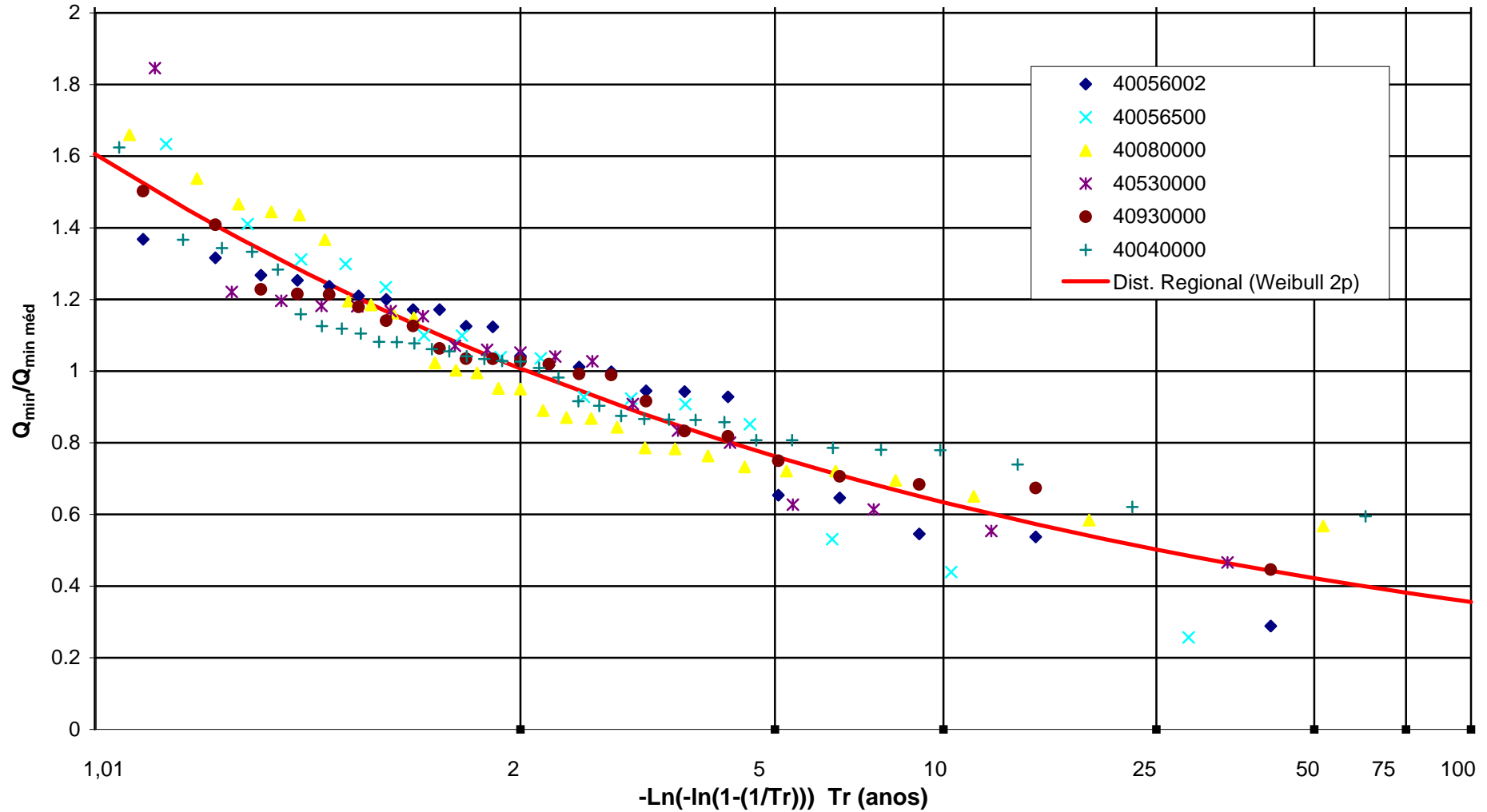
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
15 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
30 DIAS DE DURAÇÃO

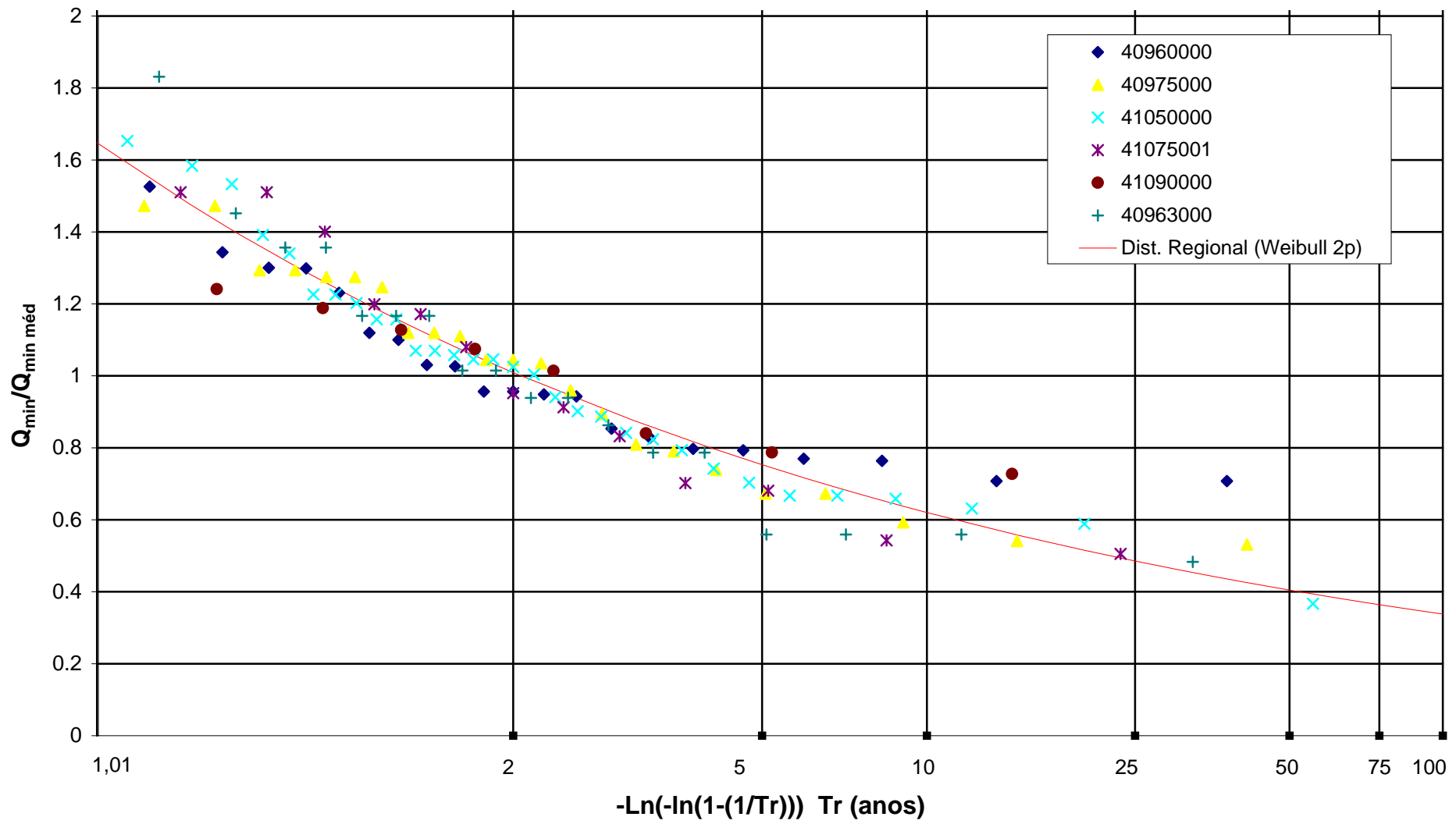


PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-G  
60 DIAS DE DURAÇÃO



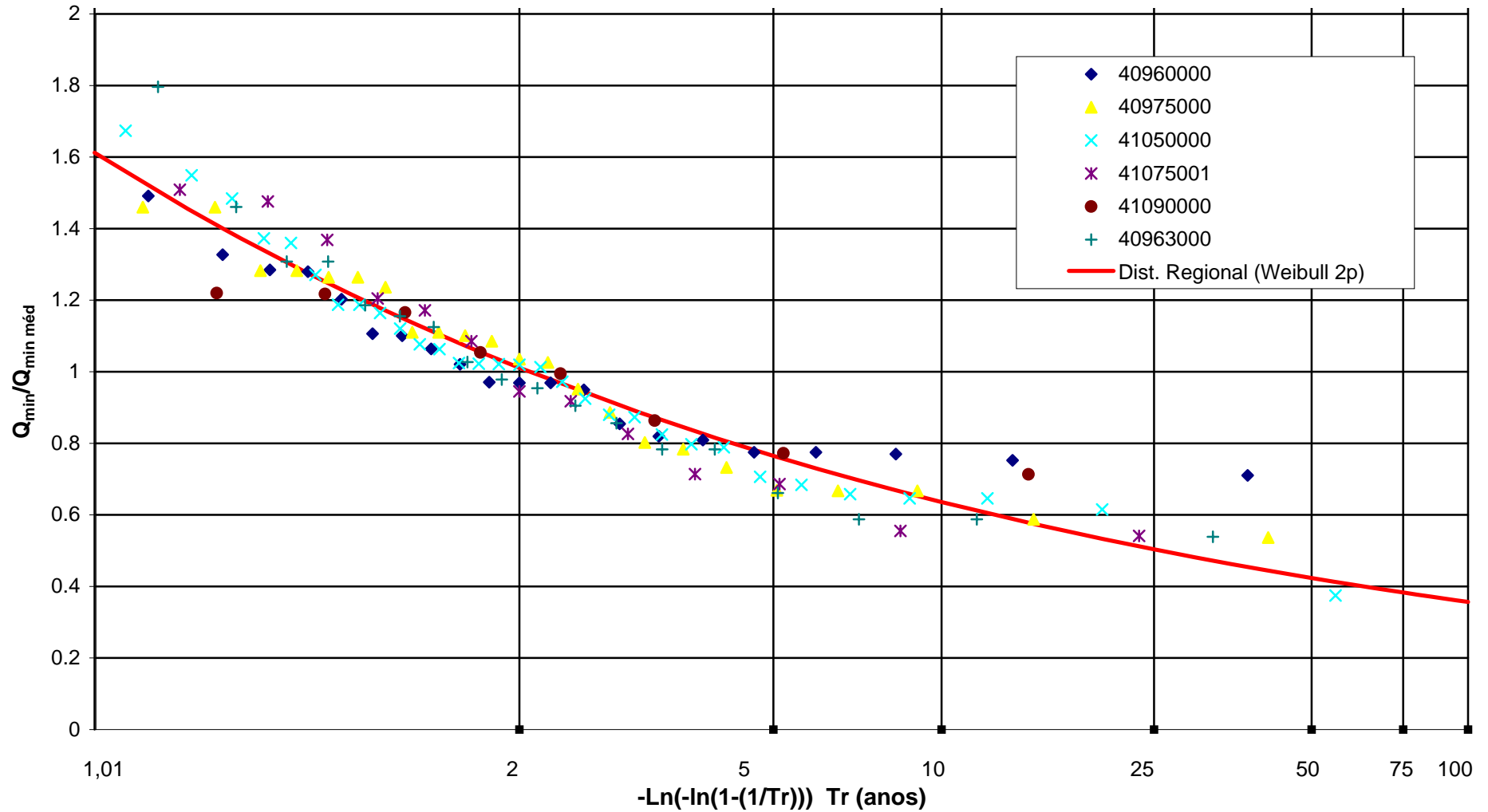
**REGIÃO MIN - H**

**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
1 DIA DE DURAÇÃO**

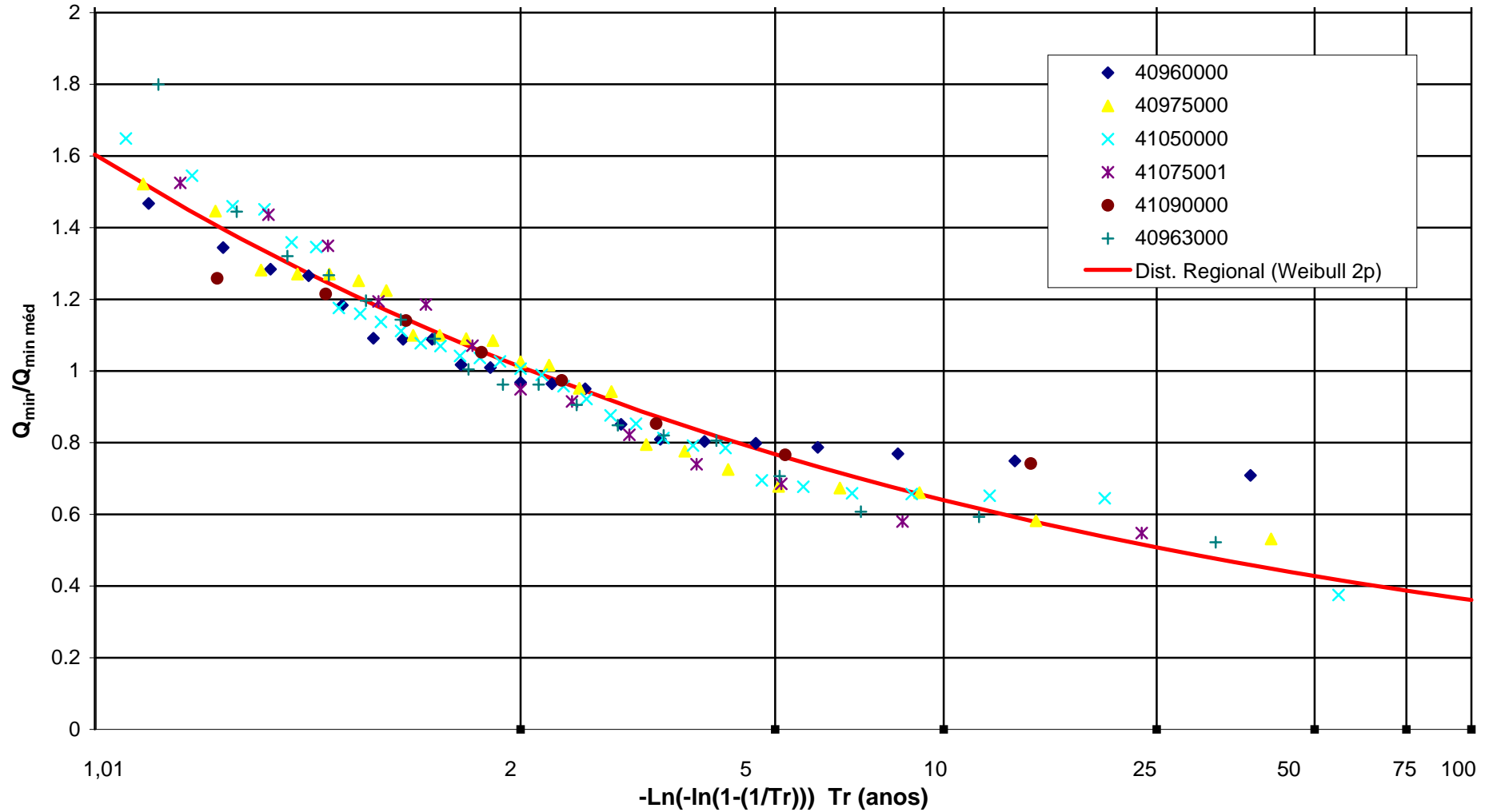




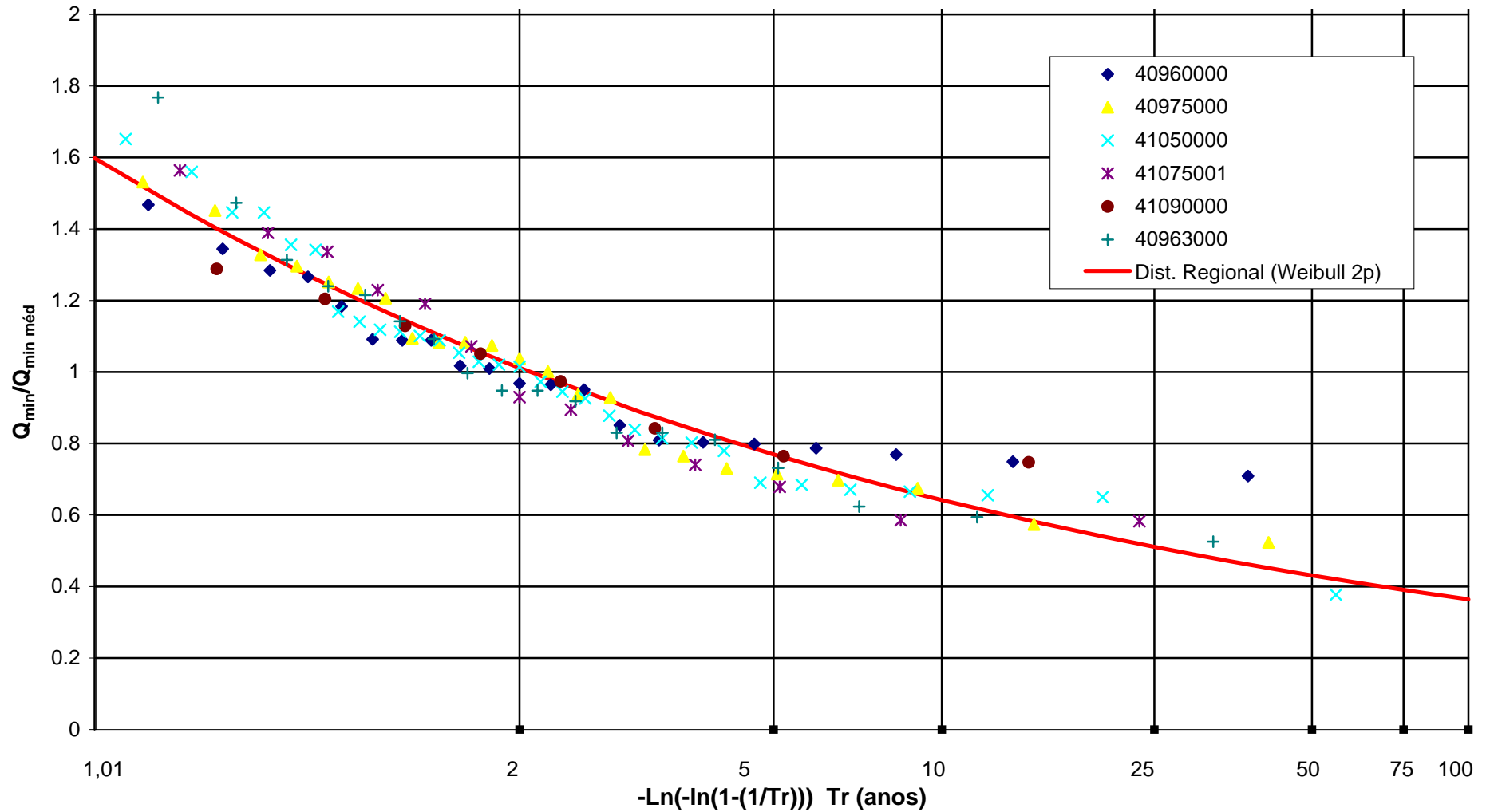
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
3 DIAS DE DURAÇÃO



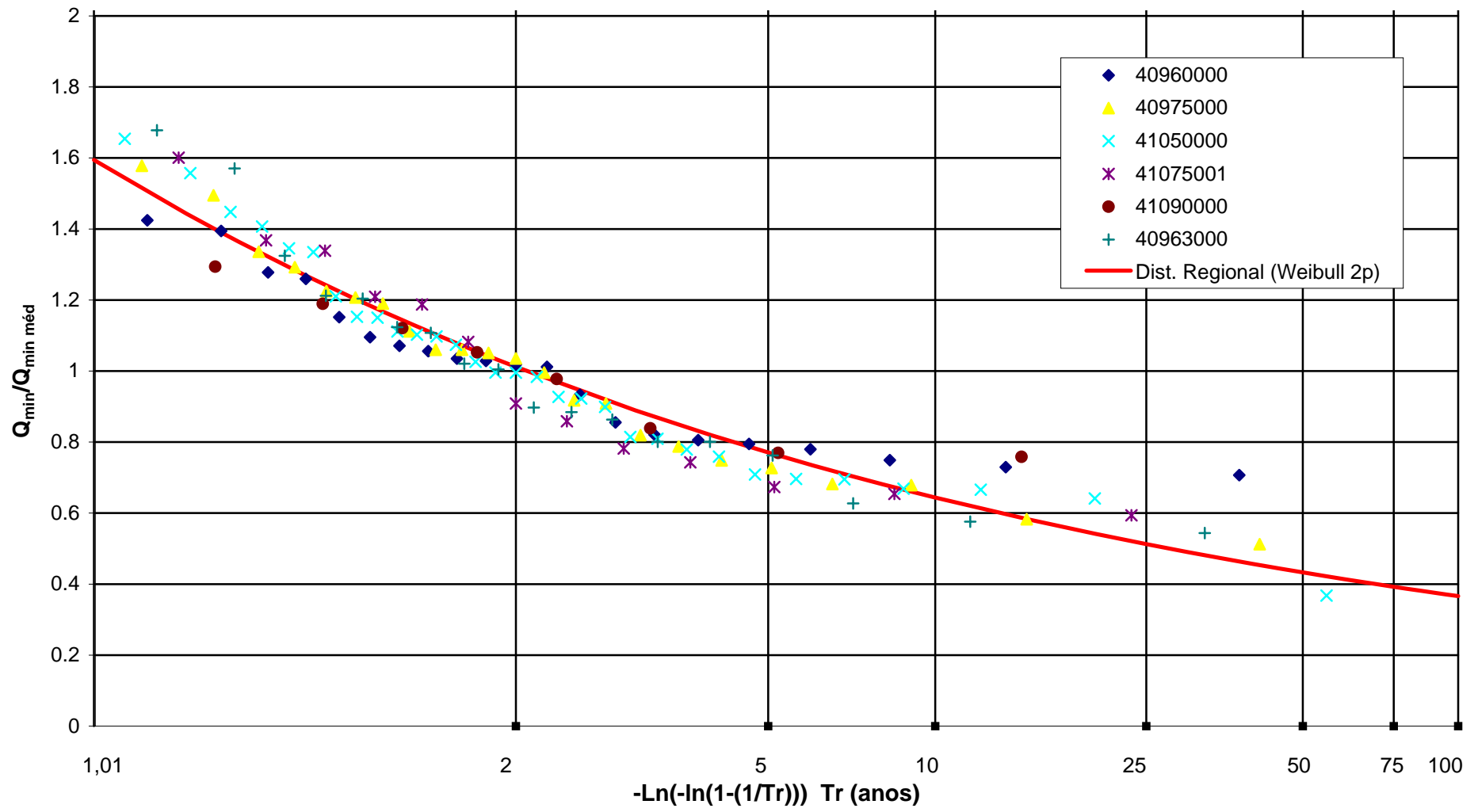
**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
5 DIAS DE DURAÇÃO**



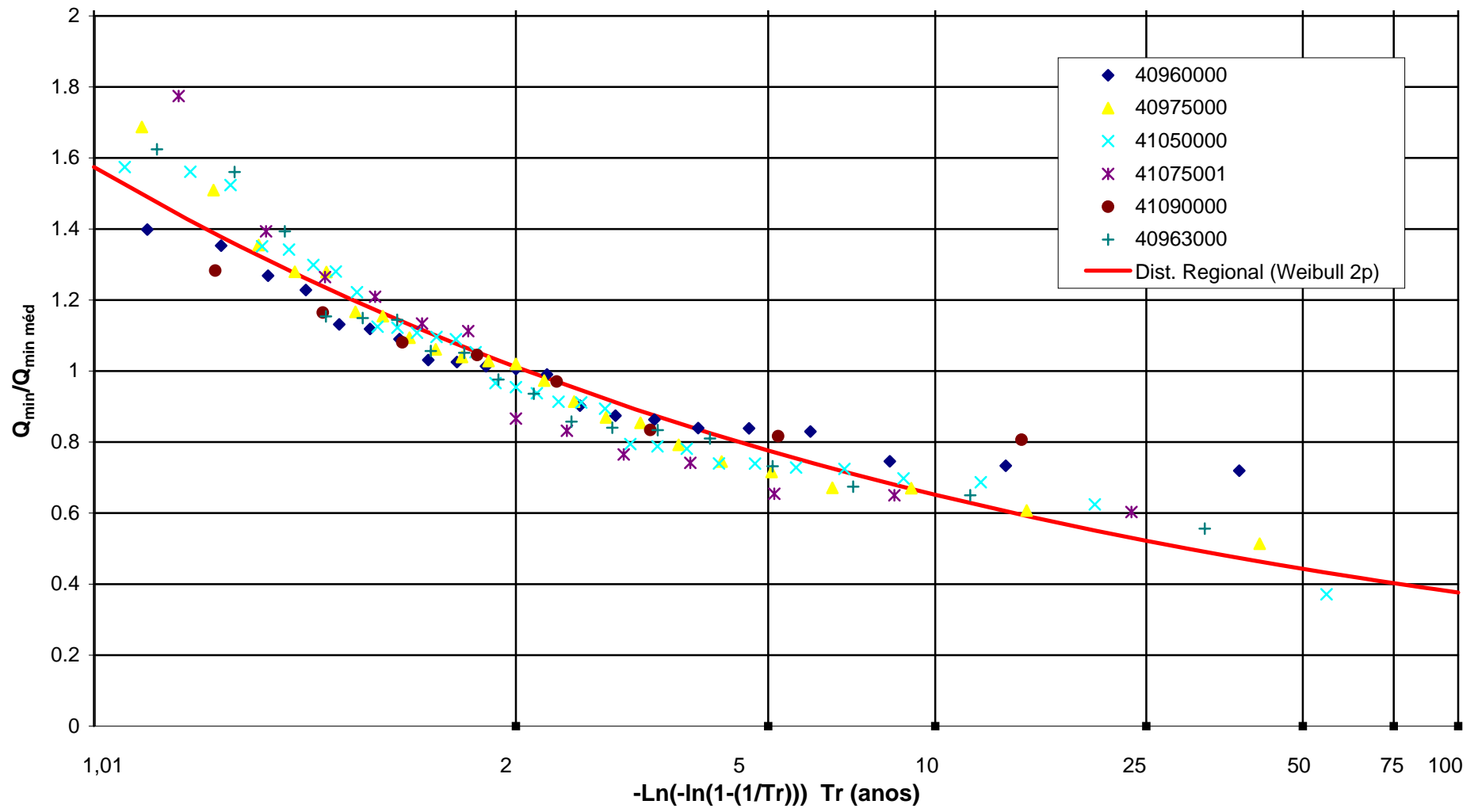
**PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
7 DIAS DE DURAÇÃO**



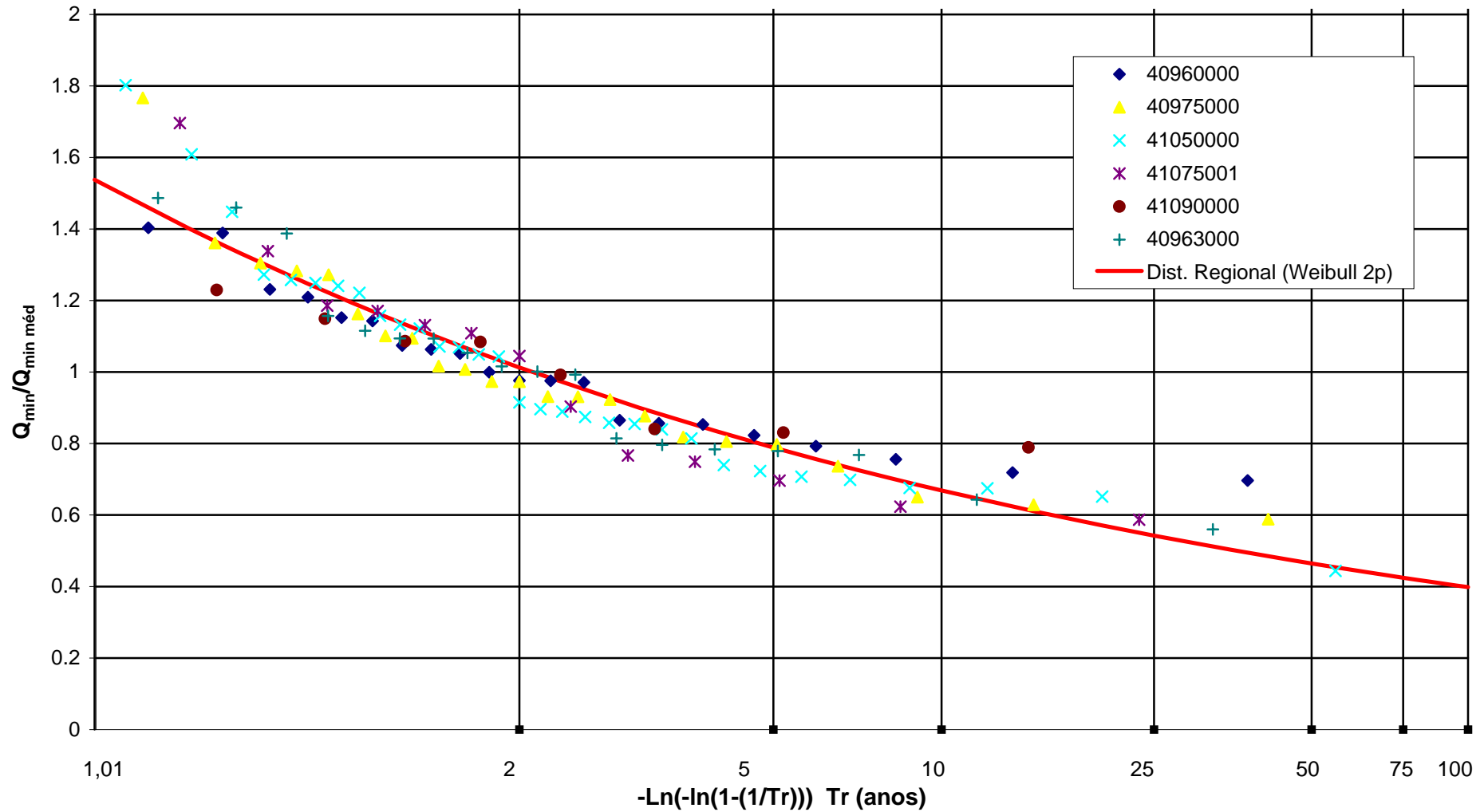
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
10 DIAS DE DURAÇÃO



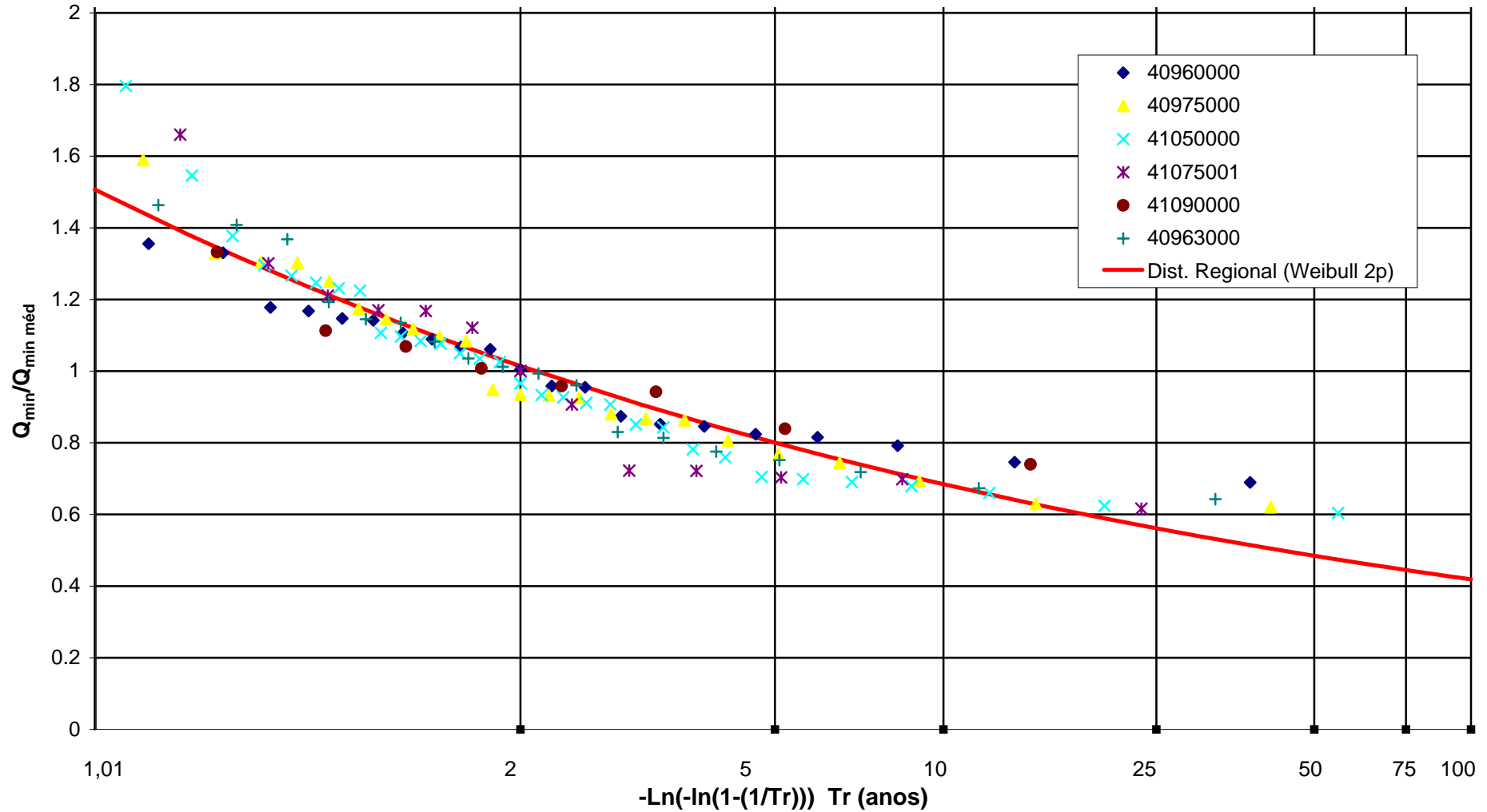
PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
15 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
30 DIAS DE DURAÇÃO



PAPEL GUMBEL  
REGIÃO MIN-H  
60 DIAS DE DURAÇÃO



## **ANEXO H**

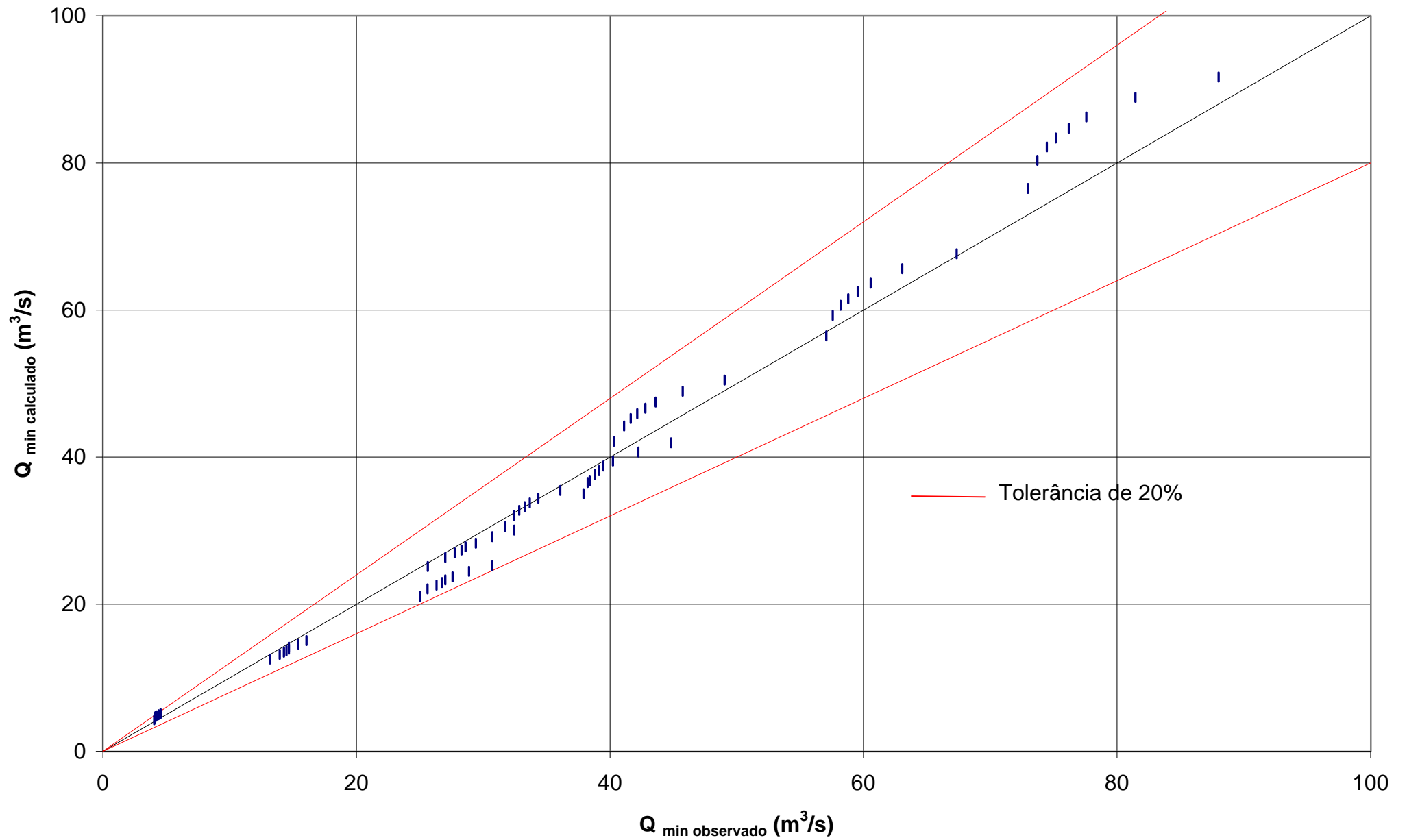
**GRÁFICOS ENTRE OS VALORES OBSERVADOS  
E CALCULADOS PELOS MODELOS DE  
REGRESSÃO PARA VAZÕES MÍNIMAS ANUAIS**



## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN A - Alto rio das Velhas e calha						
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,03	1	4,3	6,2
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	13,2	1	12,6	-4,5
41260000	Pinhões	3727	25,0	1	21,1	-15,8
41340000	Ponte Raul Soares	4874	25,6	1	25,1	-1,9
41410000	Jequitibá	6558	31,7	1	30,5	-3,7
41600000	Pirapama	8086	37,9	1	35,0	-7,5
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	40,3	1	42,2	4,6
41818000	Santo Hipólito	16722	57,1	1	56,5	-1,0
41990000	Várzea da Palma	26553	73,0	1	76,5	4,9
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,06	3	4,49	10,7
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	13,9	3	13,2	-5,4
41260000	Pinhões	3727	25,6	3	22,1	-13,6
41340000	Ponte Raul Soares	4874	27,0	3	26,4	-2,3
41410000	Jequitibá	6558	32,4	3	32,0	-1,2
41600000	Pirapama	8086	38,4	3	36,8	-4,2
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	41,1	3	44,2	7,7
41818000	Santo Hipólito	16722	57,6	3	59,3	3,0
41990000	Várzea da Palma	26553	73,7	3	80,3	9,0
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,09	5	4,60	12,4
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	14,3	5	13,5	-5,4
41260000	Pinhões	3727	26,3	5	22,6	-14,0
41340000	Ponte Raul Soares	4874	27,7	5	27,0	-2,7
41410000	Jequitibá	6558	32,8	5	32,8	-0,2
41600000	Pirapama	8086	38,8	5	37,6	-3,1
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	41,6	5	45,2	8,7
41818000	Santo Hipólito	16722	58,2	5	60,6	4,2
41990000	Várzea da Palma	26553	74,5	5	82,2	10,4
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,11	7	4,66	13,5
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	14,5	7	13,7	-5,4
41260000	Pinhões	3727	26,7	7	22,9	-14,2
41340000	Ponte Raul Soares	4874	28,3	7	27,4	-3,2
41410000	Jequitibá	6558	33,3	7	33,3	0,0
41600000	Pirapama	8086	39,1	7	38,2	-2,4
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	42,1	7	45,9	9,0
41818000	Santo Hipólito	16722	58,8	7	61,5	4,7
41990000	Várzea da Palma	26553	75,2	7	83,4	11,0
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,14	10	4,74	14,4
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	14,7	10	13,9	-5,2
41260000	Pinhões	3727	27,0	10	23,3	-13,7
41340000	Ponte Raul Soares	4874	28,6	10	27,8	-2,7
41410000	Jequitibá	6558	33,7	10	33,8	0,4
41600000	Pirapama	8086	39,5	10	38,8	-1,7
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	42,8	10	46,7	9,0
41818000	Santo Hipólito	16722	59,5	10	62,5	5,0
41990000	Várzea da Palma	26553	76,2	10	84,7	11,2
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,21	15	4,82	14,6
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	14,7	15	14,2	-3,5
41260000	Pinhões	3727	27,6	15	23,7	-13,9
41340000	Ponte Raul Soares	4874	29,4	15	28,3	-3,7
41410000	Jequitibá	6558	34,3	15	34,4	0,2
41600000	Pirapama	8086	40,2	15	39,5	-1,8
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	43,6	15	47,5	8,9
41818000	Santo Hipólito	16722	60,6	15	63,6	5,1
41990000	Várzea da Palma	26553	77,6	15	86,2	11,2
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,37	30	4,97	13,8
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	15,4	30	14,6	-5,2
41260000	Pinhões	3727	28,9	30	24,5	-15,2
41340000	Ponte Raul Soares	4874	30,7	30	29,2	-4,9
41410000	Jequitibá	6558	36,1	30	35,5	-1,7
41600000	Pirapama	8086	42,2	30	40,7	-3,6
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	45,7	30	49,0	7,1
41818000	Santo Hipólito	16722	63,0	30	65,6	4,1
41990000	Várzea da Palma	26553	81,4	30	88,9	9,2
41180000	Itabirito Linígrafo	330	4,54	60	5,13	12,9
41199998	Honório Bicalho-Montante	1698	16,0	60	15,0	-6,2
41260000	Pinhões	3727	30,7	60	25,2	-17,8
41340000	Ponte Raul Soares	4874	32,4	60	30,1	-7,2
41410000	Jequitibá	6558	38,2	60	36,6	-4,3
41600000	Pirapama	8086	44,8	60	42,0	-6,3
41650002	Ponte do Licínio Jusante	10712	49,0	60	50,5	3,0
41818000	Santo Hipólito	16722	67,3	60	67,6	0,5
41990000	Várzea da Palma	26553	88,0	60	91,7	4,2

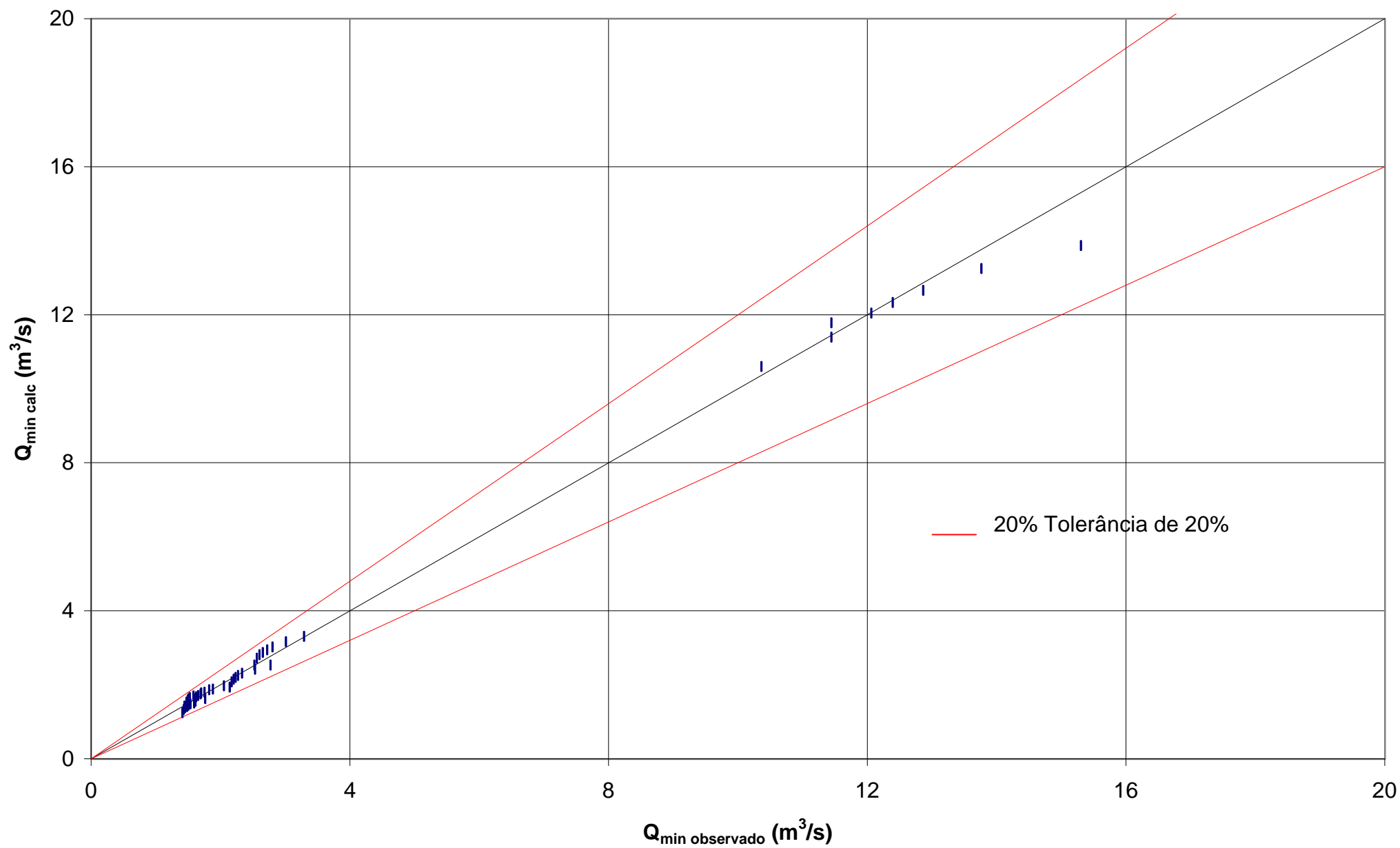
# Região MIN A - Alto rio das Velhas e Calha



## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Regiões MIN B e MIN C - Afluentes Médio rio das Velhas							
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	P médio (m)	Q min obser.(m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q min calc.(m <sup>3</sup> /s)	Dif %
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,14	1	1,94	-9,5
41295000	José de Melo	291	1,448	1,41	1	1,24	-11,8
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,52	1	2,53	0,5
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,59	1	1,51	-5,1
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,44	1	1,43	-1,0
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	10,4	1	10,6	2,3
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,17	3	2,08	-4,1
41295000	José de Melo	291	1,448	1,43	3	1,34	-6,5
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,56	3	2,72	6,3
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,60	3	1,62	1,3
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,47	3	1,53	4,2
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	11,4	3	11,4	-0,4
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,20	5	2,15	-2,2
41295000	José de Melo	291	1,448	1,45	5	1,38	-4,7
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,60	5	2,81	8,2
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,62	5	1,68	3,5
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,49	5	1,58	6,3
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	11,4	5	11,8	3,0
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,23	7	2,20	-1,3
41295000	José de Melo	291	1,448	1,48	7	1,41	-4,5
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,65	7	2,88	8,5
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,65	7	1,71	3,9
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,50	7	1,62	8,0
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	12,1	7	12,0	-0,1
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,27	10	2,25	-0,8
41295000	José de Melo	291	1,448	1,50	10	1,45	-3,6
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,72	10	2,94	8,3
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,69	10	1,75	3,8
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,52	10	1,66	9,1
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	12,4	10	12,3	-0,5
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,33	15	2,31	-0,7
41295000	José de Melo	291	1,448	1,53	15	1,49	-2,9
41300000	Taquaraçu	626	1,447	2,80	15	3,02	8,0
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,75	15	1,80	2,9
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,58	15	1,70	7,7
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	12,9	15	12,7	-1,5
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,53	30	2,42	-4,3
41295000	José de Melo	291	1,448	1,61	30	1,55	-3,5
41300000	Taquaraçu	626	1,447	3,01	30	3,16	5,1
41380000	Ponte Preta	553	1,308	1,88	30	1,89	0,3
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,70	30	1,78	4,8
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	13,8	30	13,3	-3,7
41250000	Vespasiano	676	1,329	2,77	60	2,53	-8,6
41295000	José de Melo	291	1,448	1,76	60	1,63	-7,6
41300000	Taquaraçu	626	1,447	3,29	60	3,31	0,7
41380000	Ponte Preta	553	1,308	2,05	60	1,97	-3,7
41539998	Faz. Contagem Montante	460	1,346	1,82	60	1,86	2,4
41780002	Presidente Juscelino	3996	1,345	15,3	60	13,9	-9,4

# Regiões MIN B e MIN C - Afluentes Médio e Baixo rio das Velhas



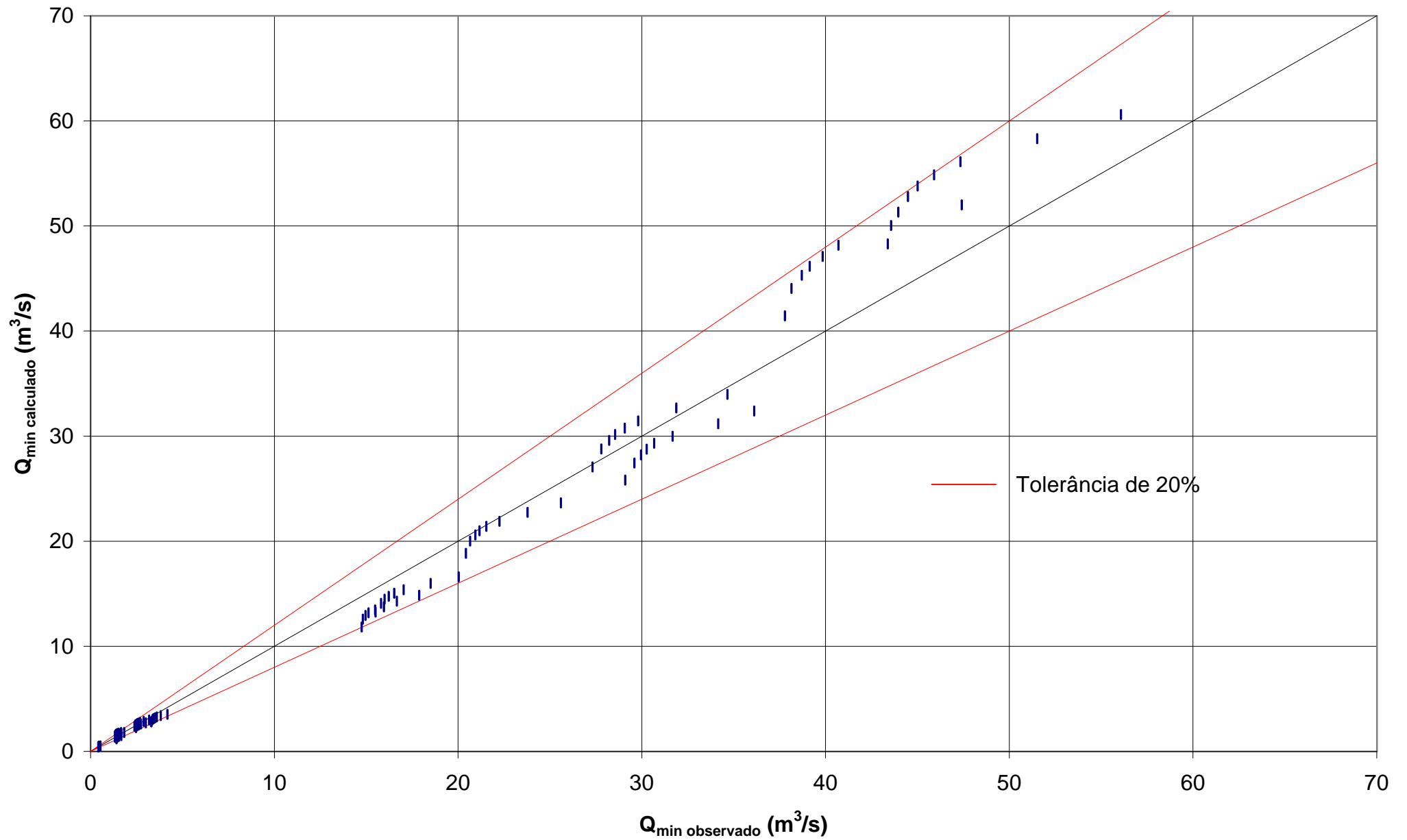
## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região Min D - Rio Paraopeba						
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	Q min obser(m3/s)	Duração (dia)	Q min calc(m3/s)	Dif %
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,46	1	2,25	-8,4
40573000	Joaquim Murtinho	291	1,46	1	1,43	-2,2
40577000	Ponte Jubileu	244	1,40	1	1,20	-14,4
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,29	1	2,82	-14,3
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,34	1	1,44	7,3
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,37	1	2,37	0,2
40700002	Jeceaba	2465	14,7	1	11,8	-19,7
40710000	Belo Vale	2760	15,5	1	13,2	-14,5
40740000	Alberto Flores	3939	20,4	1	18,8	-7,7
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	29,1	1	25,8	-11,2
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	27,3	1	27,1	-0,9
40818000	Juatuba	273	1,31	1	1,34	2,3
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,41	1	0,42	1,6
40850000	Ponte da Taquara	8734	37,8	1	41,5	9,7
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	43,4	1	48,3	11,3
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,49	3	2,39	-3,8
40573000	Joaquim Murtinho	291	1,46	3	1,52	3,9
40577000	Ponte Jubileu	244	1,40	3	1,27	-9,0
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,35	3	3,00	-10,6
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,35	3	1,53	13,2
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,42	3	2,52	4,2
40700002	Jeceaba	2465	14,8	3	12,6	-15,0
40710000	Belo Vale	2760	15,8	3	14,1	-10,8
40740000	Alberto Flores	3939	20,6	3	20,0	-3,0
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	29,6	3	27,4	-7,2
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	27,8	3	28,8	3,6
40818000	Juatuba	273	1,31	3	1,42	8,7
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,420	3	0,443	5,4
40850000	Ponte da Taquara	8734	38,1	3	44,1	15,5
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	44,0	3	51,3	16,8
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,54	5	2,46	-3,0
40573000	Joaquim Murtinho	291	1,48	5	1,56	5,5
40577000	Ponte Jubileu	244	1,41	5	1,31	-7,0
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,39	5	3,08	-9,1
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,36	5	1,57	15,6
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,48	5	2,60	4,6
40700002	Jeceaba	2465	15,0	5	12,9	-13,4
40710000	Belo Vale	2760	16,0	5	14,5	-9,4
40740000	Alberto Flores	3939	20,9	5	20,6	-1,6
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	29,9	5	28,2	-5,7
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	28,2	5	29,6	4,9
40818000	Juatuba	273	1,32	5	1,46	11,0
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,420	5	0,455	8,4
40850000	Ponte da Taquara	8734	38,7	5	45,3	17,1
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	44,5	5	52,8	18,7
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,60	7	2,51	-3,5
40573000	Joaquim Murtinho	291	1,49	7	1,59	6,7
40577000	Ponte Jubileu	244	1,43	7	1,34	-6,6
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,44	7	3,14	-8,7
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,37	7	1,60	17,0
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,53	7	2,64	4,5
40700002	Jeceaba	2465	15,1	7	13,2	-12,7
40710000	Belo Vale	2760	16,2	7	14,8	-9,0
40740000	Alberto Flores	3939	21,2	7	21,0	-0,8
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	30,3	7	28,8	-5,0
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	28,5	7	30,2	5,7
40818000	Juatuba	273	1,33	7	1,49	12,2
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,43	7	0,46	7,9
40850000	Ponte da Taquara	8734	39,1	7	46,2	18,0
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	45,0	7	53,8	19,6
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,65	10	2,56	-3,4
40573000	Joaquim Murtinho	291	1,52	10	1,62	6,7
40577000	Ponte Jubileu	244	1,45	10	1,36	-6,1
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,50	10	3,20	-8,5
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,39	10	1,63	17,6
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,59	10	2,70	4,1
40700002	Jeceaba	2465	15,5	10	13,5	-13,0
40710000	Belo Vale	2760	16,5	10	15,0	-8,8
40740000	Alberto Flores	3939	21,5	10	21,4	-0,6

## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região Min D - Rio Paraopeba						
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	Q min obser(m3/s)	Duração (dia)	Q min calc(m3/s)	Dif %
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	30,7	10	29,3	-4,3
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	29,1	10	30,8	5,8
40818000	Juatuba	273	1,35	10	1,52	12,8
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,440	10	0,473	7,5
40850000	Ponte da Taquara	8734	39,8	10	47,1	18,2
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	45,9	10	54,9	19,6
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	2,73	15	2,62	-4,1
40573000	Joaquim Murinho	291	1,56	15	1,66	6,3
40577000	Ponte Jubileu	244	1,48	15	1,39	-5,9
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,59	15	3,28	-8,8
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,42	15	1,67	17,7
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,67	15	2,76	3,3
40700002	Jeceaba	2465	16,0	15	13,8	-13,7
40710000	Belo Vale	2760	17,0	15	15,4	-9,6
40740000	Alberto Flores	3939	22,2	15	21,9	-1,6
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	31,7	15	30,0	-5,3
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	29,8	15	31,5	5,6
40818000	Juatuba	273	1,37	15	1,56	13,6
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,450	15	0,484	7,5
40850000	Ponte da Taquara	8734	40,7	15	48,2	18,4
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	47,3	15	56,1	18,6
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	3,00	30	2,72	-9,3
40573000	Joaquim Murinho	291	1,65	30	1,72	4,5
40577000	Ponte Jubileu	244	1,54	30	1,45	-6,0
40579995	Congonhas Linígrafo	579	3,81	30	3,40	-10,7
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,49	30	1,74	16,6
40680000	Entre Rios de Minas	486	2,88	30	2,87	-0,5
40700002	Jeceaba	2465	16,7	30	14,3	-14,2
40710000	Belo Vale	2760	18,5	30	16,0	-13,5
40740000	Alberto Flores	3939	23,8	30	22,7	-4,3
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	34,2	30	31,2	-8,7
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	31,9	30	32,7	2,6
40818000	Juatuba	273	1,37	30	1,62	18,1
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,470	30	0,503	7,0
40850000	Ponte da Taquara	8734	43,6	30	50,1	14,9
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	51,5	30	58,3	13,2
40549998	São Brás do Suaçui Montante	461	3,30	60	2,83	-14,3
40573000	Joaquim Murinho	291	1,81	60	1,79	-1,0
40577000	Ponte Jubileu	244	1,66	60	1,50	-9,4
40579995	Congonhas Linígrafo	579	4,17	60	3,54	-15,2
40665000	Usina João Ribeiro	293	1,65	60	1,80	9,4
40680000	Entre Rios de Minas	486	3,18	60	2,98	-6,3
40700002	Jeceaba	2465	17,9	60	14,9	-16,8
40710000	Belo Vale	2760	20,0	60	16,6	-17,0
40740000	Alberto Flores	3939	25,6	60	23,6	-7,6
40788000	São Joaquim de Bicas (Cemig)	5414	36,1	60	32,4	-10,3
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	5680	34,7	60	34,0	-2,0
40818000	Juatuba	273	1,57	60	1,68	7,1
40830000	Fazenda Escola Florestal	84	0,530	60	0,523	-1,4
40850000	Ponte da Taquara	8734	47,4	60	52,0	9,7
40865001	Porto do Mesquita (Cemig)	10192	56,1	60	60,6	8,1

# Região MIN D - Rio Paraopeba

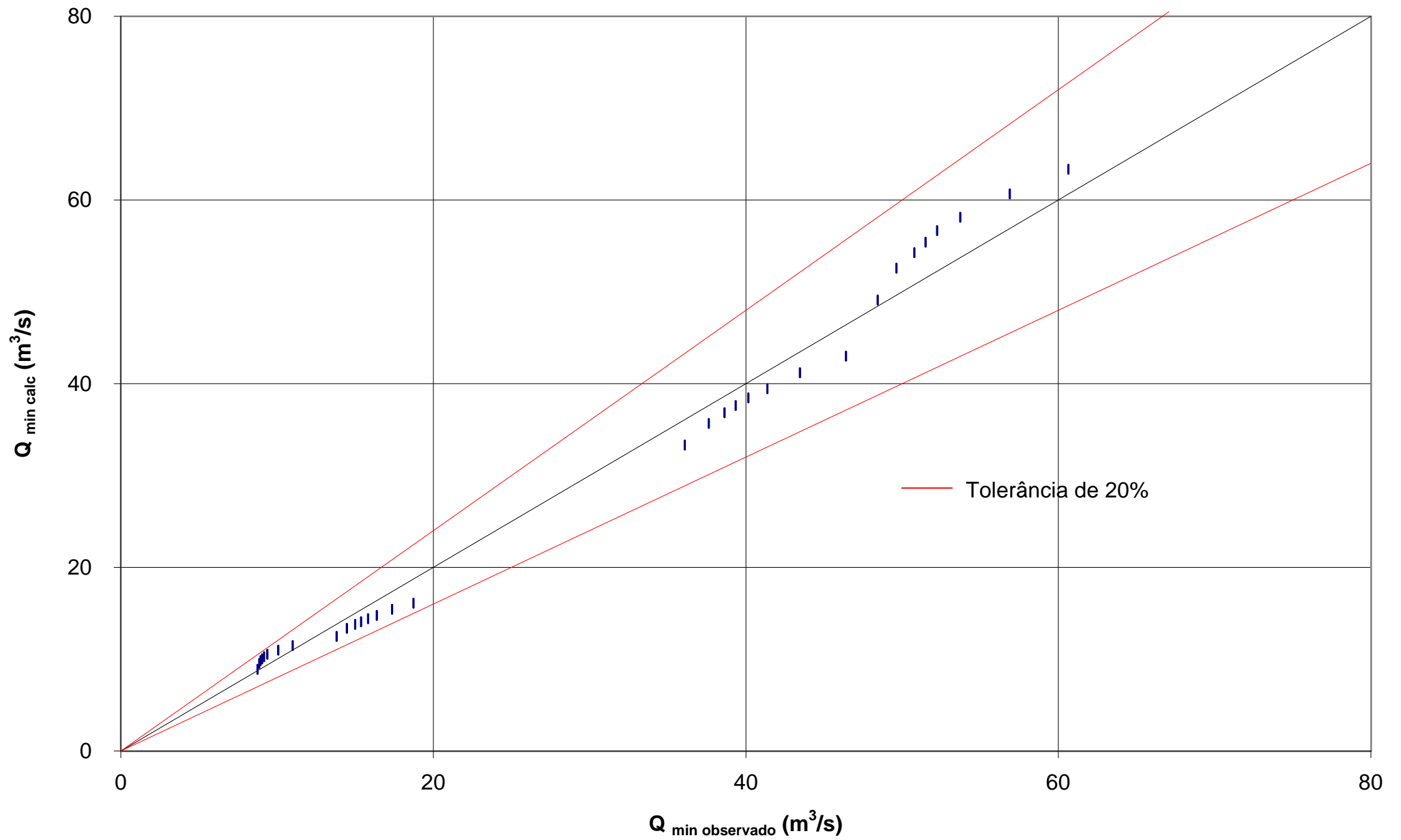


## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN E - Calha do rio Pará						
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
40130000	Ponte do Vilela	1726	8,74	1	8,90	1,8
40150000	Carmo do Cajuru	2504	13,8	1	12,5	-9,5
40330000	Velho da Taipa	7378	36,1	1	33,3	-7,6
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	48,4	1	49,1	1,4
40130000	Ponte do Vilela	1726	8,85	3	9,53	7,7
40150000	Carmo do Cajuru	2504	14,5	3	13,4	-7,6
40330000	Velho da Taipa	7378	37,6	3	35,7	-5,2
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	49,6	3	52,6	5,9
40130000	Ponte do Vilela	1726	8,93	5	9,84	10,1
40150000	Carmo do Cajuru	2504	15,0	5	13,8	-7,9
40330000	Velho da Taipa	7378	38,6	5	36,8	-4,6
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	50,8	5	54,3	6,9
40130000	Ponte do Vilela	1726	9,03	7	10,0	11,2
40150000	Carmo do Cajuru	2504	15,4	7	14,1	-8,3
40330000	Velho da Taipa	7378	39,3	7	37,6	-4,4
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	51,5	7	55,4	7,7
40130000	Ponte do Vilela	1726	9,16	10	10,3	12,1
40150000	Carmo do Cajuru	2504	15,8	10	14,4	-8,9
40330000	Velho da Taipa	7378	40,2	10	38,5	-4,2
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	52,2	10	56,7	8,5
40130000	Ponte do Vilela	1726	9,37	15	10,5	12,4
40150000	Carmo do Cajuru	2504	16,4	15	14,8	-9,8
40330000	Velho da Taipa	7378	41,4	15	39,4	-4,6
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	53,7	15	58,1	8,2
40130000	Ponte do Vilela	1726	10,1	30	11,0	9,3
40150000	Carmo do Cajuru	2504	17,4	30	15,4	-11,1
40330000	Velho da Taipa	7378	43,4	30	41,2	-5,2
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	56,9	30	60,7	6,7
40130000	Ponte do Vilela	1726	11,0	60	11,5	4,5
40150000	Carmo do Cajuru	2504	18,7	60	16,1	-14,0
40330000	Velho da Taipa	7378	46,4	60	43,0	-7,3
40450001	Porto Pará (Cemig)	11302	60,6	60	63,4	4,5



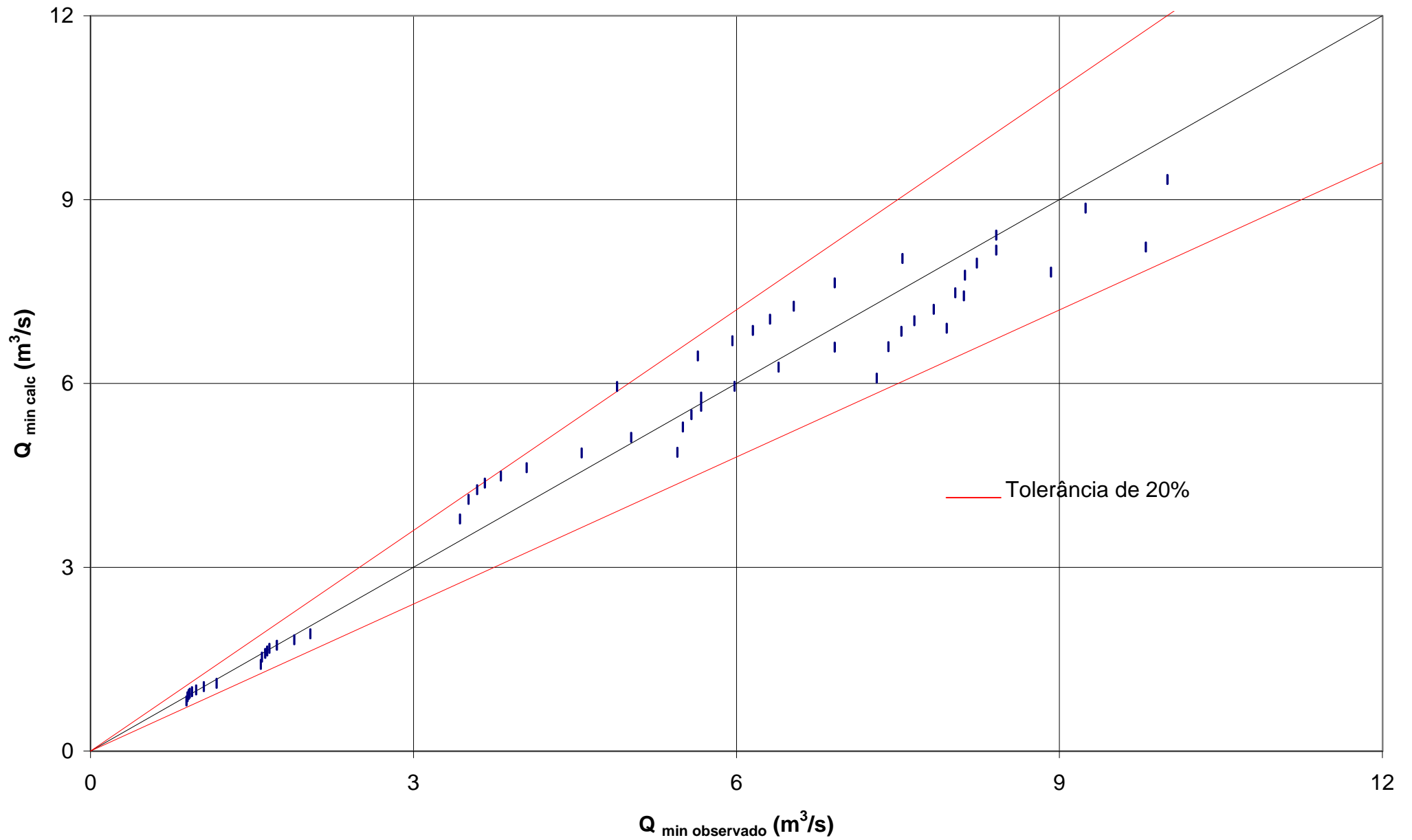
# Região MIN E - Calha do rio Pará



## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN E - Afluentes do rio Pará							
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	L (km)	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
40170000	Marilândia	1055	52	3,43	1	3,79	10,5
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,890	1	0,82	-8,0
40185000	Pari	1931	69	7,30	1	6,09	-16,6
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	4,89	1	5,95	21,6
40350000	Usina Camarão	269	41	1,58	1	1,42	-10,4
40380000	Araújos	1196	110	5,45	1	4,88	-10,5
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	7,95	1	6,90	-13,2
40170000	Marilândia	1055	52	3,51	3	4,11	17,0
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,900	3	0,888	-1,3
40185000	Pari	1931	69	7,41	3	6,60	-10,9
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	5,64	3	6,45	14,3
40350000	Usina Camarão	269	41	1,59	3	1,53	-3,5
40380000	Araújos	1196	110	5,50	3	5,29	-3,9
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	8,03	3	7,48	-6,8
40170000	Marilândia	1055	52	3,59	5	4,27	18,8
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,910	5	0,922	1,3
40185000	Pari	1931	69	7,53	5	6,85	-9,0
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	5,96	5	6,70	12,4
40350000	Usina Camarão	269	41	1,62	5	1,59	-1,6
40380000	Araújos	1196	110	5,58	5	5,49	-1,6
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	8,12	5	7,77	-4,3
40170000	Marilândia	1055	52	3,66	7	4,37	19,5
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,920	7	0,945	2,7
40185000	Pari	1931	69	7,65	7	7,02	-8,2
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	6,15	7	6,86	11,6
40350000	Usina Camarão	269	41	1,64	7	1,63	-0,4
40380000	Araújos	1196	110	5,67	7	5,63	-0,7
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	8,23	7	7,96	-3,3
40170000	Marilândia	1055	52	3,81	10	4,49	17,8
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,940	10	0,970	3,2
40185000	Pari	1931	69	7,83	10	7,21	-7,9
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	6,31	10	7,05	11,7
40350000	Usina Camarão	269	41	1,66	10	1,68	1,0
40380000	Araújos	1196	110	5,67	10	5,78	1,9
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	8,41	10	8,17	-2,8
40170000	Marilândia	1055	52	4,05	15	4,62	14,2
40180000	Carmo da Mata	144	24	0,980	15	1,00	2,0
40185000	Pari	1931	69	8,11	15	7,43	-8,4
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	6,53	15	7,26	11,2
40350000	Usina Camarão	269	41	1,73	15	1,73	-0,1
40380000	Araújos	1196	110	5,98	15	5,95	-0,5
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	8,41	15	8,42	0,1
40170000	Marilândia	1055	52	4,56	30	4,87	6,7
40180000	Carmo da Mata	144	24	1,05	30	1,05	0,2
40185000	Pari	1931	69	8,92	30	7,82	-12,4
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	6,91	30	7,64	10,6
40350000	Usina Camarão	269	41	1,89	30	1,82	-3,8
40380000	Araújos	1196	110	6,39	30	6,26	-2,0
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	9,24	30	8,86	-4,1
40170000	Marilândia	1055	52	5,02	60	5,12	2,0
40180000	Carmo da Mata	144	24	1,17	60	1,11	-5,4
40185000	Pari	1931	69	9,80	60	8,23	-16,1
40300001	Jaguaruna Jusante	1558	119	7,54	60	8,04	6,6
40350000	Usina Camarão	269	41	2,04	60	1,91	-6,2
40380000	Araújos	1196	110	6,91	60	6,59	-4,6
40400000	Estação Álvaro da Silveira	1802	149	10,0	60	9,33	-6,7

# Região MIN E - Afluentes do rio Pará



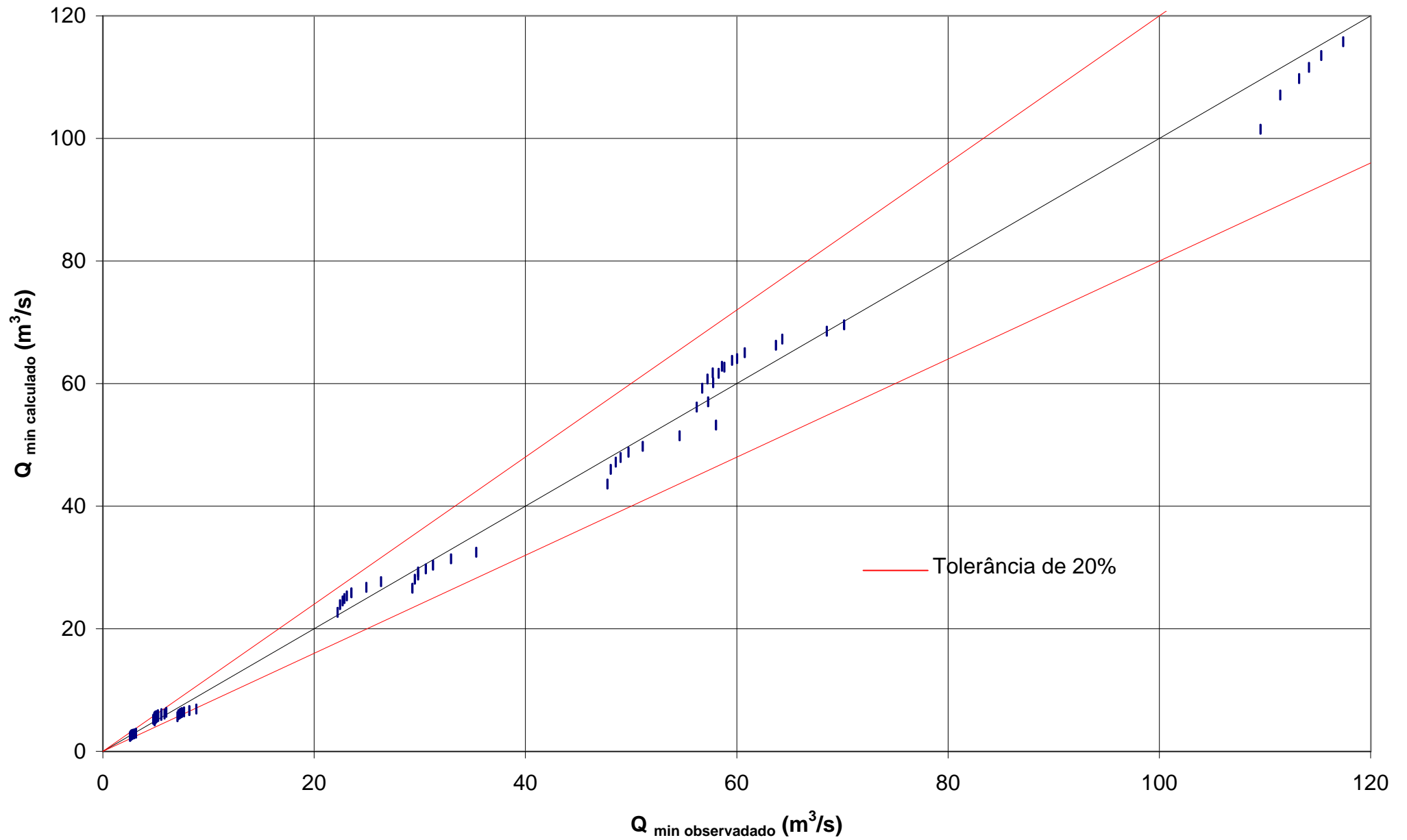
## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN F - Rio São Francisco							
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	P médio (m)	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,56	1	2,44	-4,7
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,03	1	5,65	-19,6
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	4,75	1	5,23	10,1
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	22,2	1	22,7	2,2
40050000	Iguatama	5426	1,539	29,3	1	26,6	-9,1
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	4,87	1	4,98	2,3
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	47,7	1	43,6	-8,6
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	56,2	1	56,2	0,0
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	57,3	1	57,0	-0,4
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	110	1	102	-7,3
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,62	3	2,57	-1,8
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,13	3	5,96	-16,4
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	4,83	3	5,51	14,2
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	22,4	3	23,9	6,7
40050000	Iguatama	5426	1,539	29,5	3	28,1	-4,9
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	4,93	3	5,25	6,6
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	48,1	3	46,0	-4,2
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	56,7	3	59,3	4,5
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	57,8	3	60,2	4,2
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	111	3	107	-3,9
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,65	5	2,64	-0,5
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,24	5	6,11	-15,6
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	4,89	5	5,65	15,6
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	22,7	5	24,5	8,2
40050000	Iguatama	5426	1,539	29,8	5	28,8	-3,5
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	4,98	5	5,39	8,2
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	48,5	5	47,2	-2,8
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	57,2	5	60,7	6,2
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	58,3	5	61,7	5,9
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	113	5	110	-3,0
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,68	7	2,68	0,0
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,34	7	6,21	-15,3
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	4,95	7	5,75	16,1
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	22,9	7	24,9	9,1
40050000	Iguatama	5426	1,539	29,8	7	29,3	-1,9
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	5,03	7	5,48	8,9
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	49,0	7	48,0	-2,1
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	57,7	7	61,8	7,0
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	58,8	7	62,7	6,6
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	114	7	112	-2,3
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,73	10	2,73	-0,1
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,45	10	6,32	-15,1
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	5,04	10	5,85	16,0
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	23,1	10	25,4	9,9
40050000	Iguatama	5426	1,539	30,5	10	29,8	-2,5
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	5,1	10	5,57	9,2
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	49,7	10	48,8	-1,9
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	58,6	10	62,8	7,3
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	59,5	10	63,8	7,1
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	115	10	114	-1,5
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,8	15	2,78	-0,6
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	7,67	15	6,45	-15,9
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	5,2	15	5,96	14,7
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	23,5	15	25,9	10,1
40050000	Iguatama	5426	1,539	31,2	15	30,4	-2,8
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	5,22	15	5,68	8,9
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	51,1	15	49,8	-2,6
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	60,0	15	64,1	6,8
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	60,7	15	65,1	7,1
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	117	15	116	-1,4
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	2,94	30	2,88	-2,1
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	8,17	30	6,67	-18,4
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	5,53	30	6,17	11,5
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	24,9	30	26,8	7,4
40050000	Iguatama	5426	1,539	32,9	30	31,4	-4,7
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	5,51	30	5,88	6,7
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	54,6	30	51,5	-5,7
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	63,7	30	66,3	4,1

## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN F - Rio São Francisco							
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	P médio (m)	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	64,3	30	67,3	4,7
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	125	30	120	-3,9
40025000	Vargem Bonita	303	1,594	3,12	60	2,98	-4,6
40032000	Fazenda Samburá	763	1,651	8,83	60	6,90	-21,9
40037000	Fazenda da Barra	765	1,571	5,98	60	6,38	6,7
40046000	Porto Sabino	4388	1,559	26,3	60	27,7	5,2
40050000	Iguatama	5426	1,539	35,3	60	32,5	-8,1
40060001	Tapiraí-Jusante	559	1,795	5,81	60	6,08	4,6
40070000	Ponte do Chumbo	9939	1,522	58,0	60	53,2	-8,2
40100000	Porto das Andorinhas	13882	1,494	68,5	60	68,5	0,1
40102000	Porto da Barra	14180	1,491	70,1	60	69,6	-0,8
40535000	Barra do Paraopeba	29366	1,454	137	60	124	-9,5

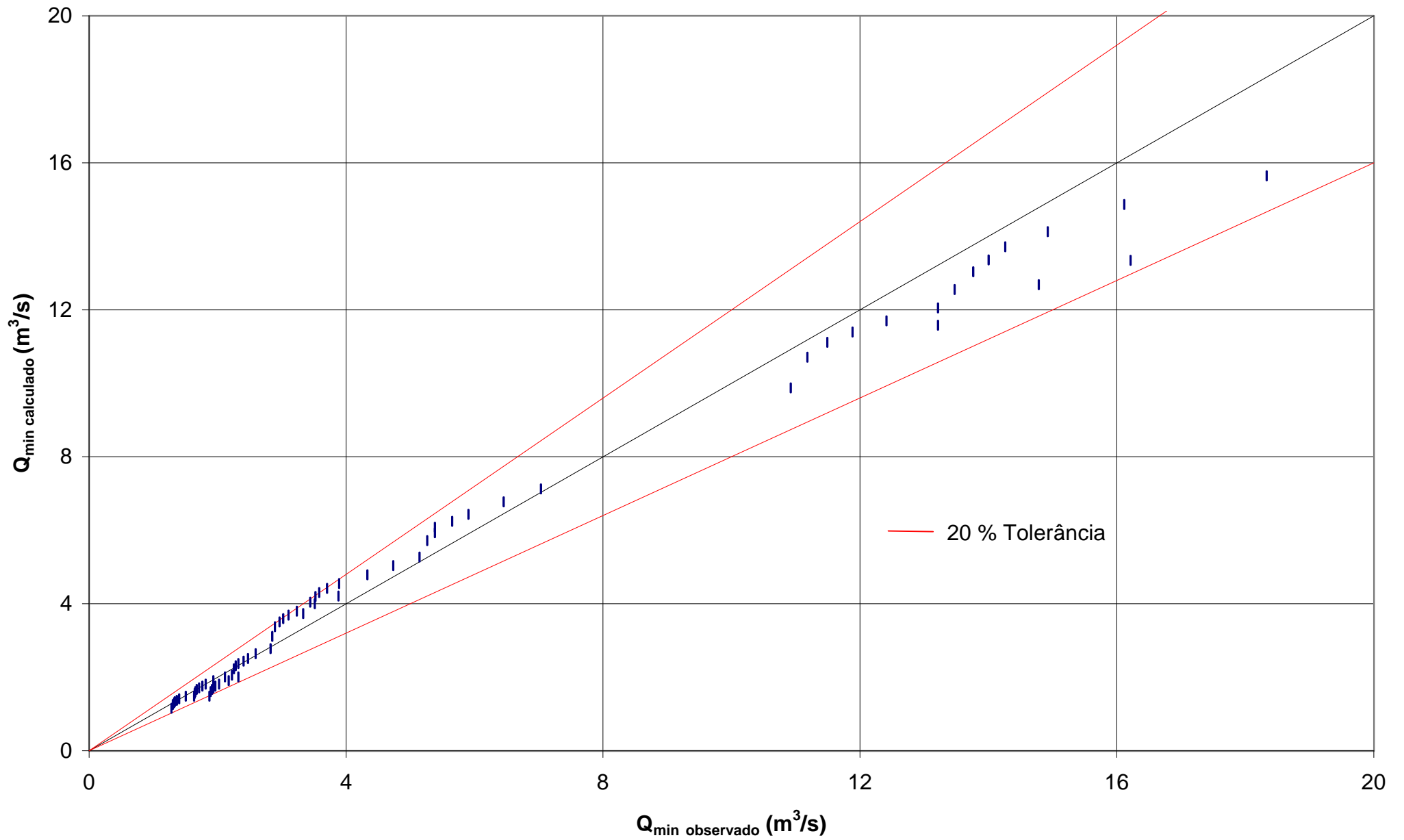
# Região MIN F - Rio São Francisco



## Resíduos entre os valores observados e os calculados

Região MIN G e MIN H - Rios Ajudas, Bambuí, Alto Indaiá e Abaeté							
Código	Estação	Área (km <sup>2</sup> )	P <sub>médio</sub> (m)	Q <sub>min obser</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Duração (dia)	Q <sub>min calc</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Dif %
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,28	1	1,16	-9,5
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,63	1	1,49	-8,9
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	1,87	1	1,48	-20,6
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,22	1	2,06	-7,3
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	2,85	1	3,11	9,3
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,14	1	5,27	2,6
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,33	1	3,73	12,0
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	10,9	1	9,88	-9,6
41090000	Canoeiros	5235	1,471	13,2	1	11,6	-12,4
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,30	3	1,26	-3,4
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,65	3	1,61	-2,4
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	1,89	3	1,61	-14,8
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,25	3	2,23	-0,9
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	2,89	3	3,38	16,8
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,26	3	5,72	8,7
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,44	3	4,04	17,6
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	11,2	3	10,7	-4,2
41090000	Canoeiros	5235	1,471	13,5	3	12,6	-6,8
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,32	5	1,30	-1,2
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,67	5	1,67	0,1
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	1,91	5	1,67	-12,5
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,28	5	2,32	1,6
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	2,96	5	3,51	18,4
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,38	5	5,94	10,3
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,52	5	4,20	19,3
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	11,5	5	11,1	-3,2
41090000	Canoeiros	5235	1,471	13,8	5	13,0	-5,3
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,33	7	1,34	0,5
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,71	7	1,71	0,2
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	1,93	7	1,71	-11,2
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,32	7	2,37	2,3
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	3,02	7	3,59	19,0
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,38	7	6,08	13,1
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,58	7	4,30	20,2
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	11,9	7	11,4	-4,1
41090000	Canoeiros	5235	1,471	14,0	7	13,4	-4,6
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,36	10	1,37	0,9
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,76	10	1,76	0,0
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	1,96	10	1,76	-10,3
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,40	10	2,44	1,5
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	3,10	10	3,69	19,0
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,65	10	6,25	10,5
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,70	10	4,42	19,4
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	12,4	10	11,7	-5,7
41090000	Canoeiros	5235	1,471	14,3	10	13,7	-3,8
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,40	15	1,41	1,0
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,81	15	1,81	0,1
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	2,02	15	1,81	-10,3
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,47	15	2,51	1,6
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	3,23	15	3,80	17,7
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	5,90	15	6,43	9,1
41050000	Major Porto	1207	1,475	3,89	15	4,55	17,0
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	13,2	15	12,1	-8,8
41090000	Canoeiros	5235	1,471	14,9	15	14,1	-5,3
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,50	30	1,49	-0,8
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	1,93	30	1,91	-1,2
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	2,17	30	1,91	-12,1
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,59	30	2,64	2,0
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	3,51	30	4,00	14,0
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	6,45	30	6,77	5,0
41050000	Major Porto	1207	1,475	4,33	30	4,79	10,6
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	14,8	30	12,7	-14,2
41090000	Canoeiros	5235	1,471	16,1	30	14,9	-7,7
40040000	Fazenda Ajudas	259	1,508	1,64	60	1,57	-4,6
40056002	Fazenda Capoeirão	334	1,591	2,11	60	2,01	-4,9
40056200	Montante do Bom Sucesso	334	1,590	2,32	60	2,01	-13,5
40056500	Ponte Capoeirão	490	1,640	2,82	60	2,78	-1,4
40930000	Barra do Funchal	876	1,582	3,88	60	4,21	8,5
40960000	Fazenda Bom Jardim	1744	1,572	7,03	60	7,13	1,4
41050000	Major Porto	1207	1,475	4,73	60	5,04	6,6
41075001	Porto do Passarinho	4143	1,505	16,2	60	13,3	-17,7
41090000	Canoeiros	5235	1,471	18,3	60	15,6	-14,6

# Regiões MinG e Min H





## **ANEXO DE MAPAS**

- **MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS**
- **MAPA DE REGIÕES HOMOGÊNEAS PARA AS VAZÕES MÁXIMAS ANUAIS**

