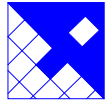




**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA**



INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais



FUNCATE - Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais



**PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DE
ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA
O NORDESTE SETENTRIONAL
PROJETO BÁSICO**

**TRECHO II – EIXO NORTE
R9 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS E
SEDIMENTOLÓGICOS
TOMO I – ESTUDOS HIDROLÓGICOS**



FUNCATE - Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais

**TRECHO II – EIXO NORTE
R9 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SEDIMENTOLÓGICOS
TOMO I – ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

PROJETO TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O NORDESTE SETENTRIONAL

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica

Ministro de Estado da Integração Nacional: Fernando Luiz Gonçalves Bezerra

Secretário de Infra-Estrutura Hídrica: Rômulo de Macedo Vieira

Coordenador Geral: João Urbano Cagnin

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Diretor Interino: Volker W. J. H. Kirchhoff

FUNCATE – Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais

Gerente: José Armando Varão Monteiro

Coordenador Técnico: Antônio Carlos de Almeida Vidon

Coordenador Técnico Adjunto: Ricardo Antônio Abrahão

Brasília, abril de 2001

Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais - FUNCATE

Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional; Trecho II – Eixo Norte – R9 – Estudos Hidrológicos e Sedimentológicos – Tomo I – Estudos Hidrológicos. – São José dos Campos: Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais – FUNCATE, 2001.

86 p

1. Transposição de Águas; Hidrologia

I. Trecho II – Eixo Norte – R9 – Estudos Hidrológicos e Sedimentológicos – Tomo I – Estudos Hidrológicos.

CDU 556.5

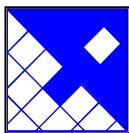
FUNCATE:

Av. Dr. João Guilhermino, 429, 11º Andar – Centro

São José dos Campos – SP

CEP: 12210-131

Telefone: (0XX 12) 325 1399 Fax: (0XX 12) 341 2829



FUNCATE

**Fundação de Ciência,
Aplicações e Tecnologia
Espaciais**

| Projeto | | | | | | Data | |
|--------------------|------|-------|-----------|-----------|--|---------|-----------|
| Verificação | | | | | | Data | |
| Aprovação | | | | | | Data | |
| Aprovação | | | | | | Data | |
| Código FUNCATE | | | | | | Data | |
| EN.B/II.RF.HI.0002 | | | | | | | |
| Rev. | Data | Folha | Descrição | Aprovação | | FUNCATE | |
| | | | | | | Data | Aprovação |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS
DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O
NORDESTE SETENTRIONAL
*PROJETO BÁSICO***

**TRECHO II - EIXO NORTE
R9 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SEDIMENTOLÓGICOS
TOMO I - ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

PROJETO TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O NORDESTE SETENTRIONAL

Equipe

José Armando Varão Monteiro: Gerente

Antônio Carlos de Almeida Vidon: Coordenador Técnico

Ricardo Antônio Abrahão: Coordenador Técnico Adjunto

Akira Ussami: Chefe da Equipe de Geotecnia:

Geverson Luiz Machado – Engenheiro Civil
Gislaine Terezinha de Matos – Engenheira Civil
Newton Bitencourt Santos – Engenheiro Civil

Nobutugu Kaji: Chefe da Equipe de Geologia

Aloysio Accioly de Senna Filho – Geólogo
Fábio Canzian – Geólogo
José Frederico Büll – Geólogo
Wilson Roberto Mori – Geólogo
Fernando Bispo de Jesus – Técnico de Campo
José Antonio Santos Subrinho – Técnico de Campo

Anibal Young Eléspuru: Chefe da Equipe de Hidráulica e Hidrologia

Giovanni Magnus Dantas Amaro – Engenheiro Civil
Rafael Guedes Valença – Engenheiro Civil
Sérgio Bianconcini – Engenheiro Civil

José Carlos Degaspere: Chefe da Equipe de Estrutura

José Ricardo Junqueira do Val: Chefe da Equipe de Orçamento e Planejamento

Roberto Lira de Paula – Engenheiro Civil

Ricardo Carone: Chefe da Equipe de Engenharia Mecânica

Sidnei Collange: Chefe da Equipe de Engenharia Elétrica

Sandra Schaaf Benfica: Chefe da Equipe de Produção

Aleksander Szulc – Projetista
Antonio Muniz Neto – Projetista
Carla Costa R. Pizzo Atvars – Projetista
Florencio Ortiz Martinez – Projetista
João Luiz Bosso – Projetista
Leandro Eboli – Projetista
Rubens Crepaldi – Projetista
Ricardo Sanches – Desenhista
Mônica de Lourdes Sampaio – Auxiliar Técnica

Infra Estrutura e Apoio

Ana Julia Cristofani Belli – Secretária
Maria Luiza Chiarello Miragaia – Secretária
Célia Regina Pandolphi Pereira – Assistente Adm. Especializada
Carlos Roberto Leite Marques – Assistente Administrativo
Juliana Cristina Ribeiro da Silva – Técnica de Informática
Jacqueline Oliveira de Souza – Auxiliar Administrativo
Marcelo Pereira Almeida – Auxiliar Administrativo
Priscila Pastore M. dos Santos – Auxiliar Administrativo
Juliano Augusto do Rosário – Mensageiro
Maria Aparecida de Souza – Servente

Consultores

Francisco Gladston Holanda
Luiz Antonio Villaça de Garcia
Luiz Ferreira Vaz
Nick Barton



Transposição de Águas do Rio São Francisco - Projeto Básico

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no Relatório R9 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS E SEDIMENTOLÓGICOS, parte integrante do **Projeto Básico do Trecho II – Eixo Norte**, referente ao PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUAS DO RIO SÃO FRANCISCO PARA O NORDESTE SETENTRIONAL, elaborado pela FUNCATE através do contrato INPE/FUNCATE nº 01.06.094.0/99.

O Projeto de Transposição está sendo desenvolvido com base no Convênio nº 06/97-MPO/SEPPE – celebrado entre o MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL-MI e o MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA-MCT e seu INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE.

O **Projeto Básico do Trecho II – Eixo Norte** compõe-se dos seguintes relatórios:

- R1 Descrição do Projeto
- R2 Critérios de Projeto
- R3 Sistemas de Adução e Geração nos Reservatórios Jati e Atalho
- R4 Sistema Adutor – Canais, Aquedutos, Tomadas de Usos Difusos, Túneis e Estruturas de Controle
- R5 Barragens e Vertedouros
- R6 Bases Cartográficas
- R7 Sistema de Drenagem
- R8 Geologia e Geotecnia
- R9 Estudos Hidrológicos e Sedimentológicos
 - Tomo I – Estudos Hidrológicos
 - Tomo II – Estudos Sedimentológicos para Previsão de Assoreamento
- R10 Sistemas de Supervisão, Controle e Telecomunicações
- R11 Modelo Hidrodinâmico e Esquema Operacional
- R12 Sistema Elétrico
- R13 Canteiros e Sistema Viário
- R14 Cronograma e Orçamentos
- R15 Dossiê de Licitação
- R16 Memoriais de Cálculo
- R17 Caderno de Desenhos



| ÍNDICE | PG. |
|---|-----|
| 1 . OBJETIVOS E CONDICIONANTES | 1 |
| 2 . METODOLOGIA..... | 2 |
| 2.1 Estruturas de Drenagem..... | 2 |
| 2.2 Aquedutos e Vertedouros das Barragens | 3 |
| 3 . ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE CHUVAS MÁXIMAS..... | 3 |
| 3.1 Seleção dos Postos Pluviométricos de Interesse..... | 3 |
| 3.2 Definição das Séries de Totais Precipitados..... | 4 |
| 3.3 Ajustes das Distribuições Probabilísticas às Séries de Chuvas Máximas | 4 |
| 3.4 Precipitações Máximas para os Postos Pluviométricos Representativos | 5 |
| 3.5 Relação Intensidade-Duração e Frequência (IDF) para os Postos Representativos | 6 |
| 4 . CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS..... | 6 |
| 4.1 Área de Drenagem das Bacias Hidrográficas | 6 |
| 4.2 Tempo de Concentração das Sub-Bacias Hidrográficas..... | 7 |
| 4.3 Capacidade de Retenção dos Solos das Bacias Hidrográficas | 7 |
| 5 . DEFINIÇÃO DAS CHUVAS DE PROJETO | 9 |
| 5.1 Duração das Chuvas de Projeto..... | 9 |
| 5.2 Fator de Redução de Área | 9 |
| 5.3 Chuvas de Projeto..... | 9 |
| 5.4 Distribuição Temporal das Chuvas de Projeto | 10 |
| 6 . MODELAGEM DO PROCESSO CHUVA-VAZÃO | 10 |
| 6.1 Método do Hidrograma Unitário..... | 10 |
| 6.2 Método Racional | 10 |
| 7 . CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DO SUB-SISTEMA ATALHO-DOS BOIS | 11 |
| 8 . SIMULAÇÕES E RESULTADOS | 12 |
| 8.1 Método do Hidrograma Unitário..... | 12 |
| 8.2 Método Racional | 14 |
| 9 . COMENTÁRIOS FINAIS..... | 14 |
| TABELAS | 15 |
| FIGURAS..... | 36 |
| ANEXO I – SÉRIES DE CHUVAS MÁXIMAS ANUAIS | 83 |



1 . OBJETIVOS E CONDICIONANTES

O objetivo principal deste estudo é determinar os hidrogramas e as vazões de projeto dos aquedutos, das estruturas de drenagem e dos extravasores das barragens que compõem o sistema de adução do trecho II do projeto de transposição do rio São Francisco (TRSF).

As principais condicionantes deste estudo são:

- não há disponibilidade de séries de vazões médias diárias longas, representativas e confiáveis para o desenvolvimento de análise de frequência de vazões máximas para determinação dos hidrogramas de projeto;
- os hidrogramas de projeto serão determinados supondo que, no instante inicial, o NA no canal corresponda ao NA máximo normal de projeto. Assim, os hidrogramas deverão ser definidos de forma a resultarem em vazões de pico extremas que garantam a segurança da obra;
- os hidrogramas efluentes dos extravasores das estruturas hidráulicas das bacias hidrográficas 22 a 75, obtidos através da propagação dos hidrogramas afluentes nos reservatórios, serão determinados no âmbito do projeto hidráulico. Da mesma forma, no projeto hidráulico serão determinados os NA máximos e as respectivas bordas-livre;
- os hidrogramas efluentes dos extravasores das estruturas hidráulicas das bacias hidrográficas que compõem o sub-sistema Atalho-do Boi serão obtidos através da propagação dos hidrogramas afluentes nos reservatórios, considerando as diversas alternativas para as estruturas hidráulicas, concebidas no âmbito do projeto hidráulico. Da mesma forma, neste estudo serão determinados os NA máximos e as respectivas bordas-livre;
- os dados básicos para este estudo, incluindo a delimitação das bacias hidrográficas e a determinação das respectivas áreas de drenagem, os perfis longitudinais dos cursos d'água, as classificações hidrológicas do solo das bacias e as curvas cota x área x volume dos reservatórios.

Os critérios estabelecidos para a determinação das vazões e hidrogramas de projeto das estruturas são:

- dimensionamento dos aquedutos e dos extravasores das barragens, com vistas à formação dos reservatórios de regularização ou à travessia dos talwegues;
- pequenas e médias barragens: dimensionamento para o hidrograma de projeto com período de retorno de 500 anos e verificação da borda livre para o hidrograma de projeto de 1.000 anos;
- grandes barragens e aquedutos: dimensionamento para o hidrograma de projeto com período de retorno de 1.000 anos.
- obras de drenagem deverão ser dimensionadas para o hidrograma resultante de uma tormenta com período de retorno de 100 anos, em condições críticas de distribuição temporal e espacial da chuva.

A metodologia estabelecida para a determinação da vazão de projeto das obras de drenagem foi definida em função da área de drenagem da bacia hidrográfica. Em princípio, as vazões de projeto das obras de drenagem serão determinadas pelo método racional para bacias hidrográficas com áreas de drenagem até 3,5 km². Para as demais bacias hidrográficas, a vazão de projeto corresponderá à vazão de pico do hidrograma resultante da utilização de métodos baseados na teoria do hidrograma unitário (por exemplo, do "Soil Conservation Service"(SCS)), considerando as características fisiográficas particulares de cada local.



2 . METODOLOGIA

Conforme estabelecido e apresentado no item anterior, foram utilizadas metodologias diferentes em função do tipo de estrutura hidráulica. Estas metodologias têm como parte comum os estudos de análise de frequência de chuvas máximas de 1 dia, a partir do qual serão determinadas, utilizando as relações entre chuvas de diferentes durações, as tormentas de projeto para diferentes períodos de retorno que, usualmente, são denominadas de relações intensidade-duração e frequência (IDF). A metodologia específica a ser utilizada para as estruturas de drenagem e para os vertedouros e aquedutos é descrita resumidamente a seguir:

2.1 Estruturas de Drenagem

- seleção dos postos pluviométricos representativos das bacias hidrográficas delimitadas pelas estruturas hidráulicas de drenagem;
- determinação das características fisiográficas das bacias hidrográficas;
- definição da chuva de projeto, adotando uma frequência de 50 e 100 anos, uma duração igual ou superior ao tempo de concentração da bacia hidrográfica e uma distribuição temporal crítica;
- classificação hidrológica dos solos com base no critério do *Soil Conservation Service*¹;

Bacias Hidrográficas com Área de Drenagem superior a 3,5 km²

- determinação da chuva excedente através do método do *Soil Conservation Service Curve Number*¹;
- utilização do hidrograma sintético do *Soil Conservation Service*¹ para a transformação da chuva excedente em escoamento superficial;
- modelagem matemática e computacional de cada bacia hidrográfica de interesse, utilizando o modelo HEC-1²;
- simulação do processo chuva-vazão para períodos de retorno (TR) de 50 e 100 anos, conforme o critério mencionado anteriormente;
- determinação dos hidrogramas afluentes de projeto de cada estrutura hidráulica.

Bacias Hidrográficas com Área de Drenagem inferior ou igual a 3,5 km²

- determinação dos coeficientes de escoamento das bacias hidrográficas (C), em função das características dos solos, vegetação e topografia;
- utilização do método racional para obter as vazões máximas de projeto em função da área de drenagem, do tipo de solo, da topografia, da cobertura vegetal e do tempo de concentração, para períodos de retorno (TR) de 50 e 100 anos.

¹ “National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology, Supplement ‘A’ – Hydrology Guide for use in watershed planning, Washington, D.C., 1975”

² HEC-1, Flood Hydrograph Package, Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, September, 1990;



2.2 Aquedutos e Vertedouros das Barragens

- seleção dos postos pluviométricos representativos das bacias hidrográficas delimitadas pelos aquedutos e barragens;
- determinação das características fisiográficas das bacias hidrográficas;
- definição da chuva de projeto, adotando uma frequência de 500 e 1.000 anos e uma duração pouco superior ao tempo de concentração da bacia hidrográfica;
- classificação hidrológica dos solos com base no critério do *Soil Conservation Service*³;
- determinação da chuva excedente através do método do *Soil Conservation Service Curve Number*¹;
- utilização do hidrograma sintético do *Soil Conservation Service*¹ para a transformação da chuva excedente em escoamento superficial;
- modelagem matemática e computacional de cada bacia hidrográfica de interesse, utilizando o modelo HEC-1⁴;
- simulação do processo chuva-vazão para tormentas com períodos de retorno (TR) de 500 e 1.000 anos e distribuição temporal crítica;
- determinação dos hidrogramas afluentes de projeto dos aquedutos e barragens.

3 . ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE CHUVAS MÁXIMAS

3.1 Seleção dos Postos Pluviométricos de Interesse

O desenho EN.B/II.DS.HI.0001 apresenta as bacias hidrográficas dos cursos d'água de interesse na estrutura hidráulica que compõe o sistema de adução do trecho II. A análise deste desenho permitiu uma primeira seleção dos postos pluviométricos que localizam-se nas bacias hidrográficas interceptadas pelo sistema de adução do trecho II, ou nas suas imediações. A Tabela 1 apresenta os postos pluviométricos de interesse, identificados pelo nome e o número da ANEEL, e o respectivo período com disponibilidade de dados diários de precipitação.

Uma vez que o objetivo do estudo é a determinação de hidrogramas nas bacias hidrográficas que interceptam o sistema de adução, utilizando períodos de retorno entre 50 e 1.000 anos, foram considerados os seguintes critérios na seleção preliminar dos postos pluviométricos:

- séries extensas de totais precipitados diários que tivessem um período de observação de, no mínimo, 25 anos;
- proximidade com o sistema de adução, permitindo reproduzir de forma mais segura o regime de chuvas intensas na bacia hidrográfica.

Os postos pluviométricos resultantes destes critérios estão realçados na Tabela 1 e são apresentados no desenho EN.B/II.DS.HI.0001. As séries de totais precipitados destes postos pluviométricos foram utilizadas nas análises de frequência de chuvas máximas.

³ "National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology, Supplement 'A' – Hydrology Guide for use in watershed planning, Washington, D.C., 1975"

⁴ HEC-1, Flood Hydrograph Package, Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, September, 1990;



3.2 Definição das Séries de Totais Precipitados

Os arquivos computacionais contendo as séries de totais precipitados diários fornecidas pelos Estudos de Inserção Regional foram analisados, descartando-se os anos hidrológicos com falhas. Foi desenvolvido um programa computacional em Visual Basic V 6.0 que permite fazer a leitura da série de totais precipitados diários de cada posto pluviométrico e determinar os totais precipitados máximos de cada ano hidrológico, definindo uma série de chuvas máximas com duração de 1 dia.

O Anexo I – Séries de Chuvas Máximas Anuais apresenta, para cada posto pluviométrico, as séries de totais precipitados máximos de 1 dia. Para os postos pluviométricos Brejo Santo e Jati são apresentados, também, os totais precipitados máximos de 2 e 3 dias consecutivos, cujo objetivo será justificado *a posteriori*. Para cada série foram determinados os principais parâmetros estatísticos que caracterizam a distribuição de frequência dos totais precipitados máximos, incluindo o número de elementos, a média, o mínimo, o máximo, o desvio-padrão, a curtose e o coeficiente de assimetria.

As séries de totais precipitados máximos foram verificadas quanto a presença de eventos extremos ou *outliers* através do teste sugerido por Grubbs e Beck⁵. Este teste permitiu constatar a presença de “outliers” nas série de chuvas máximas de 1 dia dos postos de Jati (3851399) e Cuncas (3842254), ocorridos em 1984 e 1980 que indicavam, respectivamente, totais precipitados de 168,5 e 173,0 mm. Desta forma, gerou-se uma nova série de chuvas máximas retirando-se estes eventos extremos. O Anexo I – Séries de Chuvas Máximas Anuais apresenta, para estes postos pluviométricos, as séries de totais precipitados máximos de 1 dia sem a presença dos *outliers*.

3.3 Ajustes das Distribuições Probabilísticas às Séries de Chuvas Máximas

A análise dos parâmetros estatísticos das séries de chuvas máximas permitiu antever que as distribuições probabilísticas Gama, Log-Pearson Tipo III e Gama Generalizada seriam as que melhor se ajustariam aos dados. Isto se deve, principalmente, à grande flexibilidade destas distribuições que permite bons ajustes às séries de chuvas máximas dentro de uma faixa ampla de valores de curtose e assimetria.

Para algumas séries de precipitações máximas anuais foram ajustadas outras distribuições probabilísticas, como a distribuição Normal para as séries de chuvas máximas de 1 dia dos postos Bonito de Santa Fé e Sítio Arapuã. No entanto, optou-se por limitar as distribuições probabilísticas a serem ajustadas para as diferentes séries, com o objetivo de manter a uniformidade metodológica. Ressalta-se, no entanto, que a distribuição Normal é um caso particular da distribuição probabilística Gama Generalizada.

As distribuições probabilísticas Gama, Pearson Tipo III, Log-Pearson Tipo III e Gama Generalizada foram ajustadas às séries de chuvas máximas anuais, utilizando-se o método da máxima verossimilhança (*maximum likelihood*).

As probabilidades associadas a cada elemento das séries de precipitações máximas, usualmente denominadas de posições de plotagem, foram definidas conforme recomendado por Cunnane⁶.

As Figuras 1 a 6 apresentam, graficamente, os totais precipitados máximos anuais de 1 dia, plotados segundo Cunnane⁶, e as distribuições probabilísticas ajustadas. As Figuras 7 a 10 apresentam os totais precipitados máximos anuais de 2 e 3 dias consecutivos dos postos Brejo

⁵ Grubbs, F. and G. Beck (1972). Extension of sample size and percentage points for significance tests of outlying observations. *Technometrics*, 14(4)

⁶ Cunnane, C 1978, Unbiased plotting positions – a review. *Journal of Hydrology* 37;



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Santo (3842906) e Jati (3851399) e as distribuições probabilísticas ajustadas, utilizando os mesmos critérios e metodologias. Verifica-se que, de maneira geral, as distribuições probabilísticas apresentaram um bom ajuste às séries de totais precipitados máximos anuais.

Merece registro que as distribuições probabilísticas Gama Generalizada e Log-Pearson Tipo III ajustadas às precipitações diárias máximas anuais do posto Jati, apresentadas nas Figuras 2, 9 e 10, resultaram em formas que apartam-se da realidade e, portanto, foram desconsideradas. As distribuições probabilísticas de precipitações máximas devem ser crescentes com o período de retorno, porém com tendência assintótica.

3.4 Precipitações Máximas para os Postos Pluviométricos Representativos

Para cada posto pluviométrico verificou-se a distribuição probabilística que resultasse em uma melhor aderência às séries de totais precipitados máximos anuais. Esta verificação foi feita utilizando os critérios estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Chi-Quadrado. No caso das distribuições probabilísticas propiciarem ajustes às séries de totais precipitados máximos anuais semelhantes, optou-se pela distribuição que resultasse em maiores chuvas de projeto.

Para quase todos os casos houveram distribuições probabilísticas e métodos de ajuste equivalentes em termos de aderência. Assim, escolheu-se a distribuição que resultasse nos maiores valores de precipitações máximas, desde que factíveis e coerentes com o fenômeno físico.

Verifica-se nas Figuras 1 a 8 e 10 que as distribuições probabilísticas Gama Generalizada e Log-Pearson Tipo III ajustam-se de forma muito semelhante às séries de totais precipitados máximos anuais. Da mesma forma, estas distribuições resultam nos maiores valores de precipitações máximas.

Optou-se pela distribuição Gama Generalizada uma vez que resulta, para a maioria dos postos pluviométricos, em valores de precipitações máximas ligeiramente superiores aos obtidos pela distribuição Log-Pearson III.

A Figura 11 apresenta a distribuição Gama Generalizada ajustada às séries de precipitações diárias máximas anuais dos postos pluviométricos selecionados. A análise da Figura 11 permite verificar, novamente, que a distribuição Gama Generalizada ajustada à série de totais precipitados máximos anuais do posto Jati (3851399) aparta-se da realidade física.

Observa-se também na Figura 11, que a distribuição probabilística Gama Generalizada quando ajustada às séries de totais precipitados máximos anuais de maior extensão na área do projeto, correspondentes aos postos de Brejo Santo (3842906) e São José de Piranhas (3843202), resultam em curvas muito semelhantes. No Desenho EN.B/II.DS.HI.0001, que apresenta a posição dos postos pluviométricos em relação ao traçado do trecho II, verifica-se que os mencionados postos localizam-se nos extremos de montante e jusante.

Desta forma, conclui-se que a região de projeto do trecho II é relativamente uniforme quanto às precipitações máximas. Assim, optou-se por utilizar a distribuição probabilística Gama Generalizada ajustada às séries de totais precipitados máximos anuais do posto de Brejo Santo para representar as precipitações máximas na região do projeto.

A Tabela 2 apresenta as precipitações máximas no posto pluviométrico Brejo Santo, representativo da área de projeto do trecho II, para durações de 1, 2 e 3 dias e diferentes períodos de retorno.



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Para obter-se as precipitações máximas para durações inferiores a 1 dia, foi utilizado o trabalho desenvolvido pelo engenheiro Taborga em 1974 que, com base nas análises da publicação de Pfafstetter⁷, determinou diversas relações como:

- de 1,095 entre as precipitações intensas de 24 horas e 1 dia;
- de $0,45 \cdot TR^{-0,014}$ entre as precipitações intensas de 1 hora e 24 horas.

Além destas relações, alguns estudos desenvolvidos para diferentes regiões do Brasil sugerem que para tormentas de uma probabilidade de ocorrência qualquer, a média aritmética das chuvas de 2 e de 3 dias pode ser considerada uma boa estimativa da chuva de 48 horas.

Estas relações foram aplicadas para as precipitações diárias máximas com período de retorno de 50, 100, 500 e 1.000 anos, resultando nas precipitações máximas entre 6 min e 48 horas apresentadas na Tabela 3 para o posto pluviométrico Brejo Santo, representativo da área de projeto do trecho II.

3.5 Relação Intensidade-Duração e Freqüência (IDF) para os Postos Representativos

As precipitações máximas apresentadas na Tabela 3 para períodos de retorno de 50, 100, 500 e 1.000 anos e durações entre 1 e 48 horas permitiram definir as relações intensidade-duração-freqüência (IDF) do posto pluviométrico Brejo Santo, representativo da área de drenagem das bacias hidrográficas de interesse.

A Figura 12 apresenta a relação I-D-F do posto pluviométrico Brejo Santo, que permite obter as precipitações máximas para diferentes durações e períodos de retorno.

4 . CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

4.1 Área de Drenagem das Bacias Hidrográficas

O desenho EN.B/II.DS.HI.0001 apresenta as bacias hidrográficas que são interceptadas pelo sistema de adução do trecho II, bem como os nomes atribuídos às estruturas hidráulicas – barragens ou aquedutos. Para cada bacia hidrográfica, foram identificadas o tipo de estrutura e medida a área de drenagem. A Tabela 4 apresenta para cada bacia hidrográfica, o tipo da estrutura – A (aqueduto), B (barragem/vertedouro) e D (estrutura de drenagem) e a respectiva área de drenagem. As áreas de drenagem das bacias hidrográficas em estudo variam entre 0,18 e 132,40 km². Além destas bacias, destaca-se a bacia hidrográfica do riacho Jardim no açude Atalho, cuja área de drenagem perfaz 2.211 km².

A bacia hidrográfica do riacho Jardim no açude Atalho foi dividida em sub-bacias, com o objetivo de desenvolver uma modelagem representativa e suficientemente precisa do processo chuva-vazão. As sub-bacias foram definidas de forma a representar as mudanças significativas dos solos e o processo de amortecimento e translação dos hidrogramas nos trechos dos cursos d'água naturais. Nesta divisão, procurou-se evitar sub-bacias com áreas de drenagem muito extensas, que não seriam representadas satisfatoriamente pelo modelo chuva-vazão. As sub-bacias consideradas na modelagem da bacia hidrográfica do riacho Jardim no açude Atalho, são as mesmas analisadas na fase dos estudos de Viabilidade.

As bacias 1 a 21 formam um sub-sistema composto pelos reservatórios Atalho, dos Porcos, Cana Brava, do Cipó e do Boi, e as estruturas hidráulicas de controle, incluindo vertedouros, comportas e canais. As características particulares deste sub-sistema exigiu uma análise integrada dos seus elementos para diferentes condições operacionais.

⁷ Pfafstetter, O, 1982, Chuvas Intensas no Brasil, 2ª edição, Rio de Janeiro, DNOS



4.2 Tempo de Concentração das Sub-Bacias Hidrográficas

Para cada bacia hidrográfica, foi utilizado o perfil longitudinal determinado com base nas plantas cartográficas na Escala 1:100.000, com curvas de nível com equidistância de 50 m.

Para cada sub-trecho, delimitado por uma cota a montante e outra a jusante, foi aplicada a fórmula de Kirpich⁸, que permite obter o respectivo tempo de concentração para bacias hidrográficas em regiões rurais. Os tempos de concentração de cada sub-trecho foram somados, obtendo-se o tempo de concentração do trecho.

A Tabela 4 apresenta, para cada bacia hidrográfica, o comprimento do rio principal, as cotas extremas de montante e jusante, a declividade média e o tempo de concentração. Além disso, apresenta-se a velocidade média de escoamento e o tempo de retardamento (*time lag*). A análise da Tabela 4 permite verificar que as velocidades médias de escoamento nos cursos d'água correspondentes aos aquedutos e barragens ficaram abaixo de 1,25 m/s, valores coerentes para as condições locais em situações de enchentes.

Os tempos de concentração das bacias hidrográficas resultaram entre 4 min e 38 horas, que indica a necessidade de dispor de chuvas intensas com durações entre 6 min e 48 horas. No caso específico do sub-sistema formado pelo açude Atalho e pelos reservatórios dos Porcos, Cana Brava, do Cipó e do Boi, que se estende da bacia 1 até a bacia 21, o tempo de concentração resultou em 40 h. Desta forma, o hidrograma de projeto foi determinado para uma tormenta com duração de 48 horas. Uma vez que o posto Brejo Santo foi escolhido como representativos do trecho II, foi necessário obter a altura pluviométrica de projeto para a duração de 48 horas, conforme comentado anteriormente.

4.3 Capacidade de Retenção dos Solos das Bacias Hidrográficas

Durante as tormentas, a infiltração representa o fenômeno físico principal, destacando-se em relação aos demais – interceptação, armazenamento, evaporação e evapotranspiração - quanto à retenção do volume precipitado no processo de formação do escoamento superficial.

Desta forma, a capacidade de retenção dos solos das bacias hidrográficas foi avaliada através da metodologia sugerida pelo *Soil Conservation Service*(SCS)¹. Esta metodologia resume-se em avaliar o Número da Curva – CN (*Curve Number*) a partir do uso e da ocupação do solo da bacia, da cobertura vegetal e do tipo de solo.

Considerou-se que as bacias hidrográficas caracterizam-se por uma vegetação do tipo caatinga arbórea ou herbáceo-arbustiva.

A classificação hidrológica dos solos utilizada considerou 5 grupos – A, B, C, D e E – em função, principalmente, da sua capacidade de infiltração.

Assim, quanto ao tipo de solo, foi feita a análise e a avaliação das características geológicas e seus horizontes de intemperismo e coberturas superimpostas para cada bacia hidrográfica interceptada pelo sistema de adução do trecho II. As porcentagens dos grupos de solos foram definidas em função da litologia correspondente e do conhecimento geológico da área, adquirido nos levantamentos de campo.

Foram definidos três tipos de solo para as bacias hidrográficas que interceptam o trecho II, a saber:

- Tipo I, caracterizada por alta permeabilidade, é dominada por rochas sedimentares arenosas, de idade Mesozóica (Formações Mauriti, Missão Velha e Exu) e pré-Cambrianos (Formação Tombador);

⁸ Kirpich, Z.P., "Time of Concentration of Small Agricultural Watersheds", Civ. Eng., ASCE, vol. 10, 1940



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

- Tipo II, caracterizada por baixa permeabilidade, localiza-se em região de domínio de rochas sedimentares argilosas, de idade Mesozóica, da Formação Brejo Santo e de xistos pré-Cambrianos, com solos de alteração argilo-siltosos pouco espessos;
- Tipo III, caracterizada por permeabilidade média, é dominada por rochas cristalinas (granitos e gnaisses) pré-Cambrianas, com solos de alteração areno-siltosos pouco espessos.

Foi feita a classificação hidrológica os solos tipo I, II e III segundo o critério do Soil Conservation Service(SCS)¹, fornecendo a percentagens dos grupos de solos A, B, C, D e E que compõem cada tipo de solo, conforme apresentado a seguir:

Classificação Hidrológica dos Solos do Trecho II

| Tipo de Solos do Trecho II | Grupo de Solos (%) | | | | |
|----------------------------|--------------------|----|----|----|----|
| | A | B | C | D | E |
| I | 60 | 20 | 20 | 0 | 0 |
| II | 5 | 10 | 45 | 30 | 10 |
| III | 10 | 25 | 45 | 10 | 10 |

A Tabela 4 apresenta, para cada bacia, a percentagem dos grupos de solo. Verifica-se que no sub-sistema Atalho- dos Porcos - Cana Brava – do Cipó- do Boi, entre as bacias 1 e 21, 53 % dos solos são do tipo I e 46 % são do tipo II, compondo um solo praticamente dividido entre alta e baixa permeabilidade. No entanto, merece ser comentado que a bacia do riacho Jardim no açude Atalho apresenta uma área de drenagem que corresponde a 85 % da bacia deste sub-sistema.

Para as bacias 22 a 75, existe uma ligeira preponderância de solos do tipo II (39 %), com baixa permeabilidade, sendo que os restantes são 30 % do tipo I e 31 % do tipo III.

Outro aspecto que deve ser considerado na avaliação do Número da Curva (CN) é a condição de umidade antecedente do solo. No presente estudo considerou-se, primeiramente, a condição II – situação média na época das chuvas.

Para cada grupo de solo, em função da citada cobertura vegetal e da condição antecedente de umidade II, foram avaliados os Números de Curva (CN). O número de curva da sub-bacia foi obtido pela soma dos produtos entre as percentagens da área da bacia em cada grupo de solo pelo respectivo CN, ou seja, uma média ponderada em relação a área. Esta média considerou ainda, para o caso dos reservatórios, a área superficial obtida a partir das curvas cota x área, cujo número de curva CN é igual a 100, ou seja, não há infiltração. A Tabela 4 apresenta na coluna “Condição II” os valores do número da curva CN para cada bacia hidrográfica.

Considerou-se, também, uma alternativa quanto à condição antecedente de umidade. A condição III representa a condição antecedente de umidade mais crítica, que considera o solo úmido, próximo à saturação, com chuvas antecedentes nos últimos 5 dias superiores a 40 mm e condições meteorológicas desfavoráveis às altas taxas de evaporação. A Tabela 4 apresenta na coluna Condição III os valores do número da curva CN para cada bacia hidrográfica.

Sabe-se que a probabilidade de ocorrer concomitantemente esta condição de umidade crítica e uma tormenta com períodos de retorno iguais ou superiores a 50 anos é ínfima na região do semi-árido nordestino, se é que factível. Os fenômenos meteorológicos que dão origem às grandes tormentas na região do semi-árido nordestino não são precedidos de condições



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

antecedentes tão desfavoráveis que, por exemplo, impeçam as características altas taxas de evaporação.

Com base nestas considerações, a modelagem chuva-vazão utilizou como alternativa uma condição antecedente de umidade intermediária entre as condições II e III indicadas pelo SCS, denominada doravante de condição II-III.

Merece ser destacado que as bacias hidrográficas do açude Cuncas (63) e de Morros (69) apresentam números de curva muito altos, característicos de áreas urbanizadas. Estes valores resultam do fato que 25 % destas bacias são formadas pelo reservatório, cujo número da curva (CN) é igual a 100, ou seja, nesta área toda precipitação resulta em escoamento superficial.

5 . DEFINIÇÃO DAS CHUVAS DE PROJETO

5.1 Duração das Chuvas de Projeto

De acordo com os critérios estabelecidos, as chuvas de projeto para a determinação das vazões e hidrogramas de projeto das estruturas de drenagem têm períodos de retorno de 50 e 100 anos, enquanto para os aquedutos e vertedouros das barragens as frequências são de 500 e 1.000 anos. A duração da chuva foi escolhida de forma a garantir que toda a bacia hidrográfica estivesse contribuindo para a formação do hidrograma, resultando em volumes críticos. Assim, para a duração da chuva de projeto foi adotado um valor superior ao tempo de concentração da bacia.

A Tabela 5 apresenta, para cada bacia hidrográfica delimitada pelo sistema de adução do trecho II, os respectivos tempos de concentração e as durações das chuvas adotadas, utilizando o critério mencionado. Como comentado anteriormente, no caso específico do sub-sistema formado pelo açude Atalho e pelos reservatórios dos Porcos, Cana Brava, do Cipó e do Boi, o tempo de concentração resultou em 40 h, tendo-se utilizado uma tormenta com duração de 48 horas.

5.2 Fator de Redução de Área

O fator de redução de área, que permite avaliar a chuva média na sub-bacia em relação à chuva no posto, foi obtido de três publicações⁹, com base na área de drenagem da bacia hidrográfica e na duração da chuva. Destaca-se que para as chuvas de 1 e 6 horas foram utilizados os resultados de estudos desenvolvidos para regiões semi-áridas, que indicam valores significativamente inferiores dos usualmente utilizados, obtidos para climas úmido ou sub-úmidos. Para chuvas entre 1 e 6 horas, foram feitas interpolações utilizando-se escala bi-log. Os fatores de redução de área ficaram entre 0,72 e 1,00.

5.3 Chuvas de Projeto

A partir dos resultados das análises de frequência de chuvas máximas, da duração e do fator de redução de área, são apresentadas na Tabela 5 as chuvas de projeto para cada bacia hidrográfica, que corresponde a uma estrutura hidráulica – drenagem, aqueduto ou vertedouro de barragem - para períodos de retorno de 50, 100, 500 e 1.000 anos. As chuvas de projeto serão aplicadas de forma uniforme na bacia hidrográfica.

⁹ Chuvas de 6 horas “Hydrology”, Suppl. A to Sec.4, Engineering Handbook, US Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1968

Chuvas de 1 hora – Fernández, P.C. et alli “Regional Analysis of Convective Storms”, JHE, Vol. 4, No. 4, Outubro, 1999 – ASCE; Chuvas de 48 horas – “Flood Studies Report”, 1975



5.4 Distribuição Temporal das Chuvas de Projeto

Outro aspecto fundamental na definição dos hidrogramas de projeto é a distribuição temporal das chuvas, ou seja, o hietograma das chuvas de projeto. O hietograma da chuva afeta significativamente a forma e a vazão de pico do hidrograma resultante. Assim, esta escolha deve ser feita com base na análise dos dados referentes às distribuições temporais das chuvas na área ou adotando-se distribuições que caracterizam uma situação crítica de projeto. Uma vez que não há postos pluviográficos na área, foram utilizadas as distribuições temporais sugeridas por Huff¹⁰. As duas distribuições temporais de chuvas que são normalmente investigadas são as tormentas de primeiro e segundo quartis. A distribuição do primeiro quartil apresenta a chuva concentrada nos primeiros minutos da tormenta.

Seguindo-se as recomendações usuais de projeto, utilizou-se a distribuição temporal do primeiro quartil, com probabilidade de ocorrência de 50 %. A Figura 13 apresenta esta distribuição temporal, com o tempo em percentual da duração e a precipitação em percentual do total precipitado.

6 . MODELAGEM DO PROCESSO CHUVA-VAZÃO

6.1 Método do Hidrograma Unitário

Para as bacias hidrográficas dos aquedutos e barragens, o processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do modelo computacional HEC-1², utilizando o hidrograma unitário sintético sugerido pelo SCS. A precipitação excedente foi calculada através do método do número da curva do SCS, utilizando valores de CN para condições antecedentes intermediárias entre os tipos II-III.

O passo de simulação utilizado variou entre 1 e 10 minutos, dependendo da área de drenagem das bacias hidrográficas. As chuvas de projeto utilizadas são apresentadas na Tabela 5, correspondentes aos períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, enquanto a distribuição temporal adotada consta da Figura 13.

6.2 Método Racional

Para as bacias hidrográficas cuja área de drenagem é inferior ou igual a 3,5 km², o processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do método racional, que resume-se na utilização da seguinte expressão matemática:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

onde:

Q ... é a vazão de pico em m³/s;

C ... é o coeficiente de escoamento superficial, um fator adimensional;

i ... é a intensidade da precipitação de projeto em mm/h;

A ... é a área de drenagem da bacia hidrográfica em km².

Seguindo-se as recomendações do método racional, as chuvas de projeto utilizadas tiveram durações iguais ao tempo de concentração da bacia hidrográfica. O coeficiente de escoamento superficial da bacia é função, basicamente, do tipo do solo, vegetação e topografia. Para determinar os valores do coeficiente de escoamento superficial (C) para cada bacia hidrográfica, utilizaram-se as classificações de solo, apresentadas anteriormente.

¹⁰ Huff, F. A . "Time Distribution of Rainfall in Heavy Storms", Water Resources Research, 1977



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Para manter a coerência entre as classificações de solos, pré-requisito básico para garantir a consistência dos resultados de vazões máximas, utilizou-se o estudo desenvolvido por Graber¹¹, que permite relacionar o coeficiente de escoamento superficial (C) e o número de curva do SCS (CN). Além disso, verificou-se a consistência do coeficiente C, através do trabalho desenvolvido por Schwab¹², que fornece as faixas de valores deste parâmetro em função da composição do solo, vegetação e topografia. A faixa de valores dos coeficientes de escoamento superficial C para cada bacia hidrográfica do trecho II são apresentados na Tabela 4. Ressalta-se que, para bacias hidrográficas com áreas de drenagem superiores a 3,5 km², os valores dos coeficientes C são apenas ilustrativos, uma vez que foi utilizado o modelo chuva-vazão HEC-1 do SCS.

Para algumas bacias hidrográficas com pequena área de drenagem não foi possível definir o perfil longitudinal do talvegue principal. Nestes casos, optou-se por adotar as seguintes hipóteses conservadoras que permitem obter o tempo de concentração da bacia hidrográfica e, desta forma, utilizar o método racional:

- velocidade média de escoamento de 1,25 m/s;
- comprimento do talvegue principal igual ao diâmetro do círculo cuja área é igual à área de drenagem da bacia hidrográfica.

7 . CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DO SUB-SISTEMA ATALHO-DOS BOIS

- O sub-sistema Atalho-do Boi é composto pelas bacias hidrográficas 1 a 21 e inclui os seguintes elementos:
- açude Atalho, implantado em 1991, cuja crista da barragem está na cota 430 m, sendo que o vertedouro tem 90 m de largura, com crista na cota 425 m. O coeficiente de descarga C estabelecido para o dimensionamento do vertedouro no projeto de Atalho foi de 1,7 s/m^{1/3}, mantendo as curvas cota x área x volume utilizadas nos estudos operacionais do projeto;
- reservatórios dos Porcos, Cana Brava, do Cipó e do Boi, em projeto, que deverão ser implantados concomitantemente com o trecho II do projeto de TRSF, cujas curvas cota x área x volume são apresentadas nas Figuras 14 a 17;
- vertedouros das barragens dos Porcos, Cana Brava e do Boi, para os quais foi adotado um coeficiente de descarga do vertedouro C de 1,80 s/m^{1/3};
- canal com comportas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava, cuja relação cota x descarga para a condição de comportas totalmente abertas, é apresentada na Figura 18;
- canal com comportas entre o reservatório do Boi e o início do canal do trecho II, cuja relação cota x descarga para a condição de comportas totalmente abertas, é apresentada na Figura 19;
- canais entre os reservatórios Cana Brava e do Cipó e Cipó e do Boi, com largura de base de 25 m, inclinação do talude lateral de 1H:2V e coeficiente de Manning n de 0,035.

Este sub-sistema apresenta condições operativas particulares, que exigem uma análise integrada.

¹¹ Graber, S.D. "Relations between Rational and SCS Runoff Coefficients and Methods", in B.C.Yen, ed. Channel Flow and Catchment Runoff, Department of Civil Engineering, University of Virginia, Charlottesville, Va., 1989

¹² Schwab, G.O., Frevert, R.K., Barnes, K.K., and Edminister, T.W. "Elementary soil and water engineering", John Wiley & Sons, Inc. New York, N.Y., 1966



8 . SIMULAÇÕES E RESULTADOS

8.1 Método do Hidrograma Unitário

A Tabela 6 apresenta, para cada bacia hidrográfica, um resumo dos parâmetros utilizados na modelagem do processo chuva-vazão, incluindo a área de drenagem, o número da curva (CN) para a condição antecedente II-III, o tempo de retardamento (*time lag*), a duração da chuva e as precipitações para períodos de retorno de 50, 100, 500 e 1.000 anos. Ressalta-se que, para bacias hidrográficas com áreas de drenagem inferiores a 3,5 km², os dados são apenas ilustrativos, uma vez que foi utilizado o método racional.

A Tabela 7 apresenta, para cada bacia hidrográfica, os principais parâmetros de projeto e as respectivas vazões de projeto obtidas. As Figuras 20 a 33 apresentam os hidrogramas de projeto das estruturas hidráulicas, incluindo os aquedutos e extravasores das barragens do trecho II cujas bacias hidrográficas apresentam uma área de drenagem superior a 3,5 km².

- Sub-Sistema Atalho-do Boi

Para o sub-sistema formado pelas bacias 1 a 21, contendo os reservatórios de Atalho, dos Porcos, Cana Brava, do Cipó e do Boi, foi desenvolvida uma modelagem matemática e computacional que permitiu simular diferentes condições de projeto, dentre as quais destacam-se:

- Condição I - dimensionamento do vertedouro da barragem dos Porcos: comportas fechadas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava, concentrando no vertedouro da barragem dos Porcos a descarga do hidrograma afluente, formado pela composição do hidrograma efluente do açude Atalho e dos hidrogramas formados nas bacias hidrográficas 3 a 10;
- Condição II - dimensionamento dos vertedouros das barragens do Cipó e do Boi: comportas abertas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava e fechadas entre o reservatório do Boi e o Canal do Trecho II, permitindo a descarga do hidrograma afluente nos vertedouros das barragens dos Porcos, Cana Brava e do Boi. Nesta condição, o hidrograma afluente é formado pela composição do hidrograma efluente do açude Atalho e dos hidrogramas formados nas bacias hidrográficas 3 a 21;
- Condição III - dimensionamento do canal do trecho II: comportas abertas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava e entre o reservatório do Boi e o Canal do Trecho II, descarregando o hidrograma afluente nos vertedouros das barragens dos Porcos, Cana Brava e do Boi e no Canal do Trecho II. Nesta condição, o hidrograma afluente é formado pela composição do hidrograma efluente do açude Atalho e dos hidrogramas formados nas bacias hidrográficas 3 a 21.

As simulações para a **Condição I** resultaram nos hidrogramas de projeto apresentados nas Figuras 34 e 35, para os períodos de retorno de 500 e 1.000 anos. Estas figuras apresentam os hidrogramas afluente e efluentes do açude Atalho, os hidrogramas formados nas bacias 3 (Riacho Verde) e na bacia 7 (Riacho Zé Joaquim). Além disso, apresentam os hidrogramas afluentes à barragem dos Porcos para os períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, resultante da composição do hidrograma efluente do açude Atalho e das bacias hidrográficas 3 a 10. Verifica-se que o hidrograma afluente à barragem dos Porcos apresenta um pico ligeiramente superior ao do hidrograma efluente do açude Atalho. Isto se deve, em grande parte, pela defasagem existente entre os picos dos hidrogramas efluente do açude Atalho e formados nas bacias hidrográficas 3 a 10.

A título ilustrativo, apresenta-se nas Figuras 36 e 37, para os períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os hidrogramas das bacias hidrográficas 4, 9 e 11.

Para o dimensionamento do vertedouro da barragem dos Porcos, foram analisadas as seguintes condições:



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

- larguras entre 200 e 950 m;
- soleira na cota 402,46 m, correspondente a 1 m acima do NA em regime permanente.

As Figuras 38 e 39 e a Tabela 8 apresentam, para períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os NA e as cargas hidráulicas máximas em função da largura do vertedouro. A Tabela 8 apresenta, também, as vazões de pico dos hidrogramas afluentes e efluentes em função da largura do vertedouro. Verifica-se que o amortecimento propiciado pelo reservatório dos Porcos é inexpressivo, resultado do pequeno volume contido na faixa de oscilação do NA ($\cong 23 \text{ hm}^3$) em comparação com o volume afluente de 253 hm^3 .

Conforme será justificado no relatório de dimensionamento hidráulico, a FUNCATE optou por uma carga hidráulica máxima no vertedouro de 2,0 m nas condições de projeto, resultando em uma largura do vertedouro de 334 m.

Definidas as características hidráulicas básicas do vertedouro da barragem dos Porcos, passou-se à simulação operacional da **Condição II**, mantendo as comportas abertas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava e fechadas entre o reservatório do Boi e o canal do trecho II. Embora nas simulações os reservatórios e elementos que compõem o sub-sistema tenham sido representados de forma individualizada, constatou-se que os reservatórios Cana Brava, do Cipó e do Boi operam, nestas condições, como se fossem um único reservatório. Desta forma, as diferenças de NA ao longo deste trecho são inexpressivas. Pela mesma razão, as defluências totais das barragens do Cipó e do Boi são função da largura **total** dos vertedouros, ou seja, da soma das larguras dos vertedouros das barragens Cana Brava e do Boi. Desta forma, os resultados das simulações são apresentados em função da largura total dos vertedouros.

As Figuras 40 e 41 e a Tabela 9 apresentam, para períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os NA e as cargas hidráulicas máximas em função da largura total e da cota da soleira do vertedouro. A Tabela 9 apresenta, também, as vazões de pico dos hidrogramas afluentes e efluentes em função da largura do vertedouro. Verifica-se que o amortecimento propiciado pelos reservatórios Cana Brava, do Cipó e do Boi é inexpressivo, resultado do pequeno volume contido na faixa de oscilação do NA ($\cong 8,82 \text{ hm}^3$) em comparação com o volume afluente de $93,7 \text{ hm}^3$.

Conforme será justificado no relatório de dimensionamento hidráulico, a FUNCATE optou por uma carga hidráulica máxima de 0,5 m nas condições de projeto, resultando em uma largura **total** dos vertedouros das barragens do Cipó e dos Bois de 530 m. Uma vez que as cotas das soleiras não alteram o amortecimento nos reservatórios, recomenda-se manter a soleira dos vertedouros das barragens Cana Brava e dos Bois na cota 401,00 m.

As Figuras 42 e 43 apresentam, para os períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os hidrogramas das bacias hidrográficas 12, 13 e 21. As comportas abertas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava permitem que, em função do NA de montante, uma parcela do hidrograma afluente à barragem dos Porcos seja descarregada para o reservatório Cana Brava. A Figura 44 apresenta, para os períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os hidrogramas afluentes ao reservatório Cana Brava através das comportas.

Com a definição das características hidráulicas básicas dos vertedouros das barragens dos Porcos, Cana Brava e do Boi, passou-se à simulação operacional da **Condição III**, para a qual manteve-se as comportas abertas entre os reservatórios dos Porcos e Cana Brava e entre o reservatório do Boi e o canal do trecho II.

A Tabela 10 apresenta, para períodos de retorno de 500 e 1.000 anos, os NA máximos no reservatório do Boi e as vazões máximas através das comportas entre o reservatório do Boi e o Canal do Trecho II. As Figuras 45 e 46 apresentam, para períodos de retorno de 500 e 1.000



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

anos, os hidrogramas afluentes ao Canal do Trecho II, considerando as alternativas de cota da soleira dos vertedouros das barragens Cana Brava e do Boi.

Verifica-se que as descargas para o Canal do Trecho II podem atingir valores entre 123 e 139 m³/s, correspondentes a acréscimos entre 34 e 50 m³/s em relação a vazão máxima nominal de 89 m³/s, limite superior de descarga em condições normais de operação.

8.2 Método Racional

Para as bacias hidrográficas cuja área de drenagem é inferior a 3,5 km², as vazões de projeto foram obtidas utilizando-se o método racional. A Tabela 11 apresenta, para cada bacia hidrográfica, um resumo dos parâmetros utilizados no cálculo da vazão máxima, incluindo a área de drenagem, o coeficiente de escoamento superficial, o tempo de concentração, igual à duração da chuva de projeto, e o fator de redução de área. O coeficiente de escoamento adotado para cada bacia hidrográfica correspondeu ao valor médio da faixa definida em função das características do solo da bacia, cujos limites inferior e superior foram apresentados na Tabela 4.

Para bacias hidrográficas com áreas de drenagem superiores a 3,5 km², os dados são apenas ilustrativos, uma vez que nestes casos foi utilizado o método do hidrograma unitário. Desta forma, para estas bacias, omitiu-se a intensidade da precipitação de projeto e as vazões de pico resultantes.

9 . COMENTÁRIOS FINAIS

- Uma vez que os resultados apresentados neste relatório deverão ser utilizados em outros estudos apresentam-se, a seguir, alguns comentários finais:
- as vazões máximas apresentadas na Tabela 11 para as pequenas bacias localizadas no trecho entre os reservatórios Atalho e do Boi foram obtidas através do método racional para tormentas de curta duração e alta intensidade. Portanto, estas vazões **não** devem ser somadas ou incluídas em estudos ou simulações do sub-sistema Atalho-do Boi. Estas vazões servem, apenas, para o dimensionamento de eventuais estruturas de drenagem a serem posicionadas próximas à foz das respectivas bacias hidrográficas;
- os hidrogramas das bacias 3, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 21 foram obtidos com o objetivo de compor as demais afluições do sub-sistema Atalho-do Boi, representando uma situação crítica composta por uma tormenta de grande duração atingindo as bacias dos riachos Jardim e dos Porcos. Assim, estes hidrogramas devem ser somadas ou incluídos em estudos ou simulações do sub-sistema Atalho-do Boi. No entanto, não servem para o dimensionamento de eventuais estruturas de drenagem que seriam posicionadas entre a foz e o reservatório, cuja chuva de projeto seria de curta duração e alta intensidade;
- as vazões e hidrogramas das bacias hidrográficas 66, 67 e 67 A foram calculadas de duas formas, a saber:
- considerando individualmente as bacias 66, 67 e 67A, visando o dimensionamento de eventuais estruturas de drenagem entre a foz e o reservatório;
- considerando estas bacias de forma conjunta, com o objetivo de determinar o hidrograma de projeto do extravasor da Barragem de Morros.



TABELAS

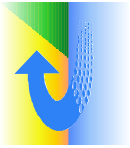
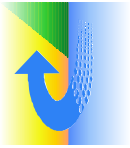


Tabela 1 – Postos Pluviométricos de Interesse no Trecho II

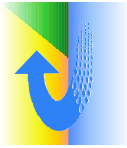
| número de ordem | Posto Pluviométrico | Número do Posto | Período de Dados | | número de anos |
|-----------------|----------------------|-----------------|------------------|------|----------------|
| | | | Início | Fim | |
| 1 | Brejo Santo | 3842906 | 1912 | 1996 | 85 |
| 2 | Jati | 3851399 | 1934 | 1996 | 63 |
| 3 | Poço | 3852033 | 1962 | 1996 | 35 |
| 4 | Açude Quixabinha | 3842859 | 1962 | 1996 | 35 |
| 5 | Mauriti | 3842844 | 1961 | 1996 | 36 |
| 6 | Bonito de Santa Fé | 3842698 | 1933 | 1991 | 59 |
| 7 | Mararupã | 3842547 | 1961 | 1996 | 36 |
| 8 | Anauã | 3842574 | 1962 | 1996 | 35 |
| 9 | Barro | 3842343 | 1961 | 1996 | 36 |
| 10 | São José de Piranhas | 3843202 | 1912 | 1991 | 80 |
| 11 | Cuncas | 3842254 | 1934 | 1996 | 63 |
| 12 | Sítio Arapuã | 3842185 | 1935 | 1991 | 57 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 2 – Precipitações Máximas no Posto Pluviométrico Brejo Santo, Representativo da Área de Projeto

| Probabilidade de Excedência | Período de Retorno (anos) | Totais Precipitados Máximos Anuais (mm) | | |
|-----------------------------|---------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Brejo Santo - 3842906 - 1 dia | Brejo Santo - 3842906 - 2 dias | Brejo Santo - 3842906 - 3 dias |
| 0,001 | 1.000 | 201,2 | 229,8 | 284,9 |
| 0,002 | 500 | 187,3 | 215,5 | 265,7 |
| 0,005 | 200 | 168,9 | 196,8 | 240,3 |
| 0,01 | 100 | 155,4 | 182,7 | 221,6 |
| 0,02 | 50 | 142,0 | 168,5 | 203,1 |
| 0,05 | 20 | 124,4 | 149,5 | 178,5 |
| 0,1 | 10 | 110,8 | 134,5 | 159,5 |
| 0,2 | 5 | 96,5 | 118,4 | 139,5 |
| 0,3 | 3,33 | 87,5 | 108,2 | 126,9 |
| 0,5 | 2,00 | 74,6 | 93,2 | 108,8 |
| 0,7 | 1,43 | 63,9 | 80,5 | 93,6 |
| 0,8 | 1,25 | 58,3 | 73,7 | 85,6 |
| 0,9 | 1,11 | 51,4 | 65,3 | 75,8 |
| 0,95 | 1,05 | 46,4 | 59,2 | 68,6 |
| 0,98 | 1,02 | 41,4 | 53,0 | 61,5 |
| 0,99 | 1,01 | 38,4 | 49,3 | 57,3 |
| 0,995 | 1,01 | 35,9 | 46,1 | 53,7 |
| 0,999 | 1,00 | 31,3 | 40,2 | 47,0 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 3 – Relação de Precipitação Máxima- Duração e Frequência no Posto de Brejo Santo, Representativo da Área de Projeto do Trecho II

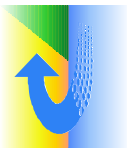
Posto Pluviométrico Brejo Santo - 3842906

| Período de Retorno (anos) | Precipitações Máximas (mm) | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | Duração da Tormenta (horas) | | | | | | | | | | | | |
| | 6 minutos | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 24,0 | 48,0 | 1 dia | 2 dias | 3 dias |
| 50 | 19,3 | 66,3 | 75,7 | 85,2 | 94,7 | 113,6 | 132,9 | 142,0 | 155,5 | 185,8 | 142,0 | 168,5 | 203,1 |
| 100 | 21,1 | 71,8 | 82,3 | 92,8 | 103,3 | 124,3 | 145,4 | 155,4 | 170,1 | 202,1 | 155,4 | 182,7 | 221,6 |
| 500 | 25,4 | 84,6 | 97,6 | 110,7 | 123,7 | 149,8 | 175,3 | 187,3 | 205,0 | 240,6 | 187,3 | 215,5 | 265,7 |
| 1.000 | 27,3 | 90,0 | 104,2 | 118,4 | 132,6 | 160,9 | 188,3 | 201,2 | 220,3 | 257,3 | 201,2 | 229,8 | 284,9 |



Tabela 4 – Características Fisiográficas das Bacias Hidrográficas dos Trechos II

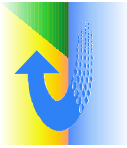
| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área Dren (km²) | Área superf (km²) | Comprimento Rio Principal (km) | Cota | | Declividade (m/km) | tc (h) | Velocidade Média (m/s) | tempo de retardamento to (h) | Tipos dos Solos das Bacias** | | | Número da Curva CN | | Coeficiente de Escorrimento C | |
|-----------------|------------------------|------|-----------------|-------------------|--------------------------------|------|-----|--------------------|--------|------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|-----|--------------------|-----|-------------------------------|----------|
| | | | | | | mín | máx | | | | | I | II | III | II | III | Inferior | Superior |
| 1 | Açude Alalho | B | 2.210,57 | 7,62 | 74,5 | 397 | 880 | 6,5 | 38,10 | 0,54 | 22,9 | 61,5 | 38,5 | 0,0 | 52 | 71 | 0,19 | 0,39 |
| 3 | Riacho Verde | B | 117,86 | 0,00 | 26,3 | 387 | 560 | 6,6 | 8,43 | 0,87 | 5,06 | 8,6 | 87,4 | 4,0 | 62 | 80 | 0,25 | 0,45 |
| 3A | Bacia 3 A | B | 1,71 | 0,00 | 1,7 | 435 | 480 | 26,7 | 0,56 | 0,84 | 0,33 | 8,6 | 87,4 | 4,0 | 62 | 80 | 0,25 | 0,45 |
| 4 | Bacia 4 | B | 4,67 | 0,00 | 4,6 | 390 | 495 | 23,0 | 3,02 | 0,42 | 1,81 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 5 | Bacia 5 | B | 0,52 | 0,00 | 0,8 | | | | 0,18 | 1,25 | 0,11 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 6 | Bacia 6 | B | 1,41 | 0,00 | 1,4 | 390 | 460 | 50,3 | 0,40 | 0,97 | 0,24 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 7 | Riacho Zé Joaquim | B | 132,40 | 0,00 | 22,6 | 390 | 600 | 9,3 | 6,26 | 1,00 | 3,76 | 2,6 | 92,6 | 4,8 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 |
| 8 | Bacia 8 | B | 1,86 | 0,00 | 1,5 | | | 0,34 | 0,21 | 1,25 | 0,21 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 9 | Bacia 9 | B | 6,30 | 0,00 | 4,7 | 440 | 490 | 10,7 | 1,95 | 0,66 | 1,17 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 10 | Bacia 10 | B | 2,14 | 0,00 | 1,7 | | | | 0,37 | 1,25 | 0,22 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 10 A | Bacia 10 A | B | 2,15 | 0,00 | 1,9 | 430 | 435 | 2,7 | 0,47 | 1,10 | 0,28 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 11 | Bacia 11 | B | 3,90 | 0,00 | 2,7 | 440 | 451 | 4,1 | 1,64 | 0,45 | 0,99 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 12 | Riacho Boqueirão | B | 7,80 | 0,00 | 6,3 | 390 | 510 | 19,1 | 4,55 | 0,38 | 2,73 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 13 | Riacho Cana Brava | B | 72,08 | 0,00 | 19,9 | 390 | 650 | 13,1 | 9,09 | 0,61 | 5,46 | 2,6 | 88,2 | 9,2 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 |
| 14 | Bacia 14 | B | 1,18 | 0,00 | 0,8 | | | | 0,18 | 1,25 | 0,11 | 14,1 | 85,9 | 0,0 | 61 | 79 | 0,24 | 0,44 |
| 15 | Bacia 15 | B | 1,38 | 0,00 | 2,5 | 390 | 451 | 24,5 | 0,56 | 1,23 | 0,34 | 14,1 | 85,9 | 0,0 | 61 | 79 | 0,24 | 0,44 |
| 16 | Bacia 16 | B | 1,25 | 0,00 | 2,7 | 390 | 459 | 25,9 | 0,58 | 1,28 | 0,35 | 47,5 | 52,5 | 0,0 | 55 | 73 | 0,21 | 0,41 |
| 17 | Bacia 17 | B | 1,28 | 0,00 | 1,3 | | | | 0,28 | 1,25 | 0,17 | 65,7 | 34,3 | 0,0 | 51 | 70 | 0,18 | 0,38 |
| 18 | Bacia 18 | B | 0,96 | 0,00 | 1,1 | 390 | 495 | 98,3 | 0,17 | 1,75 | 0,10 | 8,0 | 92,0 | 0,0 | 62 | 80 | 0,25 | 0,45 |
| 19 | Bacia 19 | B | 0,42 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,16 | 1,25 | 0,10 | 13,2 | 86,8 | 0,0 | 61 | 79 | 0,24 | 0,44 |
| 20 | Bacia 20 | B | 0,71 | 0,00 | 0,9 | | | | 0,21 | 1,25 | 0,13 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| | Ribeirão Baixo do Poço | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | B | 16,34 | 0,00 | 11,5 | 390 | 550 | 14,0 | 6,68 | 0,48 | 4,01 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 |
| 22 | Drenagem 22 | D | 1,71 | 0,00 | 1,0 | | | | 0,22 | 1,25 | 0,13 | 42,1 | 57,9 | 0,0 | 56 | 74 | 0,21 | 0,41 |
| 23 | Drenagem 23 | D | 0,43 | 0,00 | 0,5 | 380 | 450 | 144,3 | 0,08 | 1,68 | 0,05 | 51,0 | 49,0 | 0,0 | 54 | 73 | 0,20 | 0,40 |
| 24 | Drenagem 24 | D | 0,18 | 0,00 | 0,5 | | | | 0,11 | 1,25 | 0,06 | 78,7 | 21,3 | 0,0 | 49 | 68 | 0,17 | 0,37 |
| 25 | Drenagem 25 | D | 0,80 | 0,00 | 1,5 | | | | 0,33 | 1,25 | 0,20 | 11,2 | 88,8 | 0,0 | 62 | 79 | 0,25 | 0,45 |
| 26 | Drenagem 26 | D | 0,85 | 0,00 | 1,3 | 390 | 450 | 47,5 | 0,26 | 1,35 | 0,16 | 68,9 | 31,1 | 0,0 | 50 | 69 | 0,18 | 0,38 |
| 27 | Drenagem 27 | D | 1,06 | 0,00 | 1,2 | | | | 0,26 | 1,25 | 0,15 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 44 | 64 | 0,15 | 0,35 |
| 28 | Drenagem 28 | D | 0,21 | 0,00 | 0,5 | 390 | 450 | 109,3 | 0,10 | 1,52 | 0,06 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 44 | 64 | 0,15 | 0,35 |
| 29 | Drenagem 29 | D | 2,52 | 0,00 | 1,8 | | | | 0,40 | 1,25 | 0,24 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 44 | 64 | 0,15 | 0,35 |
| 30 | Drenagem 30 | D | 0,81 | 0,00 | 1,0 | | | | 0,23 | 1,25 | 0,14 | 40,1 | 59,9 | 0,0 | 56 | 74 | 0,21 | 0,41 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 4 - Características Fisiográficas das Bacias Hidrográficas das Bacias Hidrográficas dos Trechos II

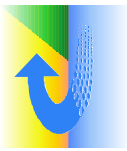
| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área Dren (km²) | Área superf (km²) | Comprimento Rio Principal (km) | Cota | | Declividade (m/km) | tc (h) | Velocidade Média (m/s) | tempo de retardamento (h) | Tipos dos Solos das Bacias** | | | Número da Curva CN Condição | | | Coeficiente de Escorcamento C | |
|-----------------|-------------------------------------|------|-----------------|-------------------|--------------------------------|--------|-------|--------------------|--------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-------|------|-----------------------------|------|----------|-------------------------------|--|
| | | | | | | min | max | | | | | I | II | III | II | III | Interior | Superior | |
| 31 | Drenagem 31 | D | 0,45 | 0,00 | 1,1 | 390 | 451 | 58,0 | 0,21 | 1,39 | 0,13 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 32 | Drenagem 32 | D | 12,58 | 0,00 | 9,0 | 390 | 550 | 17,8 | 4,93 | 0,51 | 2,96 | 38,2 | 61,8 | 0,0 | 56 | 75 | 0,22 | 0,42 | |
| 33 | Açude Quixabrinha / Aqueduto do Bor | B | 84,69 | 2,43 | 7,9 | 416 | 650 | 29,5 | 1,98 | 1,11 | 1,19 | 0,0 | 81,2 | 18,8 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 34 | Drenagem 34 | D | 0,78 | 0,00 | 1,6 | 390 | 410 | 12,9 | 0,50 | 0,86 | 0,30 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 35 | Drenagem 35 | D | 5,81 | 0,00 | 4,1 | 390 | 450 | 14,5 | 1,01 | 1,14 | 0,61 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 36 | Aqueduto do Pinga | D | 35,96 | 0,00 | 15,1 | 390 | 620 | 15,9 | 4,20 | 1,00 | 2,52 | 32,3 | 8,7 | 59,0 | 54 | 73 | 0,17 | 0,37 | |
| 37 | Drenagem 37 | D | 8,75 | 0,00 | 3,7 | | | | 0,82 | 1,25 | 0,49 | 86,2 | 13,8 | 0,0 | 47 | 67 | 0,16 | 0,36 | |
| 38 | Drenagem 38 | D | 1,19 | 0,00 | 1,2 | | | | 0,27 | 1,25 | 0,16 | 2,5 | 97,5 | 0,0 | 63 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 39 | Aqueduto Calnequeira | A | 61,59 | 0,00 | 17,6 | 387 | 710 | 18,3 | 5,09 | 0,96 | 3,05 | 30,8 | 17,6 | 51,6 | 55 | 74 | 0,18 | 0,38 | |
| 40 | Drenagem 40 | D | 0,25 | 0,00 | 0,6 | | | | 0,13 | 1,25 | 0,08 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 41 | Drenagem 41 | D | 1,77 | 0,00 | 0,7 | 387 | 400 | 18,5 | 0,24 | 0,81 | 0,14 | 37,7 | 62,3 | 0,0 | 56 | 75 | 0,22 | 0,42 | |
| 42 | Drenagem 42 | D | 0,20 | 0,00 | 0,5 | | | | 0,11 | 1,25 | 0,07 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 43 | Drenagem 43 | D | 1,74 | 0,00 | 0,7 | 387 | 400 | 18,1 | 0,24 | 0,83 | 0,14 | 23,4 | 76,6 | 0,0 | 59 | 77 | 0,23 | 0,43 | |
| 44 | Drenagem 44 | D | 0,35 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,15 | 1,25 | 0,09 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 45 | Drenagem 45 | D | 5,39 | 0,00 | 1,3 | 380 | 427,1 | 37,2 | 0,28 | 1,26 | 0,17 | 84,5 | 15,5 | 0,0 | 47 | 67 | 0,16 | 0,36 | |
| 46 | Drenagem 46 | D | 0,57 | 0,00 | 0,8 | | | | 0,19 | 1,25 | 0,11 | 7,1 | 92,9 | 0,0 | 62 | 80 | 0,25 | 0,45 | |
| 47 | Drenagem 47 | D | 2,05 | 0,00 | 1,7 | 387 | 431,4 | 26,1 | 0,41 | 1,15 | 0,25 | 64,9 | 35,1 | 0,0 | 51 | 70 | 0,19 | 0,39 | |
| 48 | Drenagem 48 | D | 6,05 | 0,00 | 2,4 | | | | 0,53 | 1,25 | 0,32 | 12,2 | 87,8 | 0,0 | 61 | 79 | 0,25 | 0,45 | |
| 49 | Drenagem 49 | D | 0,37 | 0,00 | 0,6 | 390 | 403,2 | 23,4 | 0,18 | 0,87 | 0,11 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 50 | Drenagem 50 | D | 0,36 | 0,00 | 0,3 | | | | 0,07 | 1,25 | 0,04 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 51 | Drenagem 51 | D | 20,87 | 0,00 | 9,9 | 387 | 600 | 21,5 | 2,62 | 1,05 | 1,57 | 62,0 | 38,0 | 0,0 | 52 | 71 | 0,19 | 0,39 | |
| 52 | Drenagem 52 | D | 0,40 | 0,00 | 0,6 | 387 | 400 | 21,8 | 0,19 | 0,87 | 0,11 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 53 | Drenagem 53 | D | 0,80 | 0,00 | 1,5 | 387 | 408 | 14,2 | 0,46 | 0,89 | 0,28 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 54 | Drenagem 54 | D | 0,60 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,16 | 1,25 | 0,09 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 55 | Aqueduto da Falha | A | 90,57 | 0,00 | 16,2 | 387 | 680 | 18,0 | 4,47 | 1,01 | 2,68 | 56,0 | 43,0 | 1,0 | 53 | 72 | 0,19 | 0,39 | |
| 56 | Drenagem 56 | D | 2,01 | 0,00 | 1,6 | | | | 0,36 | 1,25 | 0,21 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 57 | Drenagem 57 | D | 1,80 | 0,00 | 2,6 | 387 | 430 | 16,7 | 0,81 | 0,88 | 0,49 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 58 | Drenagem 58 | D | 1,79 | 0,00 | 2,2 | | | | 0,49 | 1,25 | 0,29 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 59 | Drenagem 59 | D | 15,11 | 0,00 | 6,2 | 387 | 540 | 24,9 | 1,60 | 1,07 | 0,96 | 53,9 | 46,1 | 0,0 | 53 | 72 | 0,20 | 0,40 | |
| 60 | Drenagem 60 | D | 0,95 | 0,00 | 0,9 | | | | 0,20 | 1,25 | 0,12 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 61 | Galeria Sobradinho | D | 107,50 | 0,00 | 15,8 | 390 | 730 | 21,5 | 4,58 | 0,96 | 2,75 | 48,1 | 9,0 | 42,9 | 52 | 71 | 0,16 | 0,36 | |
| 62 | Drenagem 62 | D | 0,73 | 0,00 | 1,0 | | | | 0,21 | 1,25 | 0,13 | 56,2 | 43,8 | 0,0 | 53 | 72 | 0,20 | 0,40 | |
| 63 | Curcas | B | 96,85 | 23,40 | 11,4 | 389,23 | 470 | 7,1 | 4,36 | 0,73 | 2,62 | 0,0 | 30,4 | 69,6 | 70 | 83 | 0,39 | 0,54 | |
| 64 | Drenagem 64 | D | 1,13 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,16 | 1,25 | 0,09 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 65 | Drenagem 65 | D | 0,29 | 0,00 | 0,9 | 387 | 400 | 14,4 | 0,31 | 0,81 | 0,19 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 66 | Drenagem 66 | D | 1,64 | 0,00 | 2,4 | 387 | 448 | 25,3 | 0,74 | 0,90 | 0,44 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | |
| 67 | Drenagem 67 | D | 1,41 | 0,24 | 2,3 | 387 | 431 | 18,7 | 0,73 | 0,89 | 0,44 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 70 | 84 | 0,38 | 0,55 | |
| 68 | Drenagem 67 A | D | 0,42 | 0,14 | 0,7 | | | | 0,16 | 1,25 | 0,10 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 76 | 87 | 0,51 | 0,64 | |
| 69 | Drenagem Piranhas | B | 4,04 | 0,95 | 2,3 | 387 | 431 | 18,7 | 0,73 | 0,89 | 0,44 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 72 | 86 | 0,43 | 0,59 | |
| 70 | Drenagem 68 | D | 3,54 | 0,00 | 3,9 | 387 | 430 | 11,1 | 1,18 | 0,71 | 0,0 | 96,3 | 3,7 | 64 | 81 | 0,26 | 0,46 | | |
| 71 | Drenagem 69 | D | 0,79 | 0,00 | 1,0 | | | | 0,22 | 1,25 | 0,13 | 0,0 | 55,1 | 44,9 | 61 | 79 | 0,22 | 0,42 | |
| 72 | Drenagem 70 | D | 1,43 | 0,00 | 1,1 | 387 | 430 | 39,2 | 0,28 | 1,09 | 0,17 | 0,0 | 84,8 | 15,2 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 | |
| 73 | Drenagem 71 | D | 0,35 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,15 | 1,25 | 0,09 | 0,0 | 84,8 | 15,2 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 | |
| 74 | Drenagem 72 | D | 0,41 | 0,00 | 0,7 | | | | 0,16 | 1,25 | 0,10 | 0,0 | 84,8 | 15,2 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 | |
| 75 | Drenagem 73 | D | 0,32 | 0,00 | 0,6 | | | | 0,14 | 1,25 | 0,08 | 0,0 | 84,8 | 15,2 | 63 | 80 | 0,25 | 0,45 | |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 5 – Participações Máximas de Projeto para Dimensionamento das Estruturas de Drenagem e Extravaso do Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Posto Pluviométrico Representativo | Área Dren (km²) | Área Dren (milhas²) | tc (h) | duração (h) | Fator Chuva na Área(Ponto ⁽¹⁾) | Precipitação Máxima no Ponto em função do TR | | | Precipitação Máxima na Área em função do TR (mm) | | | | |
|-----------------|------------------------|------|------------------------------------|-----------------|---------------------|--------|-------------|--|--|----------|----------|--|---------|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 1 | Açude Atalho | B | 384/2906 Brejo Santo | 2.210,57 | 853,51 | 38,10 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 3 | Riacho Verde | B | 384/2906 Brejo Santo | 117,86 | 45,50 | 8,43 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 3A | Bacia 3 A | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,71 | 0,66 | 0,56 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 4 | Bacia 4 | B | 384/2906 Brejo Santo | 4,67 | 1,80 | 3,02 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 5 | Bacia 5 | B | 384/2906 Brejo Santo | 0,52 | 0,20 | 0,18 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 6 | Bacia 6 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,41 | 0,54 | 0,40 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 7 | Riacho Zé Jooquim | B | 384/2906 Brejo Santo | 132,40 | 51,12 | 6,26 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 8 | Bacia 8 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,86 | 0,72 | 0,34 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 9 | Bacia 9 | B | 384/2906 Brejo Santo | 6,30 | 2,43 | 1,95 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 10 | Bacia 10 | B | 384/2906 Brejo Santo | 2,14 | 0,83 | 0,37 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 10 A | Bacia 10 A | B | 384/2906 Brejo Santo | 2,15 | 0,83 | 0,47 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 11 | Bacia 11 | B | 384/2906 Brejo Santo | 3,90 | 1,51 | 1,64 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 12 | Riacho Boqueirão | B | 384/2906 Brejo Santo | 7,80 | 3,01 | 4,55 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 13 | Riacho Cana Brava | B | 384/2906 Brejo Santo | 72,08 | 27,83 | 9,09 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 14 | Bacia 14 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,18 | 0,46 | 0,18 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 15 | Bacia 15 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,38 | 0,53 | 0,56 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 16 | Bacia 16 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,25 | 0,48 | 0,58 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 17 | Bacia 17 | B | 384/2906 Brejo Santo | 1,28 | 0,49 | 0,28 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 18 | Bacia 18 | B | 384/2906 Brejo Santo | 0,96 | 0,37 | 0,17 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 19 | Bacia 19 | B | 384/2906 Brejo Santo | 0,42 | 0,16 | 0,16 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 20 | Bacia 20 | B | 384/2906 Brejo Santo | 0,71 | 0,27 | 0,21 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 21 | Ribeirão Baixo do Poço | B | 384/2906 Brejo Santo | 16,34 | 6,31 | 6,68 | 48,0 | 0,89 | 185,8 | 202,1 | 240,6 | 257,3 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 22 | Drenagem 22 | D | 384/2906 Brejo Santo | 1,71 | 0,66 | 0,22 | 1,0 | 0,94 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 62,2 | 67,4 | 79,4 | 84,4 |
| 23 | Drenagem 23 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,43 | 0,17 | 0,08 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 24 | Drenagem 24 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,18 | 0,07 | 0,11 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 25 | Drenagem 25 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,80 | 0,31 | 0,33 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 26 | Drenagem 26 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,85 | 0,33 | 0,26 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 27 | Drenagem 27 | D | 384/2906 Brejo Santo | 1,06 | 0,41 | 0,26 | 1,0 | 0,98 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 65,2 | 70,7 | 83,3 | 88,6 |
| 28 | Drenagem 28 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,21 | 0,08 | 0,10 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 29 | Drenagem 29 | D | 384/2906 Brejo Santo | 2,52 | 0,97 | 0,40 | 1,0 | 0,90 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 59,7 | 64,7 | 76,2 | 81,0 |
| 30 | Drenagem 30 | D | 384/2906 Brejo Santo | 0,81 | 0,31 | 0,23 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 5 – Participações Máximas de Projeto para Dimensionamento das Estruturas de Drenagem e Extravásão do Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Posto Pluviométrico Representativo | Área Dren (km²) | Área Dren (milhas²) | tc (h) | duração (h) | Fator Chuva na Área(Ponc ¹) | Precipitação Máxima no Ponto em função do TR | | | | Precipitação Máxima na Área em função do TR (mm) | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------------------------------------|-----------------|---------------------|--------|-------------|---|--|----------|----------|-----------|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 31 | Drenagem 31 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,45 | 0,18 | 0,21 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 32 | Drenagem 32 | D | 3842906 Brejo Santo | 12,58 | 4,86 | 4,93 | 6,0 | 1,00 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 |
| 33 | Acude Quixabinha / Aqueduto do Boi | B | 3842906 Brejo Santo | 84,69 | 32,70 | 1,98 | 3,0 | 0,72 | 85,2 | 92,8 | 110,7 | 118,4 | 61,2 | 66,6 | 79,4 | 85,0 |
| 34 | Drenagem 34 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,78 | 0,30 | 0,50 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 35 | Drenagem 35 | D | 3842906 Brejo Santo | 5,81 | 2,24 | 1,01 | 2,0 | 0,93 | 75,7 | 82,3 | 97,6 | 104,2 | 70,3 | 76,4 | 90,6 | 96,7 |
| 36 | Aqueduto do Pinga | D | 3842906 Brejo Santo | 35,96 | 13,89 | 4,20 | 6,0 | 0,96 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 109,2 | 119,4 | 143,9 | 154,6 |
| 37 | Drenagem 37 | D | 3842906 Brejo Santo | 8,75 | 3,38 | 0,82 | 1,0 | 0,78 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 51,7 | 56,1 | 66,0 | 70,3 |
| 38 | Drenagem 38 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,19 | 0,46 | 0,27 | 1,0 | 0,97 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 64,5 | 69,8 | 82,3 | 87,5 |
| 39 | Aqueduto Catiguieira | A | 3842906 Brejo Santo | 61,59 | 23,78 | 5,09 | 6,0 | 0,85 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 96,6 | 105,7 | 127,4 | 136,8 |
| 40 | Drenagem 40 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,25 | 0,10 | 0,13 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 41 | Drenagem 41 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,77 | 0,69 | 0,24 | 1,0 | 0,93 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 61,9 | 67,1 | 79,1 | 84,1 |
| 42 | Drenagem 42 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,20 | 0,08 | 0,11 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 43 | Drenagem 43 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,74 | 0,67 | 0,24 | 1,0 | 0,84 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 62,0 | 67,2 | 79,2 | 84,3 |
| 44 | Drenagem 44 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,35 | 0,13 | 0,15 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 45 | Drenagem 45 | D | 3842906 Brejo Santo | 5,39 | 2,08 | 0,28 | 1,0 | 0,83 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 54,8 | 59,4 | 70,0 | 74,5 |
| 46 | Drenagem 46 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,57 | 0,22 | 0,19 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 47 | Drenagem 47 | D | 3842906 Brejo Santo | 2,05 | 0,79 | 0,41 | 1,0 | 0,92 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 61,0 | 66,1 | 77,9 | 82,9 |
| 48 | Drenagem 48 | D | 3842906 Brejo Santo | 6,05 | 2,33 | 0,53 | 1,0 | 0,82 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 54,1 | 58,6 | 69,1 | 73,5 |
| 49 | Drenagem 49 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,37 | 0,14 | 0,18 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 50 | Drenagem 50 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,36 | 0,14 | 0,07 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 51 | Drenagem 51 | D | 3842906 Brejo Santo | 20,87 | 8,06 | 2,62 | 3,0 | 0,91 | 85,2 | 92,8 | 110,7 | 118,4 | 77,5 | 84,4 | 100,6 | 107,6 |
| 52 | Drenagem 52 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,40 | 0,15 | 0,19 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 53 | Drenagem 53 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,80 | 0,31 | 0,46 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 54 | Drenagem 54 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,60 | 0,23 | 0,16 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 55 | Aqueduto da Palha | A | 3842906 Brejo Santo | 90,57 | 34,97 | 4,47 | 6,0 | 0,77 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 87,6 | 95,8 | 115,5 | 124,1 |
| 56 | Drenagem 56 | D | 3842906 Brejo Santo | 2,01 | 0,78 | 0,36 | 1,0 | 0,92 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 61,1 | 66,2 | 78,0 | 83,0 |
| 57 | Drenagem 57 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,80 | 0,69 | 0,81 | 1,0 | 0,93 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 61,8 | 67,0 | 78,9 | 84,0 |
| 58 | Drenagem 58 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,79 | 0,69 | 0,49 | 1,0 | 0,93 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 61,9 | 67,0 | 79,0 | 84,0 |
| 59 | Drenagem 59 | D | 3842906 Brejo Santo | 15,11 | 5,84 | 1,60 | 3,0 | 0,92 | 85,2 | 92,8 | 110,7 | 118,4 | 78,3 | 85,2 | 101,6 | 108,7 |
| 60 | Drenagem 60 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,65 | 0,25 | 0,20 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 5 – Participações Máximas de Projeto para Dimensionamento das Estruturas de Drenagem e Extravásão do Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Posto Pluviométrico Representativo | Área Dren (km²) | Área Dren (milhas²) | tc (h) | duração (h) | Fator Chuva na Área/Ponto ⁽¹⁾ | Precipitação Máxima no Ponto em função do TR | | | Precipitação Máxima na Área em função do TR | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|------------------------------------|-----------------|---------------------|--------|-------------|--|--|----------|----------|---|---------|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 31 | Drenagem 31 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,45 | 0,18 | 0,21 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 32 | Drenagem 32 | D | 3842906 Brejo Santo | 12,58 | 4,86 | 4,93 | 6,0 | 1,00 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 |
| 33 | Açude Quixabinha / Aqueduto do Boi | B | 3842906 Brejo Santo | 84,69 | 32,70 | 1,98 | 3,0 | 0,72 | 85,2 | 92,8 | 110,7 | 118,4 | 61,2 | 66,6 | 79,4 | 85,0 |
| 34 | Drenagem 34 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,78 | 0,30 | 0,50 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 35 | Drenagem 35 | D | 3842906 Brejo Santo | 5,81 | 2,24 | 1,01 | 2,0 | 0,93 | 75,7 | 82,3 | 97,6 | 104,2 | 70,3 | 76,4 | 90,6 | 96,7 |
| 36 | Aqueduto do Pinga | D | 3842906 Brejo Santo | 35,96 | 13,89 | 4,20 | 6,0 | 0,96 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 109,2 | 119,4 | 143,9 | 154,6 |
| 37 | Drenagem 37 | D | 3842906 Brejo Santo | 8,75 | 3,38 | 0,82 | 1,0 | 0,78 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 51,7 | 56,1 | 66,0 | 70,3 |
| 38 | Drenagem 38 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,19 | 0,46 | 0,27 | 1,0 | 0,97 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 64,5 | 69,8 | 82,3 | 87,5 |
| 39 | Aqueduto Catiguieira | A | 3842906 Brejo Santo | 61,59 | 23,78 | 5,09 | 6,0 | 0,85 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 96,6 | 105,7 | 127,4 | 136,8 |
| 61 | Galeria Sobradinho | D | 3842906 Brejo Santo | 107,50 | 41,50 | 4,58 | 6,0 | 0,74 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 83,6 | 91,4 | 110,2 | 118,4 |
| 62 | Drenagem 62 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,73 | 0,28 | 0,21 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 63 | Cuncas | B | 3842906 Brejo Santo | 96,95 | 37,43 | 4,36 | 6,0 | 0,76 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 86,0 | 94,1 | 113,4 | 121,8 |
| 64 | Drenagem 64 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,13 | 0,44 | 0,16 | 1,0 | 0,98 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 64,8 | 70,2 | 82,7 | 88,0 |
| 65 | Drenagem 65 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,29 | 0,11 | 0,31 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 66 | Drenagem 66 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,64 | 0,63 | 0,74 | 1,0 | 0,94 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 62,4 | 67,6 | 79,7 | 84,8 |
| 67 | Drenagem 67 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,41 | 0,54 | 0,73 | 1,0 | 0,96 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 63,4 | 68,7 | 81,0 | 86,1 |
| 68 | Drenagem 67 A | D | 3842906 Brejo Santo | 0,42 | 0,16 | 0,16 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 69 | Barragem Piranhas | B | 3842906 Brejo Santo | 4,04 | 1,56 | 0,73 | 1,0 | 0,86 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 56,7 | 61,4 | 72,3 | 77,0 |
| 70 | Drenagem 68 | D | 3842906 Brejo Santo | 3,54 | 1,37 | 1,18 | 2,0 | 0,95 | 75,7 | 82,3 | 97,6 | 104,2 | 71,7 | 77,9 | 92,5 | 98,7 |
| 71 | Drenagem 69 | D | 3842906 Brejo Santo | 0,79 | 0,30 | 0,22 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 72 | Drenagem 70 | D | 3842906 Brejo Santo | 1,43 | 0,55 | 0,28 | 1,0 | 0,96 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 63,3 | 68,6 | 80,8 | 86,0 |
| 73 | Drenagem 71 | D | 3842907 Brejo Santo | 0,35 | 0,13 | 0,15 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 74 | Drenagem 72 | D | 3842908 Brejo Santo | 0,41 | 0,16 | 0,16 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 75 | Drenagem 73 | D | 3842909 Brejo Santo | 0,32 | 0,12 | 0,14 | 1,0 | 1,00 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |

(1) Chuvas de 6 horas - "Hydrology", Suppl.A to Sec.4, Engineering Handbook, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1968

Chuvas de 1 hora - Fernández, P. C., at all "Regional Analysis of Convective Storms", JHE, Vol. 4, No. 4, Outubro, 1999 - ASCE

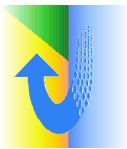
Chuvas de 48 horas - Flood Studies Report, 1975



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

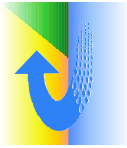
Tabela 6 – Síntese dos Dados para Simulação do Processo Chuva-Vazão – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | intervalo de tabulação (min) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR (mm) | | | |
|-----------------|------------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|-------------|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 1 | Açude Atalho | B | 2,210,6 | 61 | 22,86 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 3 | Riacho Verde | B | 117,9 | 71 | 5,06 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 3A | Bacia 3 A | B | 1,7 | 71 | 0,33 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 4 | Bacia 4 | B | 4,7 | 72 | 1,81 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 5 | Bacia 5 | B | 0,5 | 72 | 0,11 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 6 | Bacia 6 | B | 1,4 | 72 | 0,24 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 7 | Riacho Zé Joaquim | B | 132,4 | 72 | 3,76 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 8 | Bacia 8 | B | 1,9 | 72 | 0,21 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 9 | Bacia 9 | B | 6,3 | 72 | 1,17 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 10 | Bacia 10 | B | 2,1 | 72 | 0,22 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 10 A | Bacia 10 A | B | 2,2 | 72 | 0,28 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 11 | Bacia 11 | B | 3,9 | 72 | 0,99 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 12 | Riacho Boqueirão | B | 7,8 | 72 | 2,73 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 13 | Riacho Cana Brava | B | 72,1 | 72 | 5,46 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 14 | Bacia 14 | B | 1,2 | 70 | 0,11 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 15 | Bacia 15 | B | 1,4 | 70 | 0,34 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 16 | Bacia 16 | B | 1,3 | 64 | 0,35 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 17 | Bacia 17 | B | 1,3 | 61 | 0,17 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 18 | Bacia 18 | B | 1,0 | 71 | 0,10 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 19 | Bacia 19 | B | 0,4 | 70 | 0,10 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 20 | Bacia 20 | B | 0,7 | 72 | 0,13 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 21 | Ribeirão Baixo do Poço | B | 16,3 | 72 | 4,01 | 144,0 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 |
| 22 | Drenagem 22 | D | 1,7 | 65 | 0,13 | 3,0 | 1,0 | 62,2 | 67,4 | 79,4 | 84,4 |
| 23 | Drenagem 23 | D | 0,4 | 63 | 0,05 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 24 | Drenagem 24 | D | 0,2 | 58 | 0,06 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 25 | Drenagem 25 | D | 0,8 | 70 | 0,20 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 26 | Drenagem 26 | D | 0,8 | 60 | 0,16 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 27 | Drenagem 27 | D | 1,1 | 54 | 0,15 | 3,0 | 1,0 | 65,2 | 70,7 | 83,3 | 88,6 |
| 28 | Drenagem 28 | D | 0,2 | 54 | 0,06 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 29 | Drenagem 29 | D | 2,5 | 54 | 0,24 | 3,0 | 1,0 | 59,7 | 64,7 | 76,2 | 81,0 |
| 30 | Drenagem 30 | D | 0,8 | 65 | 0,14 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |



Continuação Tabela 6 – Síntese dos Dados para Simulação do Processo Chuva-Vazão – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | Intervalo de tabulação (min) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR (mm) | | | |
|-----------------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|-------------|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 31 | Drenagem 31 | D | 0,5 | 72 | 0,13 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 32 | Drenagem 32 | D | 12,6 | 66 | 2,96 | 18,0 | 6,0 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 |
| 33 | Água Quixabinha / Aqueduto do Boi | B | 84,7 | 72 | 1,19 | 9,0 | 3,0 | 61,2 | 66,6 | 79,4 | 85,0 |
| 34 | Drenagem 34 | D | 0,8 | 72 | 0,30 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 35 | Drenagem 35 | D | 5,8 | 72 | 0,61 | 6,0 | 2,0 | 70,3 | 76,4 | 90,6 | 96,7 |
| 36 | Aqueduto do Pinga | D | 36,0 | 64 | 2,52 | 18,0 | 6,0 | 109,2 | 119,4 | 143,9 | 154,6 |
| 37 | Drenagem 37 | D | 8,7 | 57 | 0,49 | 3,0 | 1,0 | 51,7 | 56,1 | 66,0 | 70,3 |
| 38 | Drenagem 38 | D | 1,2 | 72 | 0,16 | 3,0 | 1,0 | 64,5 | 69,8 | 82,3 | 87,5 |
| 39 | Aqueduto Catingueira | A | 61,6 | 64 | 3,05 | 18,0 | 6,0 | 96,6 | 105,7 | 127,4 | 136,8 |
| 40 | Drenagem 40 | D | 0,3 | 72 | 0,08 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 41 | Drenagem 41 | D | 1,8 | 66 | 0,14 | 3,0 | 1,0 | 61,9 | 67,1 | 79,1 | 84,1 |
| 42 | Drenagem 42 | D | 0,2 | 72 | 0,07 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 43 | Drenagem 43 | D | 1,7 | 68 | 0,14 | 3,0 | 1,0 | 62,0 | 67,2 | 79,2 | 84,3 |
| 44 | Drenagem 44 | D | 0,3 | 72 | 0,09 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 45 | Drenagem 45 | D | 5,4 | 57 | 0,17 | 3,0 | 1,0 | 54,8 | 59,4 | 70,0 | 74,5 |
| 46 | Drenagem 46 | D | 0,6 | 71 | 0,11 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 47 | Drenagem 47 | D | 2,0 | 61 | 0,25 | 3,0 | 1,0 | 61,0 | 66,1 | 77,9 | 82,9 |
| 48 | Drenagem 48 | D | 6,0 | 70 | 0,32 | 3,0 | 1,0 | 54,1 | 58,6 | 69,1 | 73,5 |
| 49 | Drenagem 49 | D | 0,4 | 72 | 0,11 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 50 | Drenagem 50 | D | 0,4 | 72 | 0,04 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 51 | Drenagem 51 | D | 20,9 | 61 | 1,57 | 9,0 | 3,0 | 77,5 | 84,4 | 100,6 | 107,6 |
| 52 | Drenagem 52 | D | 0,4 | 72 | 0,11 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 53 | Drenagem 53 | D | 0,8 | 72 | 0,28 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 54 | Drenagem 54 | D | 0,6 | 72 | 0,09 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 55 | Aqueduto da Palha | A | 90,6 | 62 | 2,68 | 18,0 | 6,0 | 87,6 | 95,8 | 115,5 | 124,1 |
| 56 | Drenagem 56 | D | 2,0 | 72 | 0,21 | 3,0 | 1,0 | 61,1 | 66,2 | 78,0 | 83,0 |
| 57 | Drenagem 57 | D | 1,8 | 72 | 0,49 | 3,0 | 1,0 | 61,8 | 67,0 | 78,9 | 84,0 |
| 58 | Drenagem 58 | D | 1,8 | 72 | 0,29 | 3,0 | 1,0 | 61,9 | 67,0 | 79,0 | 84,0 |
| 59 | Drenagem 59 | D | 15,1 | 63 | 0,96 | 9,0 | 3,0 | 78,3 | 85,2 | 101,6 | 108,7 |
| 60 | Drenagem 60 | D | 0,6 | 72 | 0,12 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 6 – Síntese dos Dados para Simulação do Processo Chuva-Vazão – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | intervalo de tabulação (min) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR (mm) | | | |
|-----------------|--------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------|-------------|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 61 | Galeria Sobradinho | D | 107,5 | 62 | 2,75 | 18,0 | 6,0 | 83,6 | 91,4 | 110,2 | 118,4 |
| 62 | Drenagem 62 | D | 0,7 | 62 | 0,13 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 63 | Cuncas | B | 96,9 | 76 | 2,62 | 18,0 | 6,0 | 86,0 | 94,1 | 113,4 | 121,8 |
| 64 | Drenagem 64 | D | 1,1 | 72 | 0,09 | 3,0 | 1,0 | 64,8 | 70,2 | 82,7 | 88,0 |
| 65 | Drenagem 65 | D | 0,3 | 72 | 0,19 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 66 | Drenagem 66 | D | 1,6 | 72 | 0,44 | 3,0 | 1,0 | 62,4 | 67,6 | 79,7 | 84,8 |
| 67 | Drenagem 67 | D | 1,4 | 77 | 0,44 | 3,0 | 1,0 | 63,4 | 68,7 | 81,0 | 86,1 |
| 68 | Drenagem 67 A | D | 0,4 | 82 | 0,10 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 69 | Barragem Piranhas | B | 4,0 | 79 | 0,44 | 3,0 | 1,0 | 56,7 | 61,4 | 72,3 | 77,0 |
| 70 | Drenagem 68 | D | 3,5 | 72 | 0,71 | 6,0 | 2,0 | 71,7 | 77,9 | 92,5 | 98,7 |
| 71 | Drenagem 69 | D | 0,8 | 70 | 0,13 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 72 | Drenagem 70 | D | 1,4 | 72 | 0,17 | 3,0 | 1,0 | 63,3 | 68,6 | 80,8 | 86,0 |
| 73 | Drenagem 71 | D | 0,3 | 72 | 0,09 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 74 | Drenagem 72 | D | 0,4 | 72 | 0,10 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |
| 75 | Drenagem 73 | D | 0,3 | 72 | 0,08 | 3,0 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 |

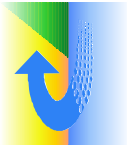
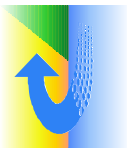


Tabela 7 – Síntese dos Resultados – Vazão Máxima das Bacias Hidrográficas do Trecho II

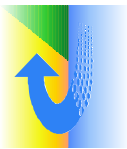
| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR | | | Vazão Máxima em função do TR (m ³ /s) | | | | |
|-----------------|------------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------|---|----------|----------|--|---------|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 1 | Agude Alinho | B | 2210,6 | 61 | 22,86 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 1.507,9 | 1.655,6 |
| 3 | Riacho Verde | B | 117,9 | 71 | 5,06 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 223,9 | 248,6 |
| 3A | Bacia 3 A | B | 1,7 | 71 | 0,33 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 15,0 | 16,2 |
| 4 | Bacia 4 | B | 4,7 | 72 | 1,81 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | | 11,1 |
| 5 | Bacia 5 | B | 0,5 | 72 | 0,11 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 9,0 | 9,8 |
| 6 | Bacia 6 | B | 1,4 | 72 | 0,24 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 15,9 | 17,3 |
| 7 | Riacho Zé Joaquim | B | 132,4 | 72 | 3,76 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 281,1 | 311,2 |
| 8 | Bacia 8 | B | 1,9 | 72 | 0,21 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 22,2 | 24,1 |
| 9 | Bacia 9 | B | 6,3 | 72 | 1,17 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | | 15,2 |
| 10 | Bacia 10 | B | 2,1 | 72 | 0,22 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 24,3 | 26,3 |
| 10 A | Bacia 10 A | B | 2,2 | 72 | 0,28 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 21,1 | 22,9 |
| 11 | Bacia 11 | B | 3,9 | 72 | 0,99 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | | 9,5 |
| 12 | Riacho Boqueirão | B | 7,8 | 72 | 2,73 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | | 17,6 |
| 13 | Riacho Cana Brava | B | 72,1 | 72 | 5,46 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 137,1 | 152,0 |
| 14 | Bacia 14 | B | 1,2 | 70 | 0,11 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 19,1 | 20,8 |
| 15 | Bacia 15 | B | 1,4 | 70 | 0,34 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 12,2 | 13,3 |
| 16 | Bacia 16 | B | 1,3 | 64 | 0,35 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 9,8 | 10,6 |
| 17 | Bacia 17 | B | 1,3 | 61 | 0,17 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 13,9 | 15,1 |
| 18 | Bacia 18 | B | 1,0 | 71 | 0,10 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 16,5 | 18,0 |
| 19 | Bacia 19 | B | 0,4 | 70 | 0,10 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 7,2 | 7,9 |
| 20 | Bacia 20 | B | 0,7 | 72 | 0,13 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 11,6 | 12,6 |
| 21 | Ribeirão Baixo do Poço | B | 16,3 | 72 | 4,01 | 48,0 | 165,4 | 179,9 | 214,1 | 229,0 | | | 34,1 | 37,7 |
| 22 | Drenagem 22 | D | 1,7 | 65 | 0,13 | 1,0 | 62,2 | 67,4 | 79,4 | 84,4 | | | 22,0 | 23,9 |
| 23 | Drenagem 23 | D | 0,4 | 63 | 0,05 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 6,6 | 7,3 |
| 24 | Drenagem 24 | D | 0,2 | 58 | 0,06 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 2,6 | 2,9 |
| 25 | Drenagem 25 | D | 0,8 | 70 | 0,20 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 10,1 | 11,0 |
| 26 | Drenagem 26 | D | 0,8 | 60 | 0,16 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 9,9 | 10,7 |
| 27 | Drenagem 27 | D | 1,1 | 54 | 0,15 | 1,0 | 65,2 | 70,7 | 83,3 | 88,6 | | | 10,6 | 11,5 |
| 28 | Drenagem 28 | D | 0,2 | 54 | 0,06 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 2,8 | 3,0 |
| 29 | Drenagem 29 | D | 2,5 | 54 | 0,24 | 1,0 | 59,7 | 64,7 | 76,2 | 81,0 | | | 18,2 | 19,8 |
| 30 | Drenagem 30 | D | 0,8 | 65 | 0,14 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | | | 11,2 | 12,2 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 7 – Síntese dos Resultados – Vazão Máxima das Bacias Hidrográficas do Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR | | | | Vazão Máxima em função do TR (m ³ /s) | | | |
|-----------------|------------------------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------|---|----------|----------|-----------|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 31 | Drenagem 31 | D | 0,5 | 72 | 0,13 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 7,5 | 8,1 | | |
| 32 | Drenagem 32 | D | 12,6 | 66 | 2,96 | 6,0 | 113,6 | 124,3 | 149,8 | 160,9 | 22,5 | 27,1 | 39,1 | 44,7 |
| 33 | Açude Quixabinha / Aqueduto do Boi | B | 84,7 | 72 | 1,19 | 3,0 | 61,2 | 66,6 | 79,4 | 85,0 | 115,0 | 142,4 | 215,4 | 250,3 |
| 34 | Drenagem 34 | D | 0,8 | 72 | 0,30 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 8,1 | 8,8 | | |
| 35 | Drenagem 35 | D | 5,8 | 72 | 0,61 | 2,0 | 70,3 | 76,4 | 90,6 | 96,7 | 19,2 | 23,4 | 34,1 | 39,2 |
| 36 | Aqueduto do Pinga | D | 36,0 | 64 | 2,52 | 6,0 | 109,2 | 119,4 | 143,9 | 154,6 | 57,3 | 70,0 | 103,5 | 119,2 |
| 37 | Drenagem 37 | D | 8,7 | 57 | 0,49 | 1,0 | 51,7 | 56,1 | 66,0 | 70,3 | 2,5 | 4,1 | 9,1 | 11,8 |
| 38 | Drenagem 38 | D | 1,2 | 72 | 0,16 | 1,0 | 64,5 | 69,8 | 82,3 | 87,5 | 16,7 | 18,2 | | |
| 39 | Aqueduto Catigueira | A | 61,6 | 64 | 3,05 | 6,0 | 96,6 | 105,7 | 127,4 | 136,8 | 65,9 | 81,5 | 122,9 | 142,4 |
| 40 | Drenagem 40 | D | 0,3 | 72 | 0,08 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 4,8 | 5,3 | | |
| 41 | Drenagem 41 | D | 1,8 | 66 | 0,14 | 1,0 | 61,9 | 67,1 | 79,1 | 84,1 | 22,3 | 24,3 | | |
| 42 | Drenagem 42 | D | 0,2 | 72 | 0,07 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 3,9 | 4,3 | | |
| 43 | Drenagem 43 | D | 1,7 | 68 | 0,14 | 1,0 | 62,0 | 67,2 | 79,2 | 84,3 | 23,2 | 25,2 | | |
| 44 | Drenagem 44 | D | 0,3 | 72 | 0,09 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 6,4 | 7,0 | | |
| 45 | Drenagem 45 | D | 5,4 | 57 | 0,17 | 1,0 | 54,8 | 59,4 | 70,0 | 74,5 | 3,1 | 4,7 | 10,1 | 13,0 |
| 46 | Drenagem 46 | D | 0,6 | 71 | 0,11 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 9,5 | 10,3 | | |
| 47 | Drenagem 47 | D | 2,0 | 61 | 0,25 | 1,0 | 61,0 | 66,1 | 77,9 | 82,9 | 17,3 | 18,8 | | |
| 48 | Drenagem 48 | D | 6,0 | 70 | 0,32 | 1,0 | 54,1 | 58,6 | 69,1 | 73,5 | 15,9 | 20,2 | 31,8 | 37,2 |
| 49 | Drenagem 49 | D | 0,4 | 72 | 0,11 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 6,4 | 7,0 | | |
| 50 | Drenagem 50 | D | 0,4 | 72 | 0,04 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 5,9 | 6,5 | | |
| 51 | Drenagem 51 | D | 20,9 | 61 | 1,57 | 3,0 | 77,5 | 84,4 | 100,6 | 107,6 | 19,3 | 24,9 | 40,0 | 47,4 |
| 52 | Drenagem 52 | D | 0,4 | 72 | 0,11 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 6,7 | 7,3 | | |
| 53 | Drenagem 53 | D | 0,8 | 72 | 0,28 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 8,8 | 9,5 | | |
| 54 | Drenagem 54 | D | 0,6 | 72 | 0,09 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 10,9 | 11,8 | | |
| 55 | Aqueduto da Palha | A | 90,6 | 62 | 2,68 | 6,0 | 87,6 | 95,8 | 115,5 | 124,1 | 70,6 | 89,6 | 141,7 | 166,9 |
| 56 | Drenagem 56 | D | 2,0 | 72 | 0,21 | 1,0 | 61,1 | 66,2 | 78,0 | 83,0 | 23,3 | 25,3 | | |
| 57 | Drenagem 57 | D | 1,8 | 72 | 0,49 | 1,0 | 61,8 | 67,0 | 78,9 | 84,0 | 12,8 | 13,9 | | |
| 58 | Drenagem 58 | D | 1,8 | 72 | 0,29 | 1,0 | 61,9 | 67,0 | 79,0 | 84,0 | 17,5 | 19,0 | | |
| 59 | Drenagem 59 | D | 15,1 | 63 | 0,96 | 3,0 | 78,3 | 85,2 | 101,6 | 108,7 | 21,6 | 27,6 | 43,9 | 51,8 |
| 60 | Drenagem 60 | D | 0,6 | 72 | 0,12 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 10,8 | 11,7 | | |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 7 – Síntese dos Resultados – Vazão Máxima das Bacias Hidrográficas do Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | CN ponderado | tempo de retardamento (h) | duração (h) | Precipitação Máxima na Área em função do TR | | | Vazão Máxima em função do TR (m ³ /s) | | | | |
|-----------------|--------------------|------|-------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------|---|----------|----------|--|---------|----------|----------|-----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos | 50 anos | 100 anos | 500 anos | 1000 anos |
| 61 | Galeria Sobradinho | D | 107,5 | 62 | 2,75 | 6,0 | 83,6 | 91,4 | 110,2 | 118,4 | 72,5 | 92,7 | 148,4 | 175,5 |
| 62 | Drenagem 62 | D | 0,7 | 62 | 0,13 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 9,8 | 10,6 | | |
| 63 | Cuncas | B | 96,9 | 76 | 2,62 | 6,0 | 86,0 | 94,1 | 113,4 | 121,8 | 261,8 | 294,3 | 376,6 | 414,2 |
| 64 | Drenagem 64 | D | 1,1 | 72 | 0,09 | 1,0 | 64,8 | 70,2 | 82,7 | 88,0 | 20,1 | 21,9 | | |
| 65 | Drenagem 65 | D | 0,3 | 72 | 0,19 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 4,0 | 4,3 | | |
| 66 | Drenagem 66 | D | 1,6 | 72 | 0,44 | 1,0 | 62,4 | 67,6 | 79,7 | 84,8 | 12,5 | 13,6 | | |
| 67 | Drenagem 67 | D | 1,4 | 77 | 0,44 | 1,0 | 63,4 | 68,7 | 81,0 | 86,1 | 14,3 | 15,5 | | |
| 68 | Drenagem 67 A | D | 0,4 | 82 | 0,10 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 12,0 | 13,1 | | |
| 69 | Barragem Piranhas | B | 4,0 | 79 | 0,44 | 1,0 | 56,7 | 61,4 | 72,3 | 77,0 | 21,6 | 25,6 | 35,6 | 40,1 |
| 70 | Drenagem 68 | D | 3,5 | 72 | 0,71 | 2,0 | 71,7 | 77,9 | 92,5 | 98,7 | 18,1 | 19,6 | | |
| 71 | Drenagem 69 | D | 0,8 | 70 | 0,13 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 11,1 | 12,1 | | |
| 72 | Drenagem 70 | D | 1,4 | 72 | 0,17 | 1,0 | 63,3 | 68,6 | 80,8 | 86,0 | 18,7 | 20,3 | | |
| 73 | Drenagem 71 | D | 0,3 | 72 | 0,09 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 6,1 | 6,7 | | |
| 74 | Drenagem 72 | D | 0,4 | 72 | 0,10 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 7,1 | 7,7 | | |
| 75 | Drenagem 73 | D | 0,3 | 72 | 0,08 | 1,0 | 66,3 | 71,8 | 84,6 | 90,0 | 5,7 | 6,2 | | |

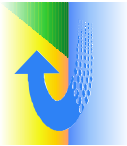


Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 8 – NA máximo no Reservatório de Porcos e Carga Hidráulica Máxima no Vertedouro em função da Largura – Condição I: Comportas Fechadas entre os Reservatório dos Porcos e Cana Brava

| Largura (m) | TR = 1.000 anos | | | | TR = 500 anos | | | |
|-------------|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------------------|----------|---------------|--------------|
| | Vazão de Pico (m ³ /s) | | NA máximo (m) | H máximo (m) | Vazão de Pico (m ³ /s) | | NA máximo (m) | H máximo (m) |
| | Afluente | Efluente | | | Afluente | Efluente | | |
| 200 | 1.709 | 1.662 | 405,21 | 2,78 | 1.552 | 1.510 | 405,03 | 2,60 |
| 250 | 1.709 | 1.677 | 404,83 | 2,40 | 1.552 | 1.521 | 404,68 | 2,25 |
| 300 | 1.709 | 1.684 | 404,56 | 2,13 | 1.552 | 1.528 | 404,43 | 2,00 |
| 310 | 1.709 | 1.685 | 404,52 | 2,09 | 1.552 | 1.529 | 404,39 | 1,96 |
| 320 | 1.709 | 1.685 | 404,48 | 2,05 | 1.552 | 1.530 | 404,35 | 1,92 |
| 330 | 1.709 | 1.686 | 404,43 | 2,00 | 1.552 | 1.531 | 404,31 | 1,88 |
| 335 | 1.709 | 1.686 | 404,41 | 1,98 | 1.552 | 1.532 | 404,29 | 1,86 |
| 340 | 1.709 | 1.687 | 404,39 | 1,96 | 1.552 | 1.532 | 404,27 | 1,84 |
| 350 | 1.709 | 1.688 | 404,36 | 1,93 | 1.552 | 1.533 | 404,24 | 1,81 |
| 400 | 1.709 | 1.691 | 404,20 | 1,77 | 1.552 | 1.536 | 404,09 | 1,66 |
| 450 | 1.709 | 1.694 | 404,06 | 1,63 | 1.552 | 1.538 | 403,96 | 1,53 |
| 500 | 1.709 | 1.696 | 403,95 | 1,52 | 1.552 | 1.540 | 403,86 | 1,43 |
| 510 | 1.709 | 1.696 | 403,93 | 1,50 | 1.552 | 1.541 | 403,84 | 1,41 |
| 515 | 1.709 | 1.696 | 403,92 | 1,49 | 1.552 | 1.541 | 403,83 | 1,40 |
| 550 | 1.709 | 1.698 | 403,86 | 1,43 | 1.552 | 1.541 | 403,77 | 1,34 |
| 600 | 1.709 | 1.699 | 403,78 | 1,35 | 1.552 | 1.543 | 403,70 | 1,27 |
| 650 | 1.709 | 1.700 | 403,71 | 1,28 | 1.552 | 1.544 | 403,63 | 1,20 |
| 700 | 1.709 | 1.701 | 403,65 | 1,22 | 1.552 | 1.544 | 403,58 | 1,15 |
| 750 | 1.709 | 1.702 | 403,60 | 1,17 | 1.552 | 1.545 | 403,52 | 1,09 |
| 800 | 1.709 | 1.702 | 403,55 | 1,12 | 1.552 | 1.546 | 403,48 | 1,05 |
| 850 | 1.709 | 1.702 | 403,50 | 1,07 | 1.552 | 1.546 | 403,44 | 1,01 |
| 900 | 1.709 | 1.703 | 403,46 | 1,03 | 1.552 | 1.547 | 403,40 | 0,97 |
| 920 | 1.709 | 1.703 | 403,45 | 1,02 | 1.552 | 1.547 | 403,39 | 0,96 |
| 950 | 1.709 | 1.704 | 403,43 | 1,00 | 1.552 | 1.547 | 403,36 | 0,93 |

* Cota da Soleira do Vertedouro = 402,43 m
NA inicial = 401,43 m



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 9 – NA máximo no Reservatório Cana Brava-Cipó-do Boi e Carga Hidráulica Máxima no Vertedouro em função da Largura – Condição II: Comportas Fechadas na entrada do Canal do Trecho II

Largura do Vertedouro da Barragem dos Porcos: 334,00 m
Cota da Soleira do Vertedouro da Barragem dos Porcos: 402,43 m

| Largura Total (m)* | TR = 1.000 anos | | | TR = 500 anos | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|----------|--------------|--------|------|
| | Vazão de Pico (m ³ /s) | | H máximo (m) | Vazão de Pico (m ³ /s) | | H máximo (m) | | |
| | Afluente | Efluente | | Afluente | Efluente | | | |
| 100 | 343,01 | 310,92 | 402,44 | 1,44 | 314,69 | 287,48 | 402,36 | 1,36 |
| 150 | 343,01 | 324,00 | 402,13 | 1,13 | 314,69 | 298,54 | 402,07 | 1,07 |
| 200 | 343,01 | 330,32 | 401,94 | 0,94 | 314,69 | 304,05 | 401,89 | 0,89 |
| 300 | 343,01 | 336,01 | 401,73 | 0,73 | 314,69 | 308,92 | 401,69 | 0,69 |
| 400 | 343,01 | 338,04 | 401,60 | 0,60 | 314,69 | 310,68 | 401,57 | 0,57 |
| 500 | 343,01 | 339,84 | 401,52 | 0,52 | 314,69 | 312,11 | 401,49 | 0,49 |
| 520 | 343,01 | 340,08 | 401,51 | 0,51 | 314,69 | 312,29 | 401,48 | 0,48 |
| 530 | 343,01 | 340,18 | 401,50 | 0,50 | 314,69 | 312,36 | 401,47 | 0,47 |
| 540 | 343,01 | 340,28 | 401,49 | 0,49 | 314,69 | 312,42 | 401,47 | 0,47 |
| 550 | 343,01 | 340,36 | 401,49 | 0,49 | 314,69 | 312,47 | 401,46 | 0,46 |
| 600 | 343,01 | 340,69 | 401,46 | 0,46 | 314,69 | 312,52 | 401,44 | 0,44 |

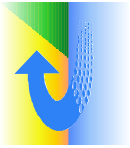
NA inicial = 400,50 m

* soma das larguras dos vertedouros de Cana Brava e do Boi

| Largura Total (m)* | TR = 1.000 anos | | | TR = 500 anos | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|----------|--------------|--------|------|
| | Vazão de Pico (m ³ /s) | | H máximo (m) | Vazão de Pico (m ³ /s) | | H máximo (m) | | |
| | Afluente | Efluente | | Afluente | Efluente | | | |
| 100 | 343,01 | 303,95 | 402,92 | 1,42 | 314,69 | 281,12 | 402,84 | 1,34 |
| 150 | 343,01 | 318,65 | 402,62 | 1,12 | 314,69 | 293,22 | 402,56 | 1,06 |
| 200 | 343,01 | 326,80 | 402,44 | 0,94 | 314,69 | 300,21 | 402,39 | 0,89 |
| 300 | 343,01 | 334,48 | 402,22 | 0,72 | 314,69 | 306,73 | 402,19 | 0,69 |
| 400 | 343,01 | 337,83 | 402,10 | 0,60 | 314,69 | 310,30 | 402,07 | 0,57 |
| 500 | 343,01 | 339,28 | 402,02 | 0,52 | 314,69 | 311,42 | 401,99 | 0,49 |
| 520 | 343,01 | 339,50 | 402,01 | 0,51 | 314,69 | 311,71 | 401,98 | 0,48 |
| 530 | 343,01 | 339,55 | 402,00 | 0,50 | 314,69 | 311,84 | 401,97 | 0,47 |
| 540 | 343,01 | 339,63 | 402,00 | 0,50 | 314,69 | 311,95 | 401,97 | 0,47 |
| 550 | 343,01 | 339,77 | 401,99 | 0,49 | 314,69 | 312,06 | 401,96 | 0,46 |
| 600 | 343,01 | 340,33 | 401,96 | 0,46 | 314,69 | 312,52 | 401,94 | 0,44 |

NA inicial = 400,50 m

* soma das larguras dos vertedouros de Cana Brava e do Boi



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 10 – NA máximo no Reservatório dos Bois e Vazão Máxima através das Comportas para o Canal do Trecho II – Condição III: com comportas Abertas na entrada do Canal do Trecho II

Vertedouro da Barragem dos Porcos

Largura do Vertedouro: **334,00 m**
Cota da Soleira do Vertedouro: **402,43 m**

Vertedouros das Barragens Cana Brava e do Boi

Larguras dos Vertedouros: 530,00 m
Cota da Soleira dos Vertedouros: **401,00 m**

| | TR = 500 anos | TR = 1000 anos |
|--|------------------|-------------------|
| NA máximo (m): | 401,330 | 401,360 |
| Vazão Máxima para o Canal (m ³ /s): | 123,34 | 124,32 |

Vertedouros das Barragens do Cipó e do Boi

Larguras dos Vertedouros: 530,00 m
Cota da Soleira dos Vertedouros: **401,50 m**

| | TR = 500 anos | TR = 1000 anos |
|--|------------------|-------------------|
| NA máximo (m): | 401,810 | 401,841 |
| Vazão Máxima para o Canal (m ³ /s): | 138,31 | 139,44 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Tabela 11 – Vazão Máximas das Bacias Hidrográficas de Pequeno Porte – Método Racional – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | Coeficiente de Escoamento | tempo de concentração = duração da formata (h) | Fator Chuva na Área/Ponto | Precipitação em função do TR (mm/h) | | Vazão de Pico em função do TR (m ³ /s) | |
|-----------------|------------------------|------|-------------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|-------------------------------------|----------|---|----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 50 anos | 100 anos |
| 1 | Açude Atalho | B | 2.210,6 | 0,29 | 38,10 | | | | | |
| 3 | Riacho Verde | B | 117,9 | 0,35 | 8,43 | | | | | |
| 3A | Bacia 3 A | B | 1,7 | 0,35 | 0,56 | 0,93 | 91,0 | 98,7 | 14,95 | |
| 4 | Bacia 4 | B | 4,7 | 0,36 | 3,02 | | | | | |
| 5 | Bacia 5 | B | 0,5 | 0,36 | 0,18 | 1,00 | 173,7 | 189,1 | 8,97 | |
| 6 | Bacia 6 | B | 1,4 | 0,36 | 0,40 | 0,95 | 113,2 | 122,9 | 15,92 | |
| 7 | Riacho Zé Joaquim | B | 132,4 | 0,35 | 6,26 | | | | | |
| 8 | Bacia 8 | B | 1,9 | 0,36 | 0,34 | 0,92 | 119,5 | 129,8 | 22,24 | |
| 9 | Bacia 9 | B | 6,3 | 0,36 | 1,95 | | | | | |
| 10 | Bacia 10 | B | 2,1 | 0,36 | 0,37 | 0,91 | 113,0 | 122,7 | 24,26 | |
| 10 A | Bacia 10 A | B | 2,2 | 0,36 | 0,47 | 0,91 | 98,1 | 106,5 | 21,12 | |
| 11 | Bacia 11 | B | 3,9 | 0,36 | 1,64 | | | | | |
| 12 | Riacho Boqueirão | B | 7,8 | 0,36 | 4,55 | | | | | |
| 13 | Riacho Cana Brava | B | 72,1 | 0,35 | 9,09 | | | | | |
| 14 | Bacia 14 | B | 1,2 | 0,34 | 0,18 | 0,97 | 169,1 | 184,2 | 19,11 | |
| 15 | Bacia 15 | B | 1,4 | 0,34 | 0,56 | 0,96 | 92,8 | 100,7 | 12,24 | |
| 16 | Bacia 16 | B | 1,3 | 0,31 | 0,58 | 0,97 | 92,1 | 99,9 | 9,80 | |
| 17 | Bacia 17 | B | 1,3 | 0,28 | 0,28 | 0,96 | 137,6 | 149,5 | 13,88 | |
| 18 | Bacia 18 | B | 1,0 | 0,35 | 0,17 | 0,99 | 175,7 | 191,4 | 16,53 | |
| 19 | Bacia 19 | B | 0,4 | 0,34 | 0,16 | 1,00 | 179,7 | 195,8 | 7,21 | |
| 20 | Bacia 20 | B | 0,7 | 0,36 | 0,21 | 1,00 | 163,6 | 178,0 | 11,59 | |
| 21 | Ribeirão Baixo do Poco | B | 16,3 | 0,36 | 6,68 | | | | | |
| 22 | Drenagem 22 | D | 1,7 | 0,31 | 0,22 | 0,93 | 148,7 | 161,7 | 21,98 | |
| 23 | Drenagem 23 | D | 0,4 | 0,30 | 0,08 | 1,00 | 184,1 | 202,4 | 6,64 | |
| 24 | Drenagem 24 | D | 0,2 | 0,27 | 0,11 | 1,00 | 193,1 | 211,2 | 2,64 | |
| 25 | Drenagem 25 | D | 0,8 | 0,35 | 0,33 | 1,00 | 131,5 | 142,8 | 10,12 | |
| 26 | Drenagem 26 | D | 0,8 | 0,28 | 0,26 | 1,00 | 149,1 | 162,1 | 9,86 | |
| 27 | Drenagem 27 | D | 1,1 | 0,25 | 0,26 | 0,98 | 147,0 | 159,8 | 10,60 | |
| 28 | Drenagem 28 | D | 0,2 | 0,25 | 0,10 | 1,00 | 192,8 | 211,0 | 2,77 | |
| 29 | Drenagem 29 | D | 2,5 | 0,25 | 0,40 | 0,89 | 105,9 | 115,0 | 18,21 | |
| 30 | Drenagem 30 | D | 0,8 | 0,31 | 0,23 | 1,00 | 159,1 | 173,0 | 11,22 | |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Continuação Tabela 11 – Vazão Máximas das Bacias Hidrográficas de Pequeno Porte – Método Racional – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | Coeficiente de escoamento | tempo de concentração = duração da tormenta (h) | Fator Chuva na Área/Ponto | Precipitação em função do TR (mm/h) | | Vazão de Pico em função do TR (m ³ /s) | |
|-----------------|------------------------------------|------|-------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------|-------------------------------------|----------|---|----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 50 anos | 100 anos |
| 31 | Drenagem 31 | D | 0,5 | 0,36 | 0,21 | 1,00 | 163,9 | 178,3 | 7,46 | 8,11 |
| 32 | Drenagem 32 | D | 12,6 | 0,32 | 4,93 | | | | | |
| 33 | Açude Quixabinha / Aqueduto do Boi | B | 84,7 | 0,36 | 1,98 | | | | | |
| 34 | Drenagem 34 | D | 0,8 | 0,36 | 0,50 | 1,00 | 104,2 | 113,1 | 8,09 | 8,78 |
| 35 | Drenagem 35 | D | 5,8 | 0,36 | 1,01 | | | | | |
| 36 | Aqueduto do Piranga | D | 36,0 | 0,27 | 4,20 | | | | | |
| 37 | Drenagem 37 | D | 8,7 | 0,26 | 0,82 | | | | | |
| 38 | Drenagem 38 | D | 1,2 | 0,36 | 0,27 | 0,97 | 140,9 | 153,1 | 16,71 | 18,16 |
| 39 | Aqueduto Catigueira | A | 61,6 | 0,28 | 5,09 | | | | | |
| 40 | Drenagem 40 | D | 0,3 | 0,36 | 0,13 | 1,00 | 190,3 | 207,8 | 4,85 | 5,29 |
| 41 | Drenagem 41 | D | 1,8 | 0,32 | 0,24 | 0,92 | 143,1 | 155,6 | 22,35 | 24,30 |
| 42 | Drenagem 42 | D | 0,2 | 0,36 | 0,11 | 1,00 | 192,6 | 210,5 | 3,94 | 4,31 |
| 43 | Drenagem 43 | D | 1,7 | 0,33 | 0,24 | 0,93 | 143,4 | 155,9 | 23,15 | 25,17 |
| 44 | Drenagem 44 | D | 0,3 | 0,36 | 0,15 | 1,00 | 184,5 | 201,1 | 6,39 | 6,96 |
| 45 | Drenagem 45 | D | 5,4 | 0,26 | 0,28 | | | | | |
| 46 | Drenagem 46 | D | 0,6 | 0,35 | 0,19 | 1,00 | 170,8 | 185,9 | 9,48 | 10,31 |
| 47 | Drenagem 47 | D | 2,0 | 0,29 | 0,41 | 0,91 | 106,9 | 116,0 | 17,35 | 18,83 |
| 48 | Drenagem 48 | D | 6,0 | 0,35 | 0,53 | | | | | |
| 49 | Drenagem 49 | D | 0,4 | 0,36 | 0,18 | 1,00 | 173,7 | 189,1 | 6,39 | 6,96 |
| 50 | Drenagem 50 | D | 0,4 | 0,36 | 0,07 | 1,00 | 165,1 | 182,7 | 5,92 | 6,55 |
| 51 | Drenagem 51 | D | 20,9 | 0,29 | 2,62 | | | | | |
| 52 | Drenagem 52 | D | 0,4 | 0,36 | 0,19 | 1,00 | 170,4 | 185,4 | 6,74 | 7,34 |
| 53 | Drenagem 53 | D | 0,8 | 0,36 | 0,46 | 1,00 | 109,6 | 118,9 | 8,79 | 9,54 |
| 54 | Drenagem 54 | D | 0,6 | 0,36 | 0,16 | 1,00 | 181,9 | 198,2 | 10,86 | 11,83 |
| 55 | Aqueduto da Palha | A | 90,6 | 0,29 | 4,47 | | | | | |
| 56 | Drenagem 56 | D | 2,0 | 0,36 | 0,36 | 0,91 | 116,0 | 125,9 | 23,31 | 25,31 |
| 57 | Drenagem 57 | D | 1,8 | 0,36 | 0,81 | 0,93 | 71,2 | 77,2 | 12,80 | 13,88 |
| 58 | Drenagem 58 | D | 1,8 | 0,36 | 0,49 | 0,93 | 98,0 | 106,3 | 17,52 | 19,00 |
| 59 | Drenagem 59 | D | 15,1 | 0,30 | 1,60 | | | | | |
| 60 | Drenagem 60 | D | 0,6 | 0,36 | 0,20 | 1,00 | 166,5 | 181,2 | 10,80 | 11,75 |

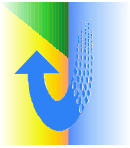


Continuação Tabela 11 – Vazão Máximas das Bacias Hidrográficas de Pequeno Porte – Método Racional – Trecho II

| Número da Bacia | Nome do Elemento | Tipo | Área de Drenagem (km ²) | Coeficiente de Escoamento ϕ | tempo de concentração = duração da tormenta (h) | Fator Chuva na Área/Ponto | Precipitação em função do TR (mm/h) | | Vazão de Pico em função do TR (m ³ /s) | |
|-----------------|--------------------|------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------|-------------------------------------|----------|---|----------|
| | | | | | | | 50 anos | 100 anos | 50 anos | 100 anos |
| 61 | Galeria Sobradinho | D | 107,5 | 0,26 | 4,58 | | | | | |
| 62 | Drenagem 62 | D | 0,7 | 0,30 | 0,21 | 1,00 | 162,5 | 176,7 | 9,77 | |
| 63 | Cuncas | B | 96,9 | 0,46 | 4,36 | | | | | |
| 64 | Drenagem 64 | D | 1,1 | 0,36 | 0,16 | 0,97 | 177,1 | 193,0 | 20,11 | |
| 65 | Drenagem 65 | D | 0,3 | 0,36 | 0,31 | 1,00 | 136,6 | 148,4 | 3,95 | |
| 66 | Drenagem 66 | D | 1,6 | 0,36 | 0,74 | 0,94 | 76,3 | 82,7 | 12,54 | |
| 67 | Drenagem 67 | D | 1,4 | 0,47 | 0,73 | 0,95 | 78,2 | 84,8 | 14,31 | |
| 68 | Drenagem 67 A | D | 0,4 | 0,57 | 0,16 | 1,00 | 179,6 | 195,6 | 12,04 | |
| 69 | Barragem Piranhas | B | 4,0 | 0,51 | 0,73 | | | | | |
| 70 | Drenagem 68 | D | 3,5 | 0,36 | 1,18 | 0,87 | 51,5 | 55,8 | 18,08 | |
| 71 | Drenagem 69 | D | 0,8 | 0,32 | 0,22 | 1,00 | 159,9 | 173,9 | 11,14 | |
| 72 | Drenagem 70 | D | 1,4 | 0,35 | 0,28 | 0,95 | 136,6 | 148,4 | 18,70 | |
| 73 | Drenagem 71 | D | 0,3 | 0,35 | 0,15 | 1,00 | 184,5 | 201,1 | 6,13 | |
| 74 | Drenagem 72 | D | 0,4 | 0,35 | 0,16 | 1,00 | 180,4 | 196,5 | 7,07 | |
| 75 | Drenagem 73 | D | 0,3 | 0,35 | 0,14 | 1,00 | 186,4 | 203,3 | 5,68 | |

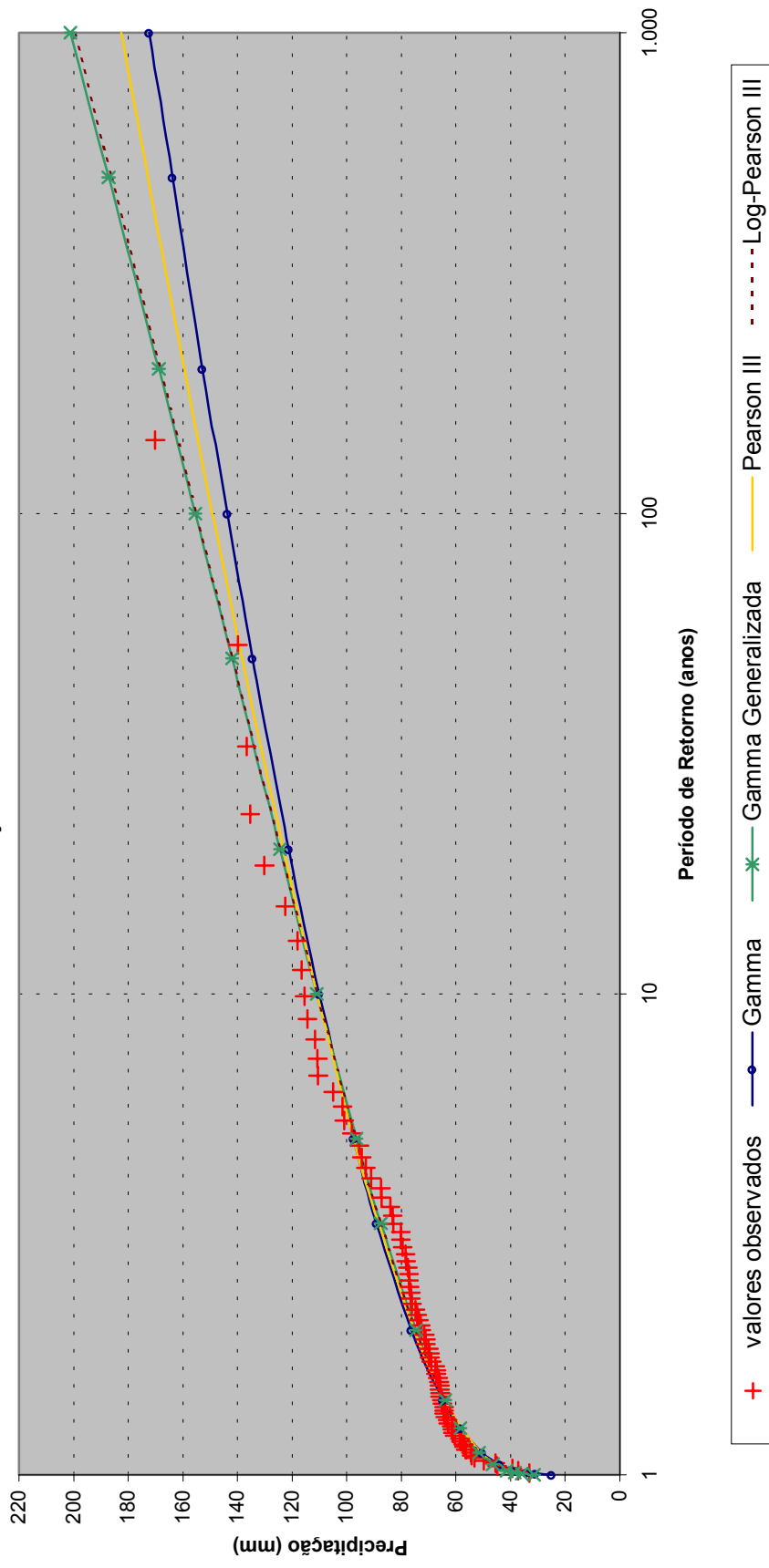


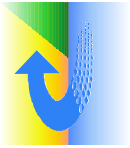
FIGURAS



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

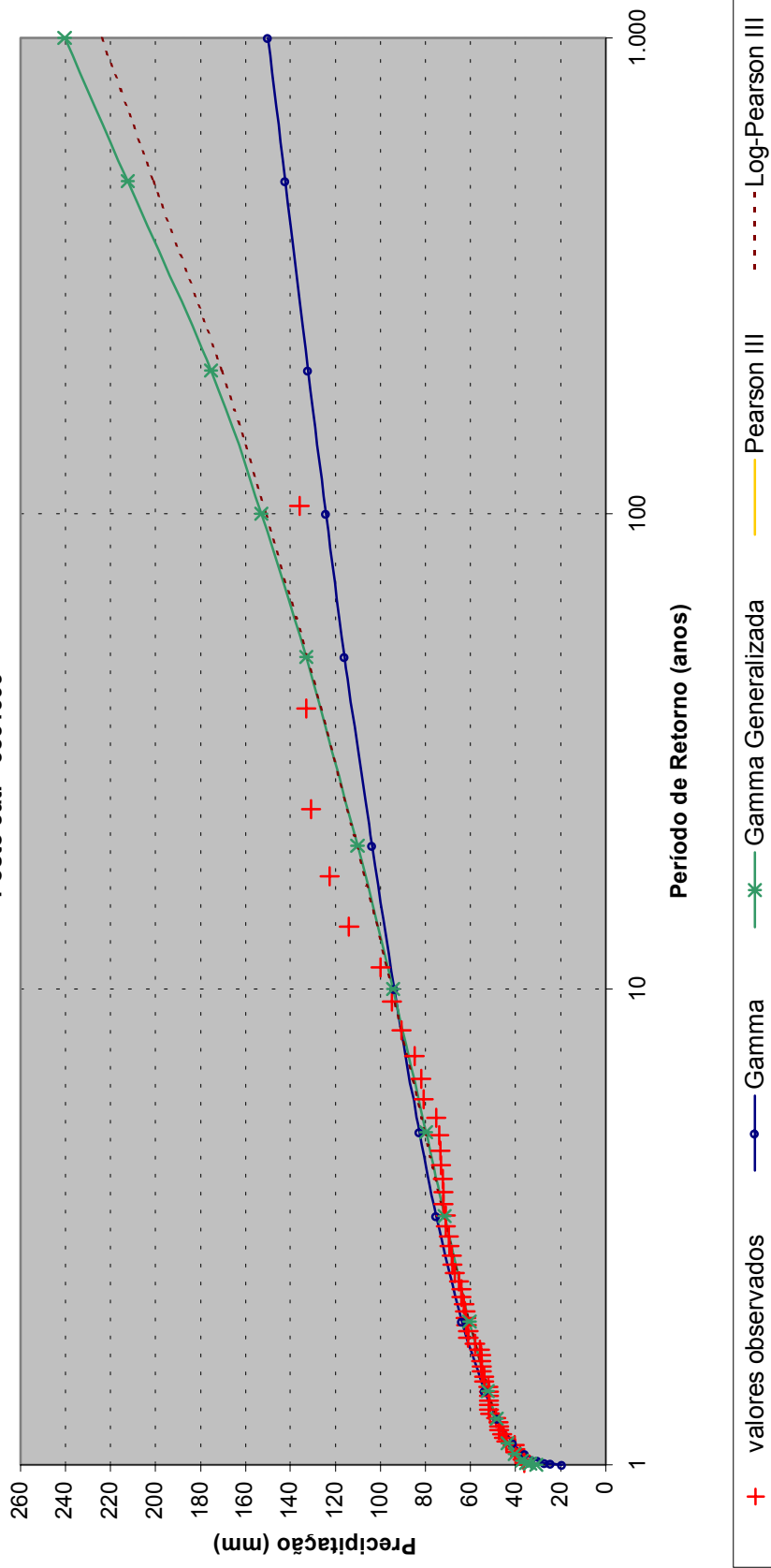
Figura 1 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto Brejo Santo - 3842906





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 2 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto Jati - 3851399



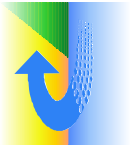
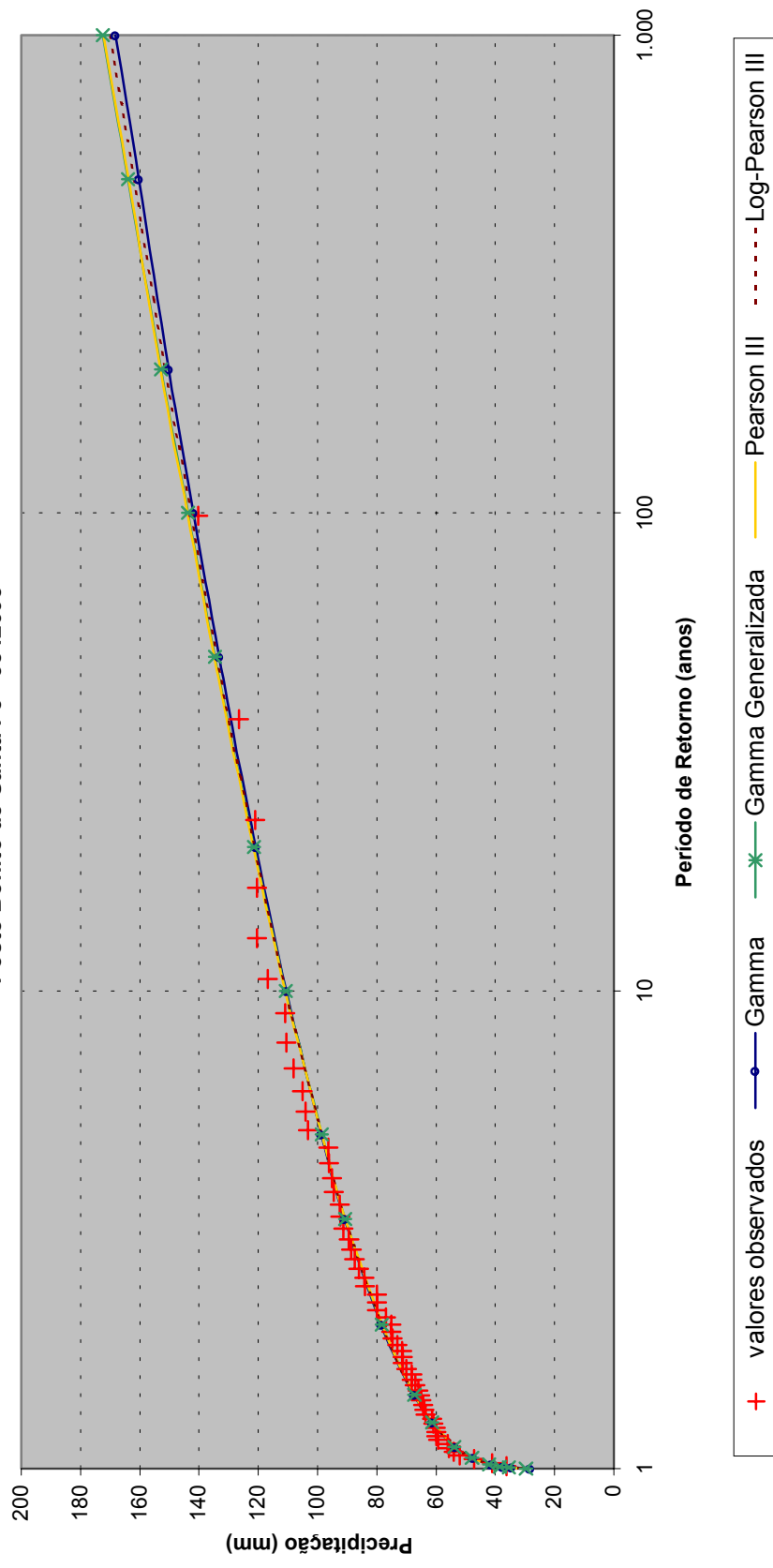
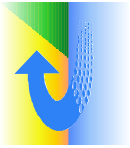


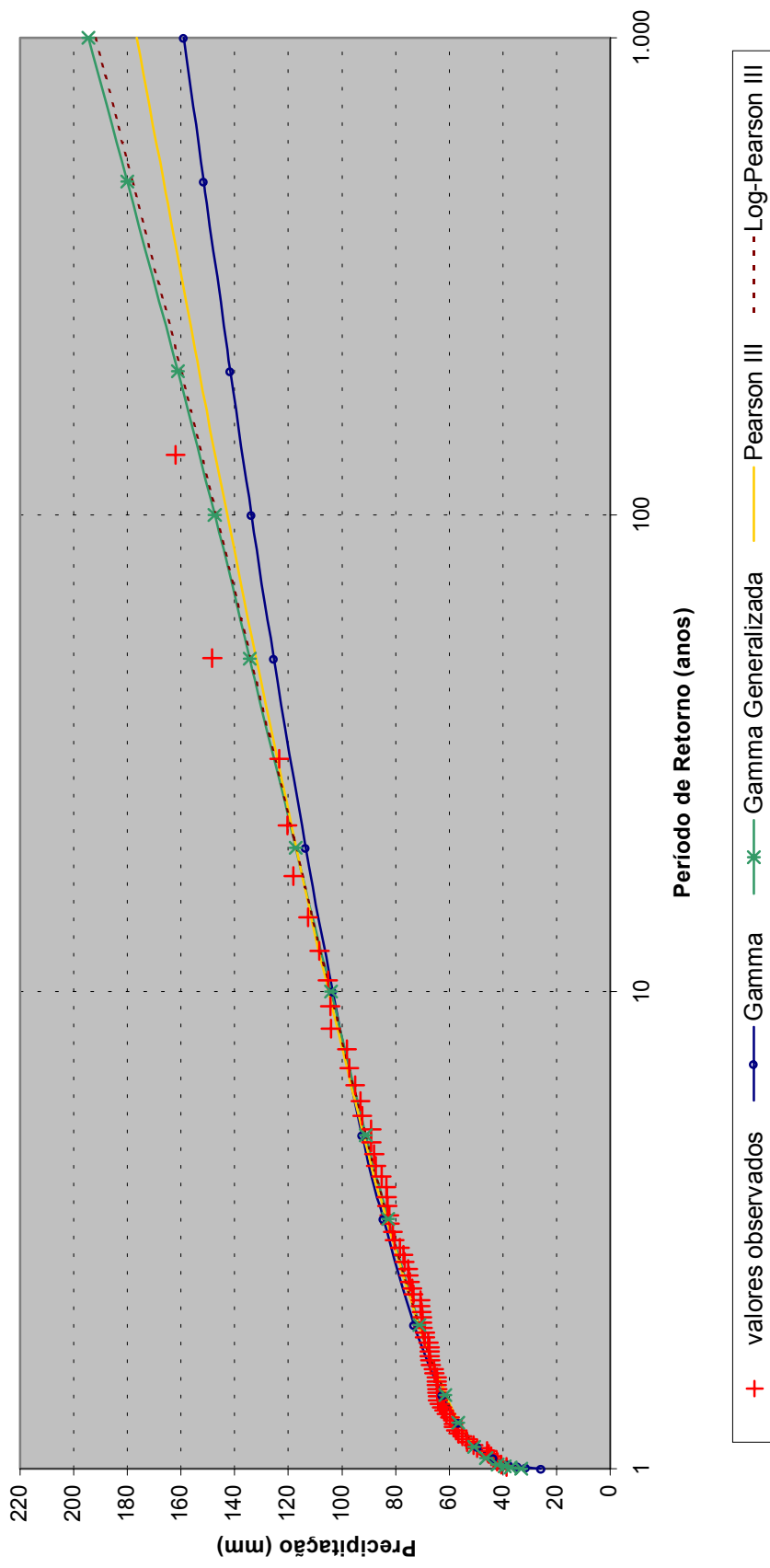
Figura 3 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto Bonito de Santa Fé - 3842698

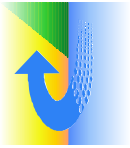




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

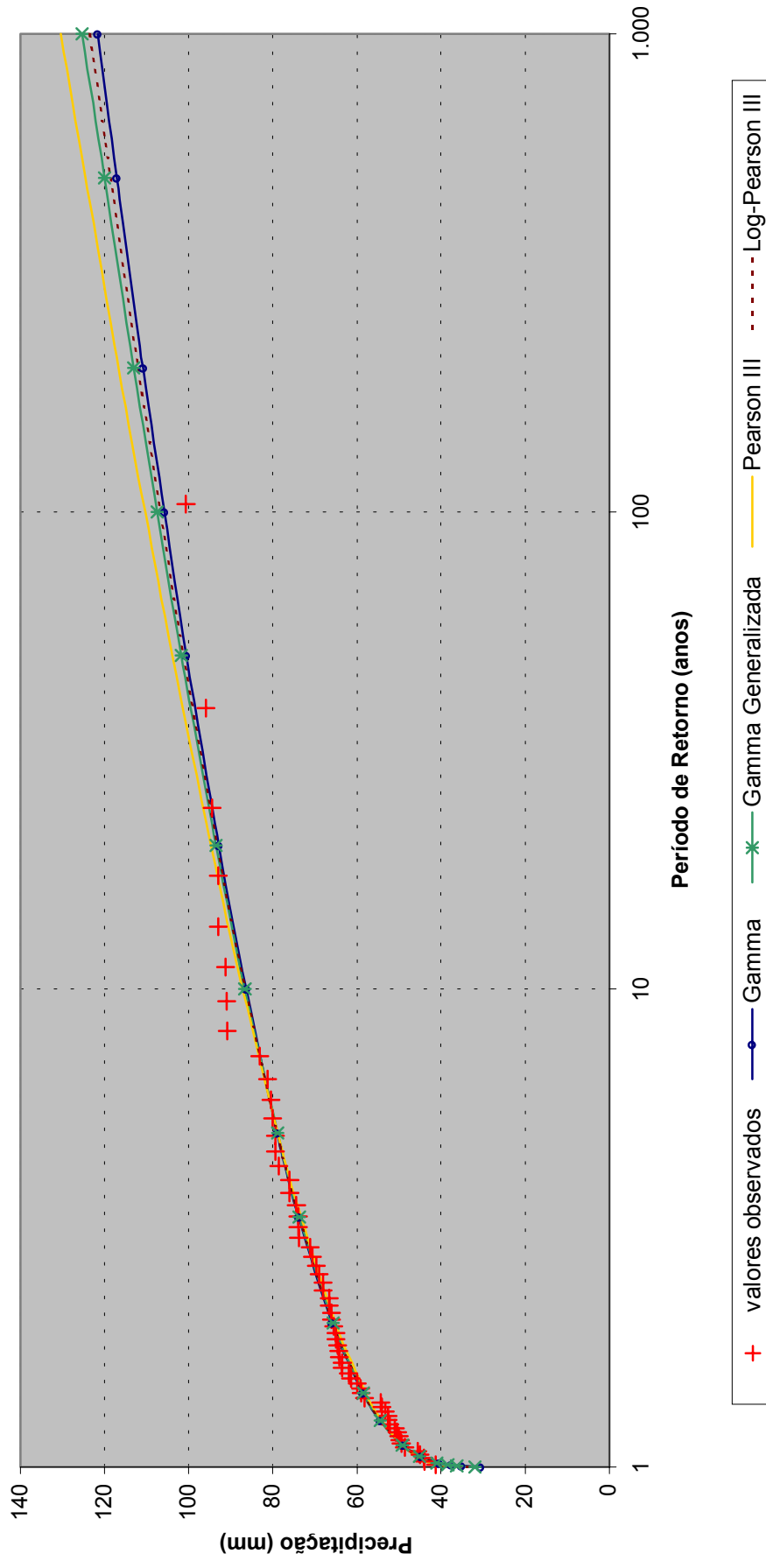
Figura 4 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto São José de Piranhas - 3843202

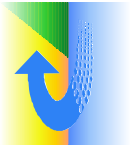




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

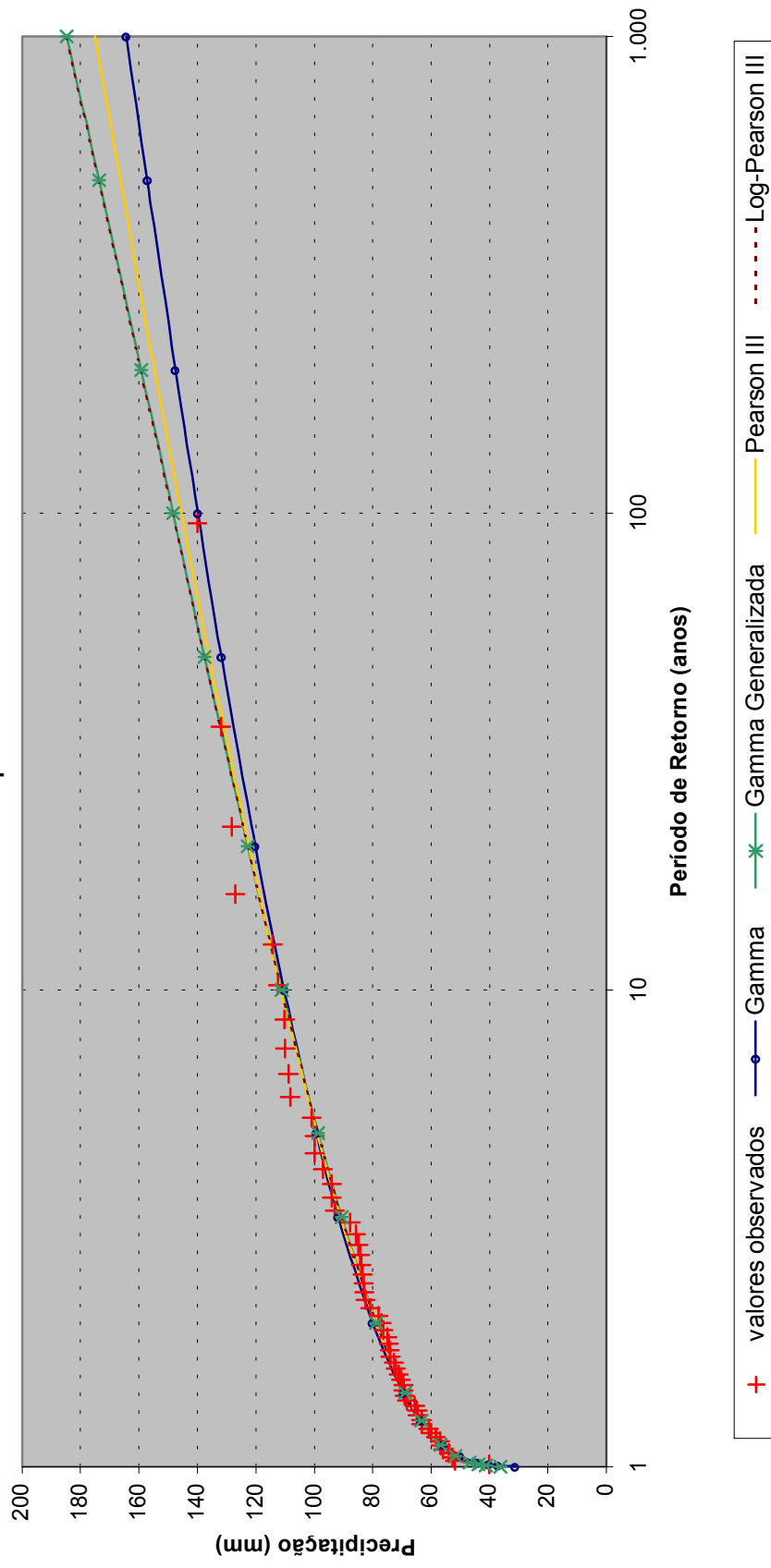
Figura 5 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto Cuncas - 3842254

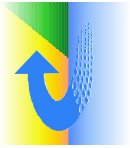




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

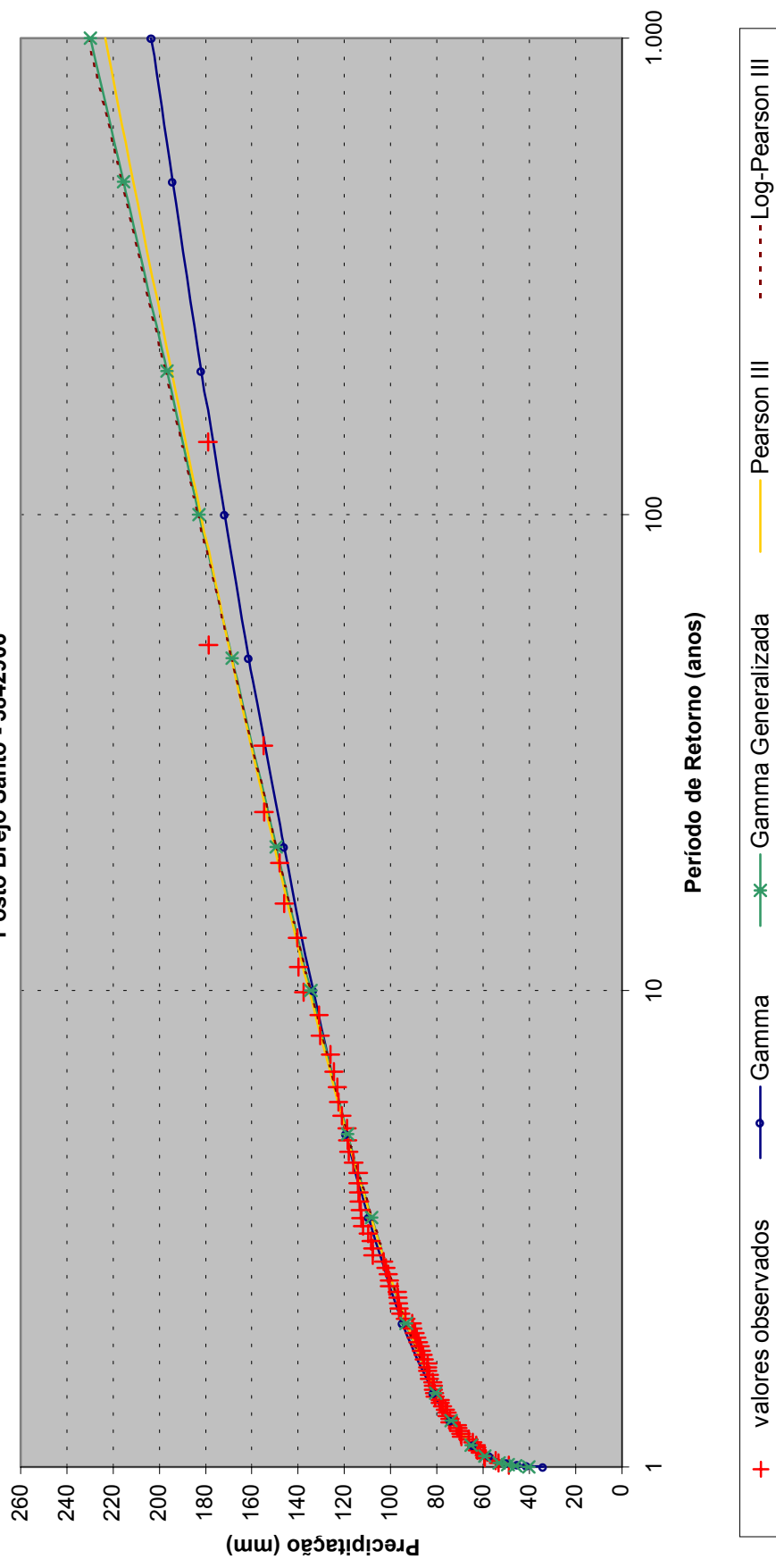
Figura 6 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 1 dia
Posto Sítio Arapuã - 3842185





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

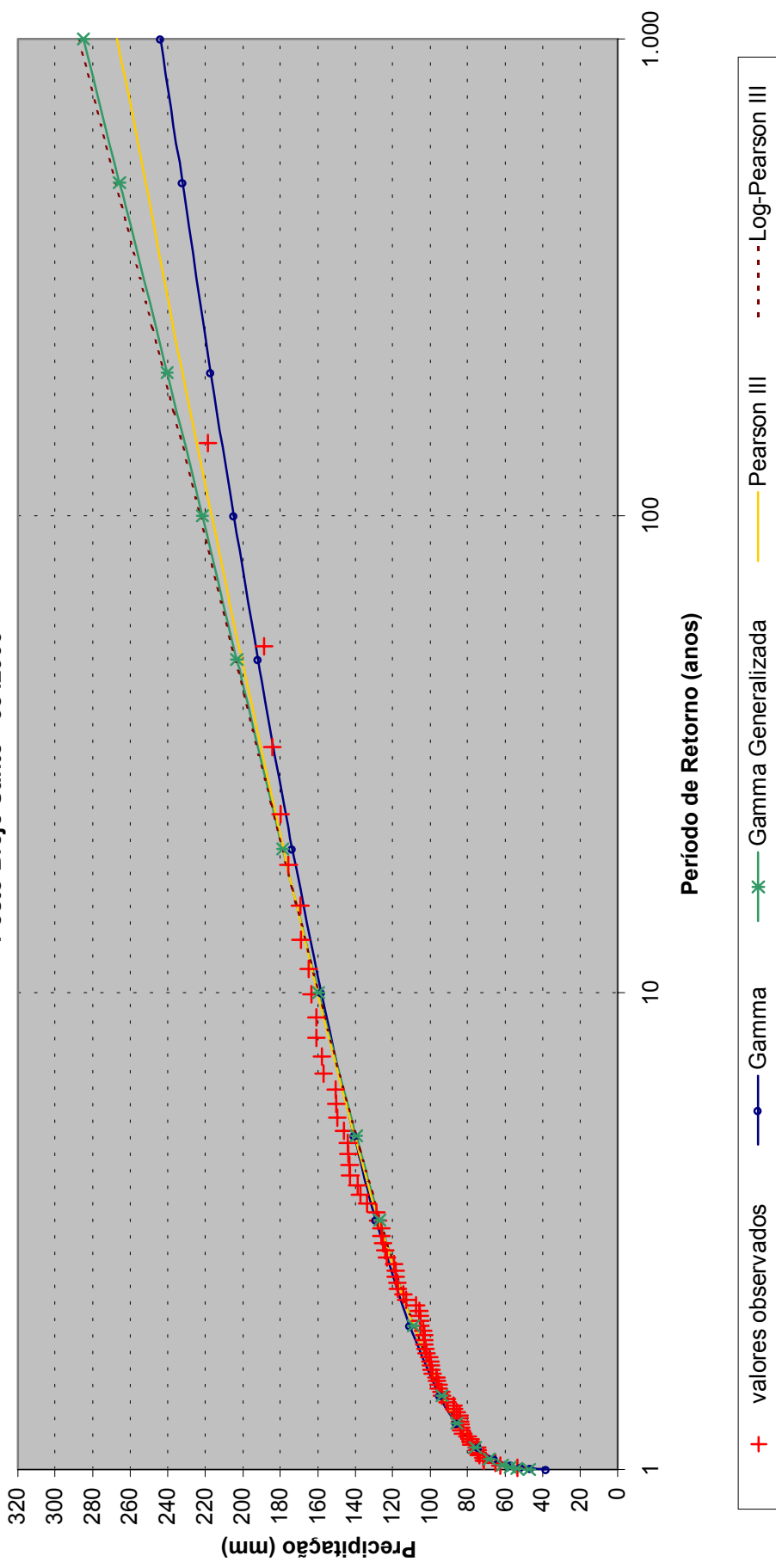
Figura 7 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 2 dias
Posto Brejo Santo - 3842906

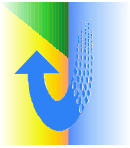




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 8 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 3 dias
Posto Brejo Santo - 3842906





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 9 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 2 dias
Posto Jati - 3851399

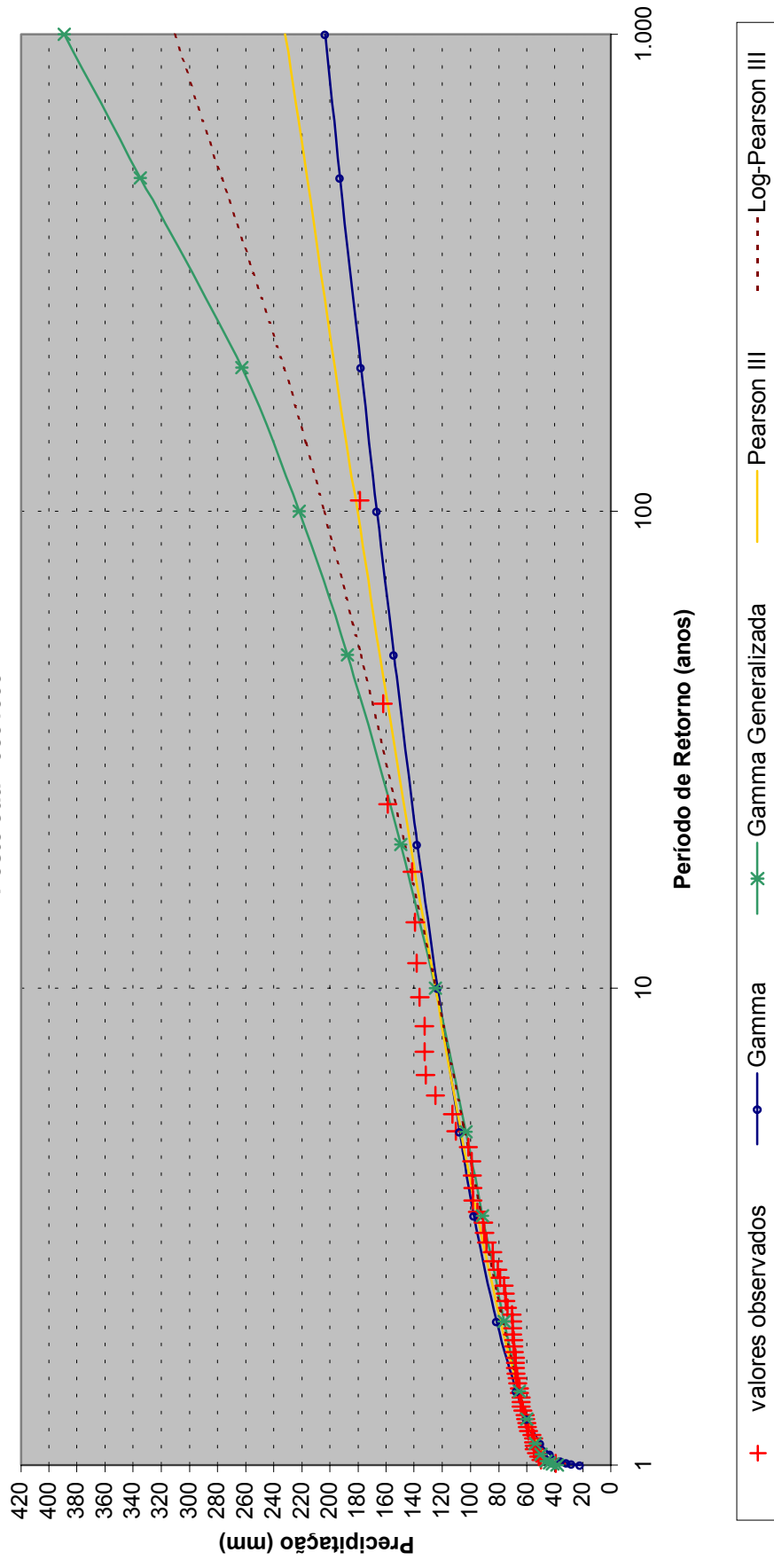
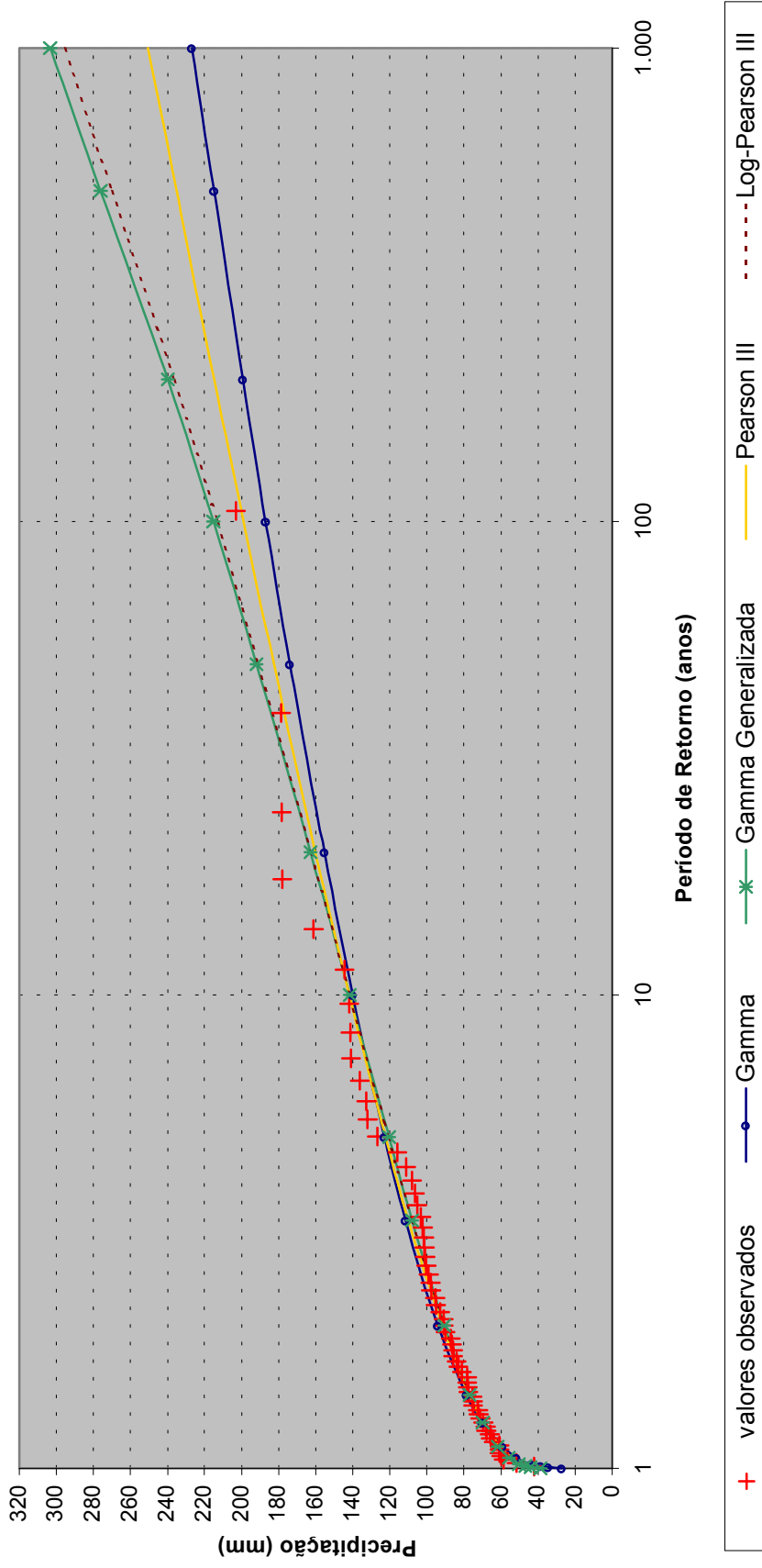
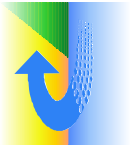




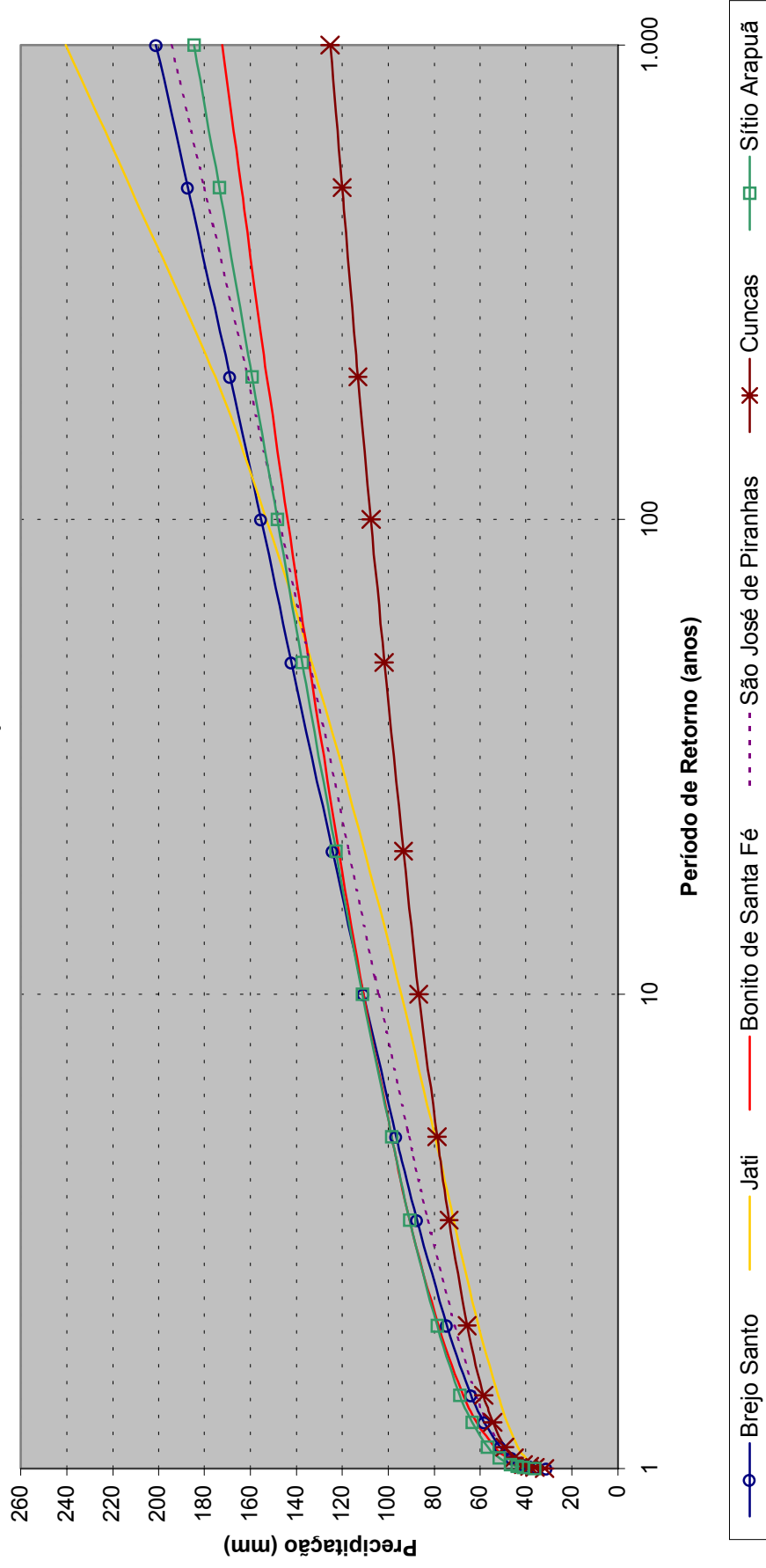
Figura 10 - Ajuste das Distribuições de Frequência às Precipitações Máximas de 3 dias
Posto Jati - 3851399

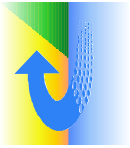




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

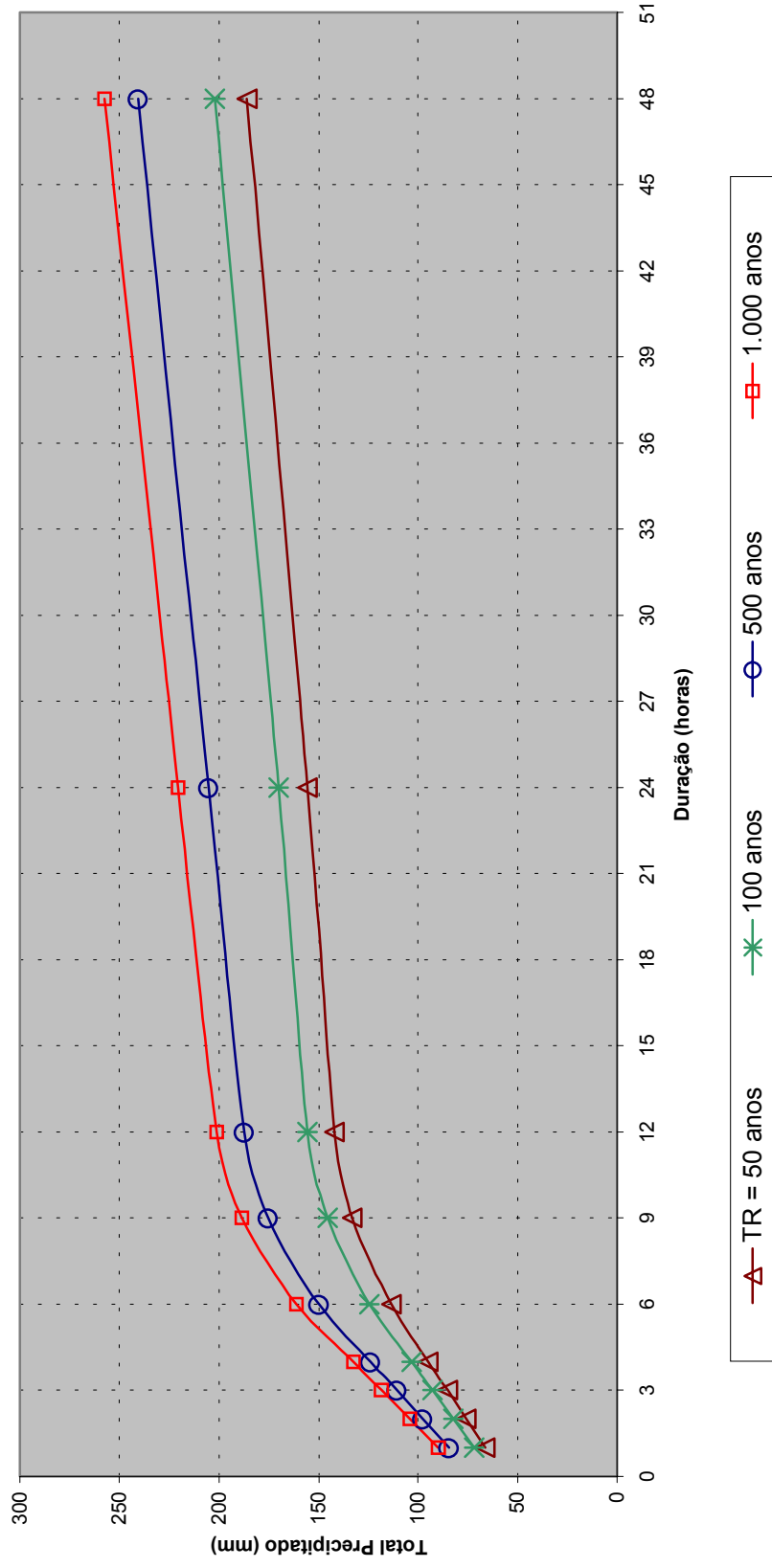
Figura 11 - Distribuições de Frequência ajustadas às Séries de Precipitações Máximas de 1 dia dos Postos Selecionados para o Trecho II

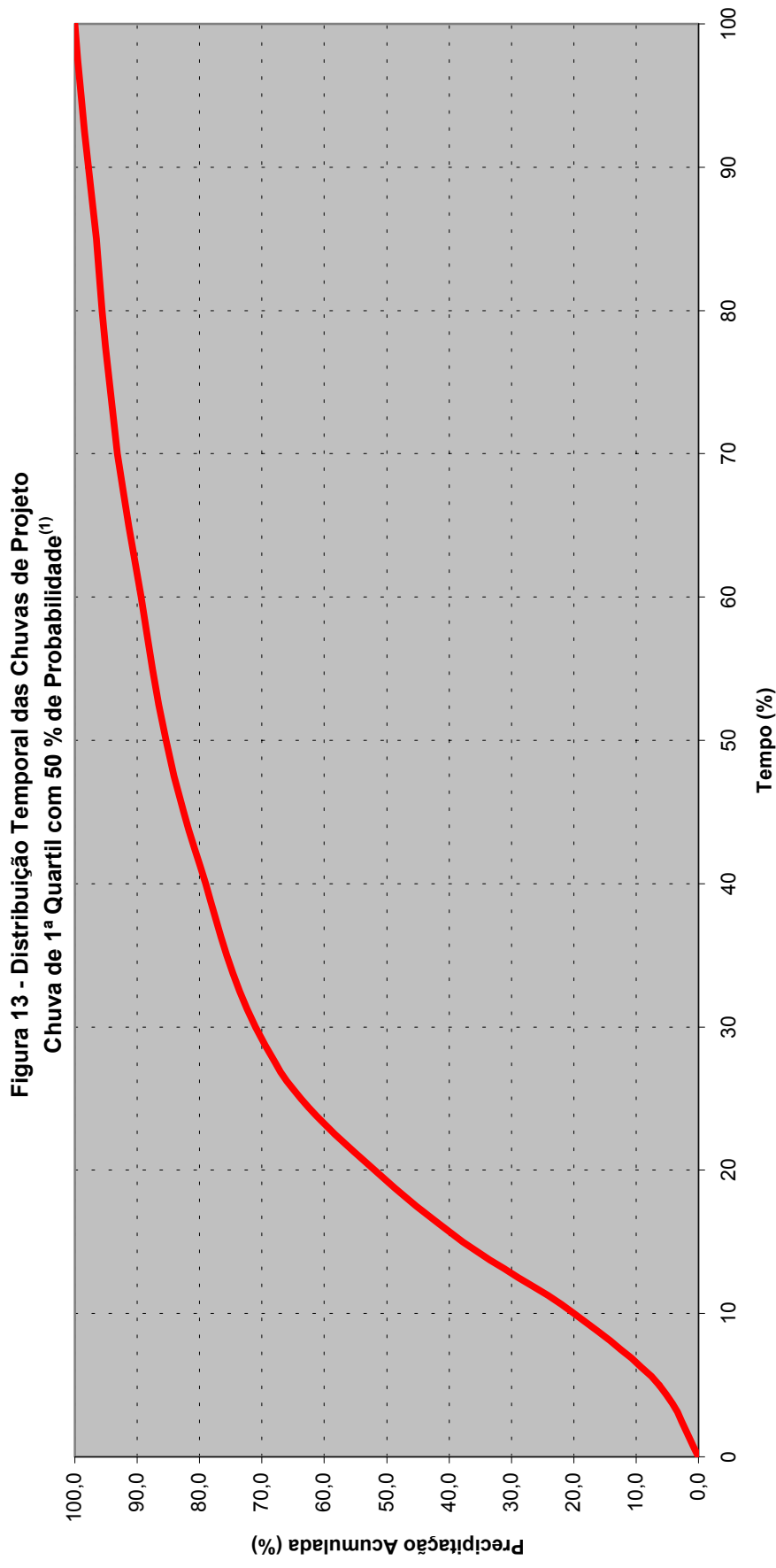
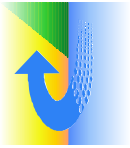




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 12 - Relação Totais Precipitados - Duração e Frequência para o
Posto Pluviométrico Brejo Santo - 3842906





(1) Huff, F. A. "Time Distribution of Rainfall in Heavy Storms", Water Resources Research, 1977

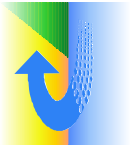
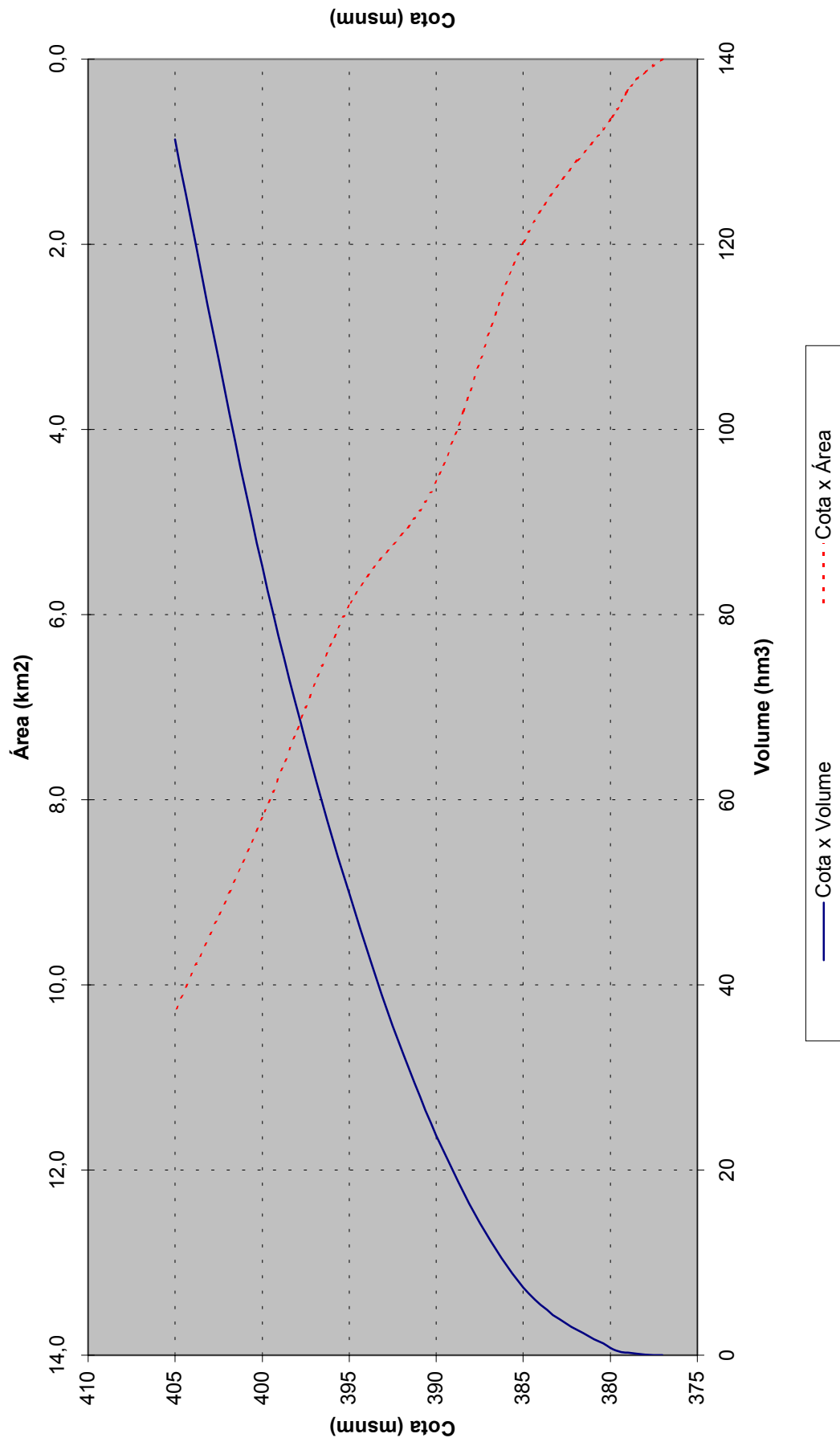


Figura 14 - Curva Cota x Área x Volume do Reservatório dos Porcos



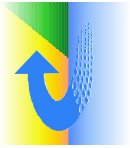
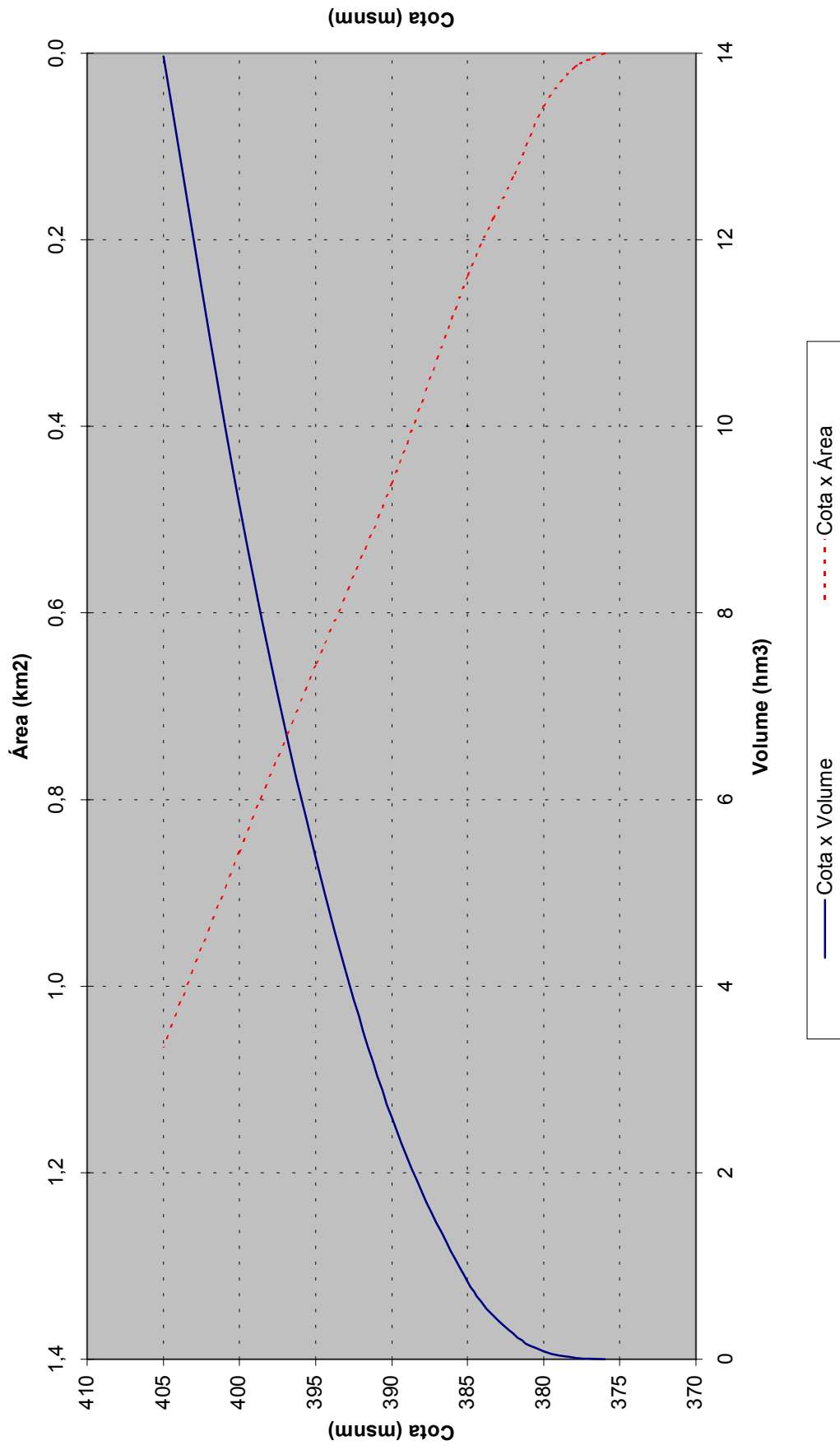


Figura 15 - Curva Cota x Área x Volume do Reservatório Cana Brava



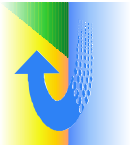
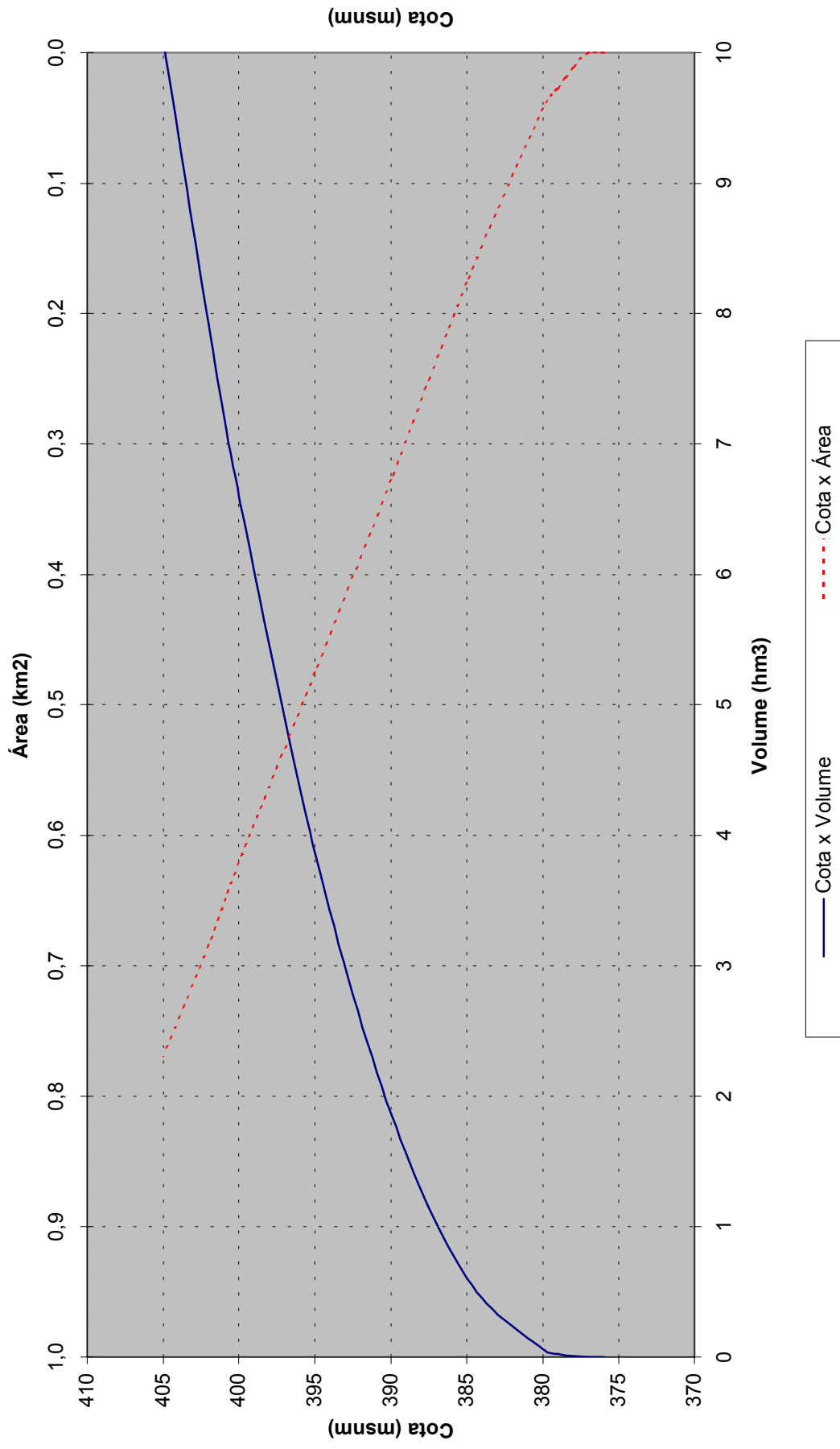


Figura 16 - Curva Cota x Área x Volume do Reservatório do Cipó



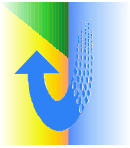
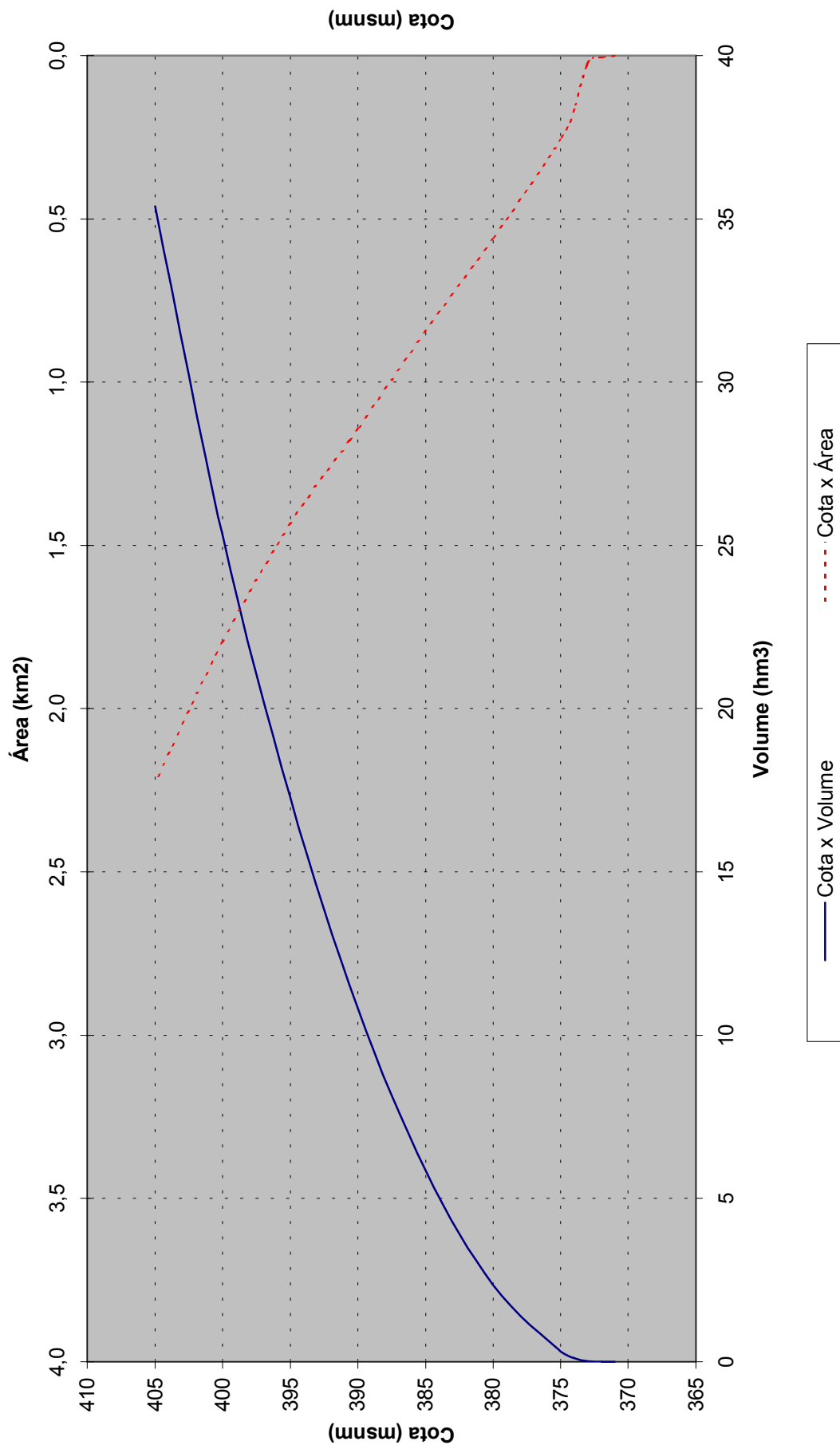
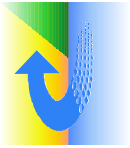


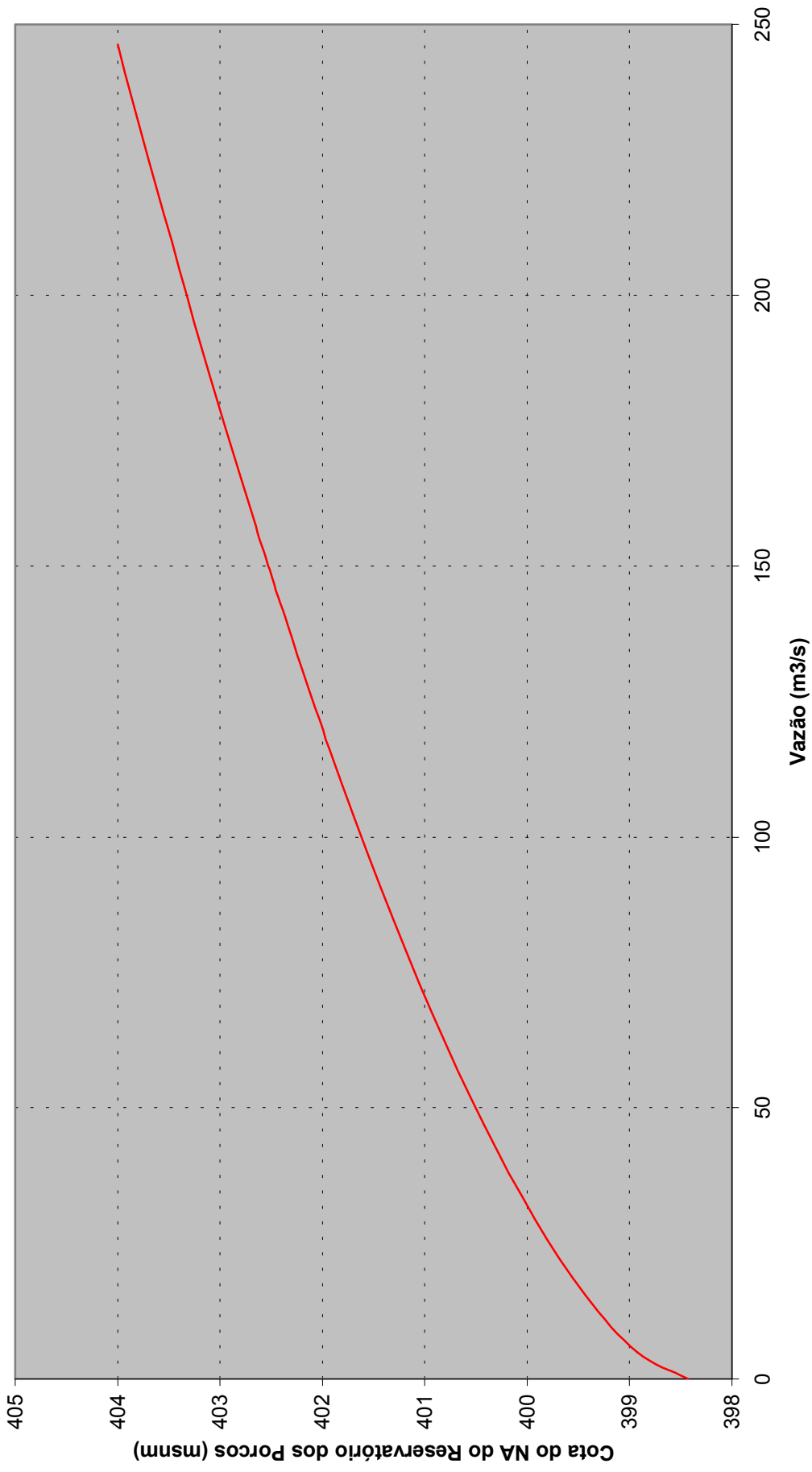
Figura 17 - Curva Cota x Área x Volume do Reservatório do Boi





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 18 - Relação Cota x Descarga do Conjunto de Comportas entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava - Condição Operativa com todas as Comportas Abertas



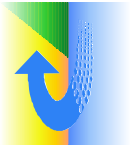
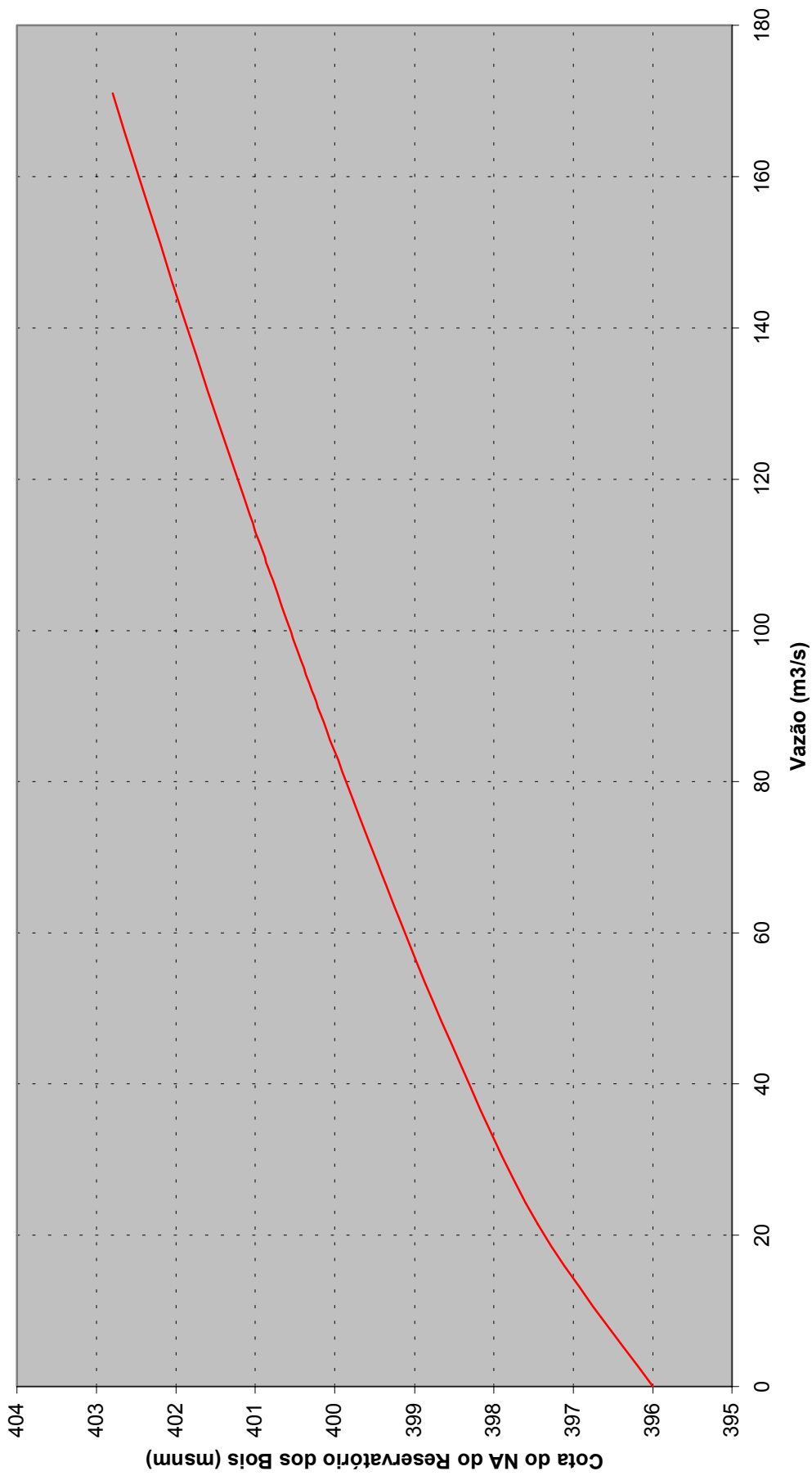
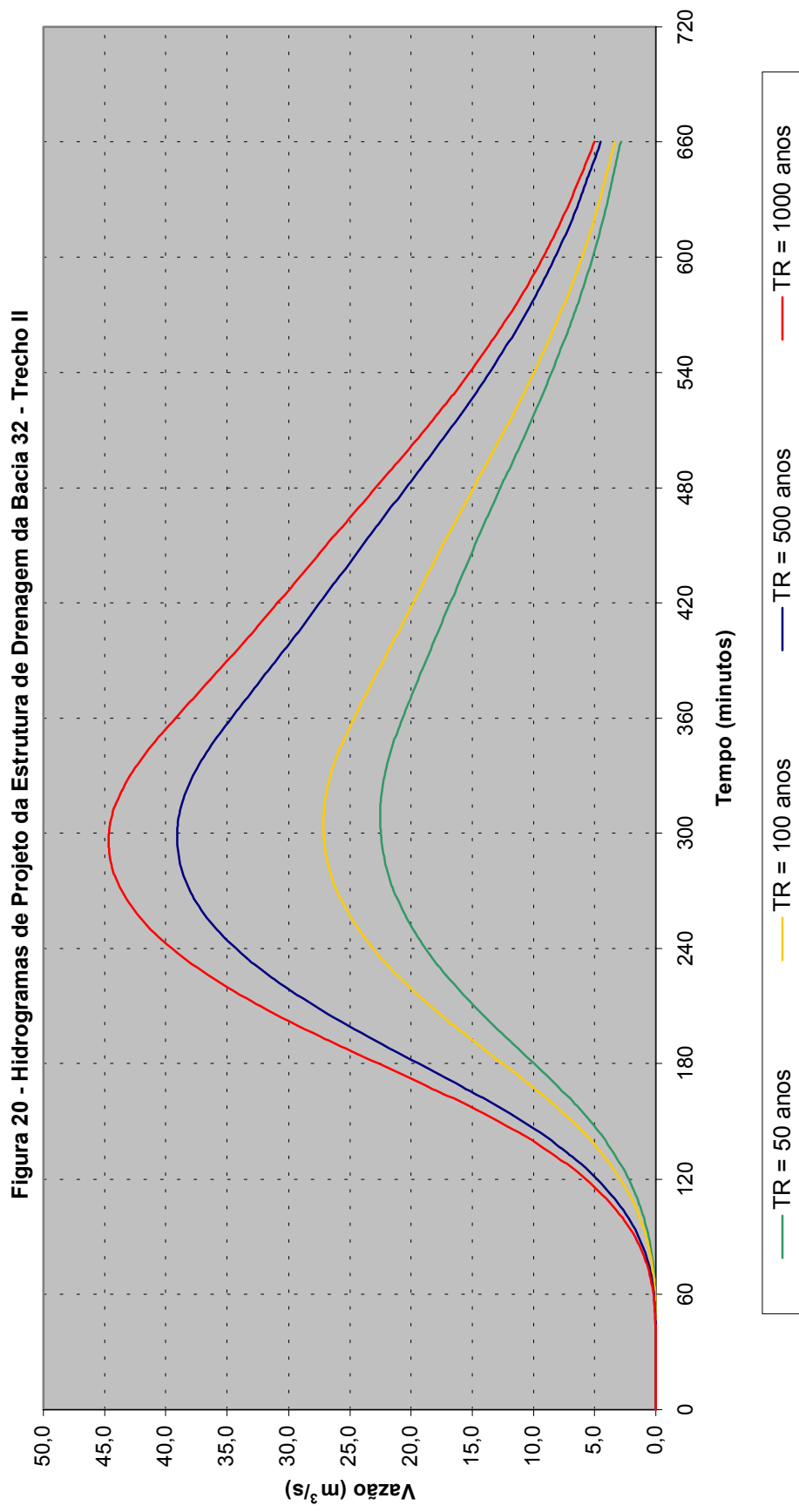
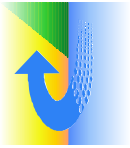


Figura 19 - Relação Cota x Descarga do Conjunto de Comportas entre o Reservatório do Boi e o Canal do Trecho II - Condição Operativa com todas as Comportas Abertas

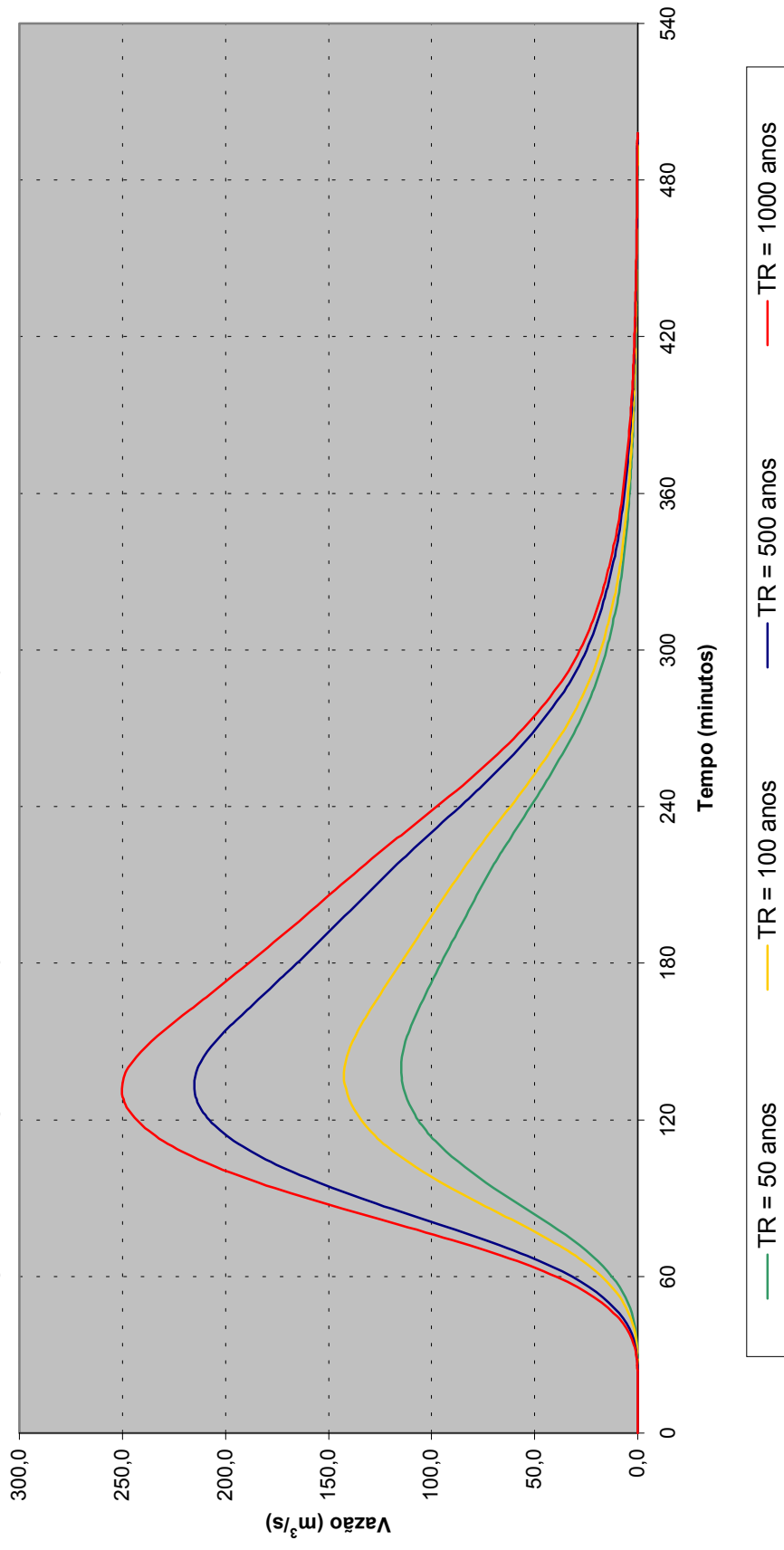


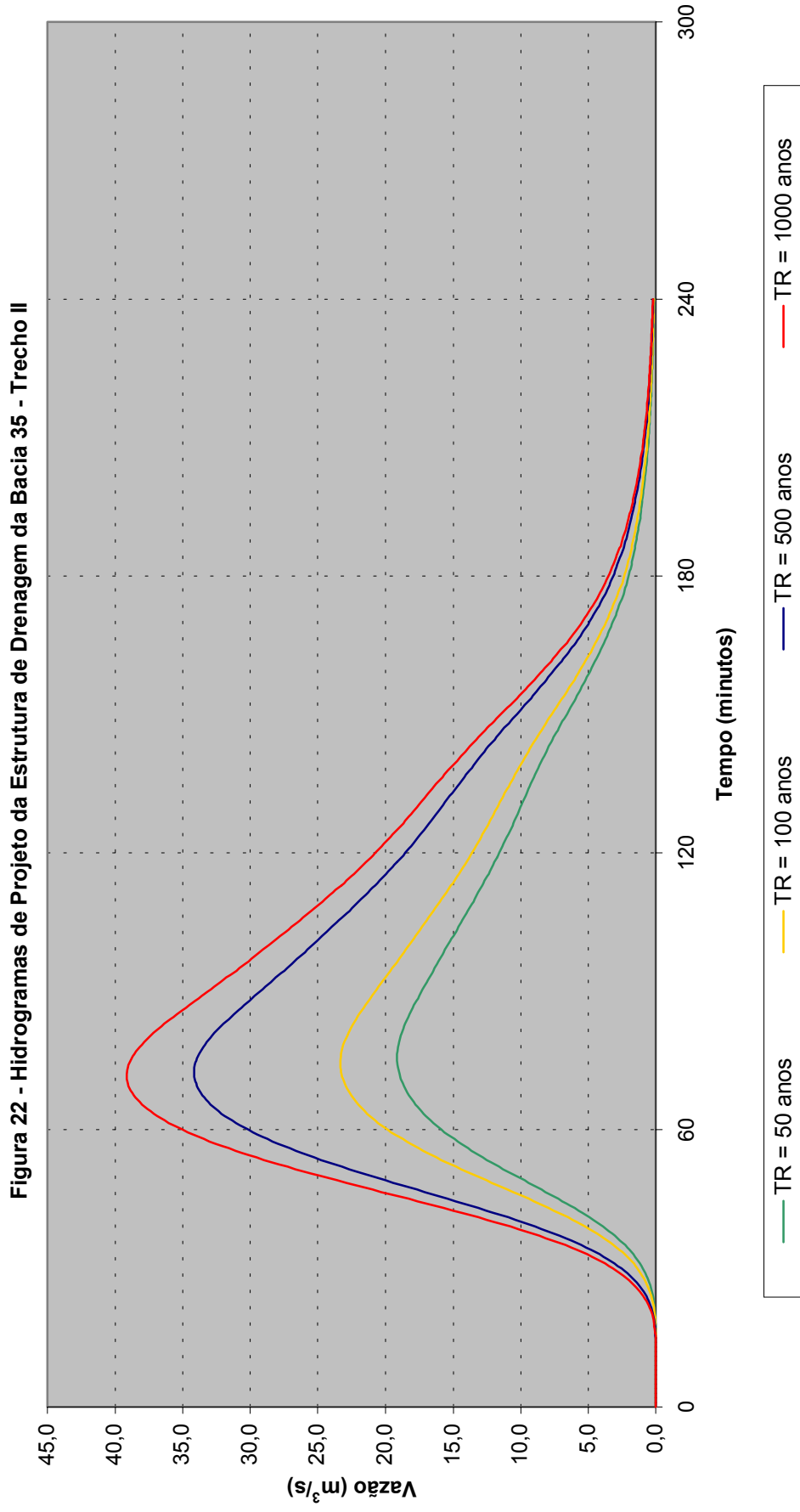
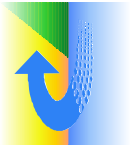


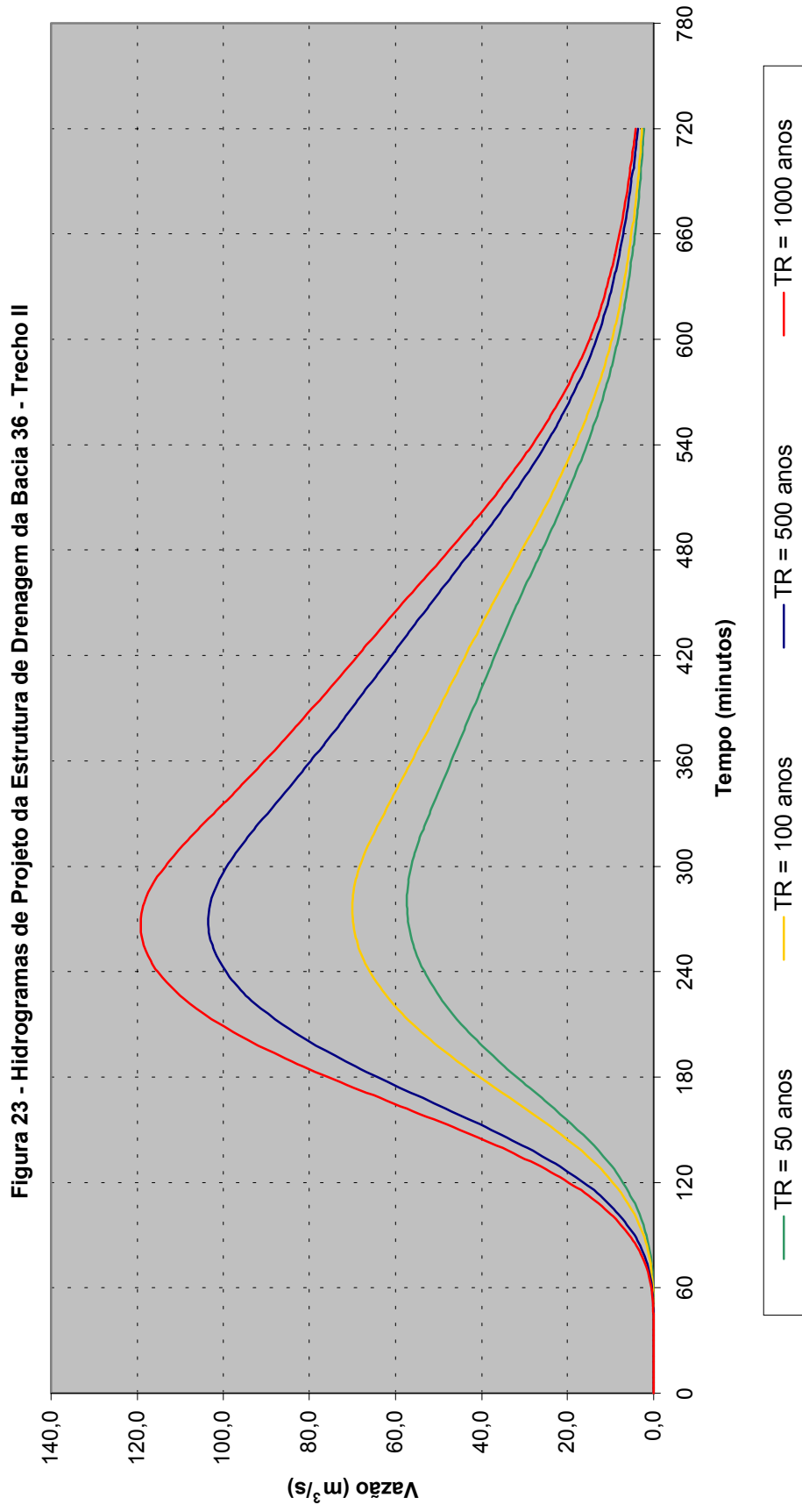
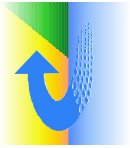


Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 21 - Hidrogramas de Projeto do Aquecimento do Boi a jusante do Açude Quixabinha - Trecho II







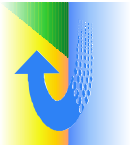
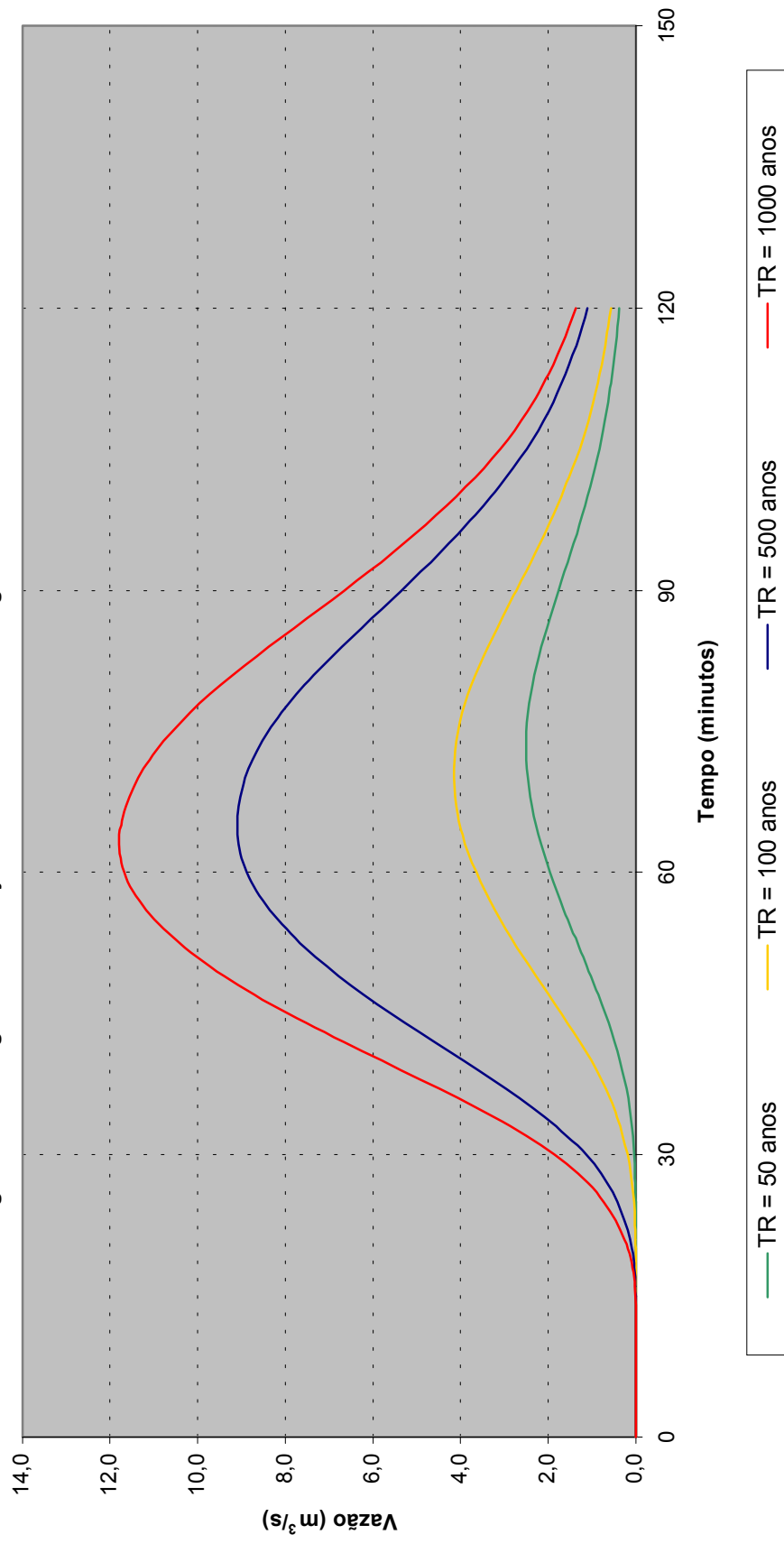


Figura 24 - Hidrogramas de Projeto da Estrutura de Drenagem da Bacia 37 - Trecho II



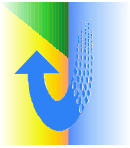
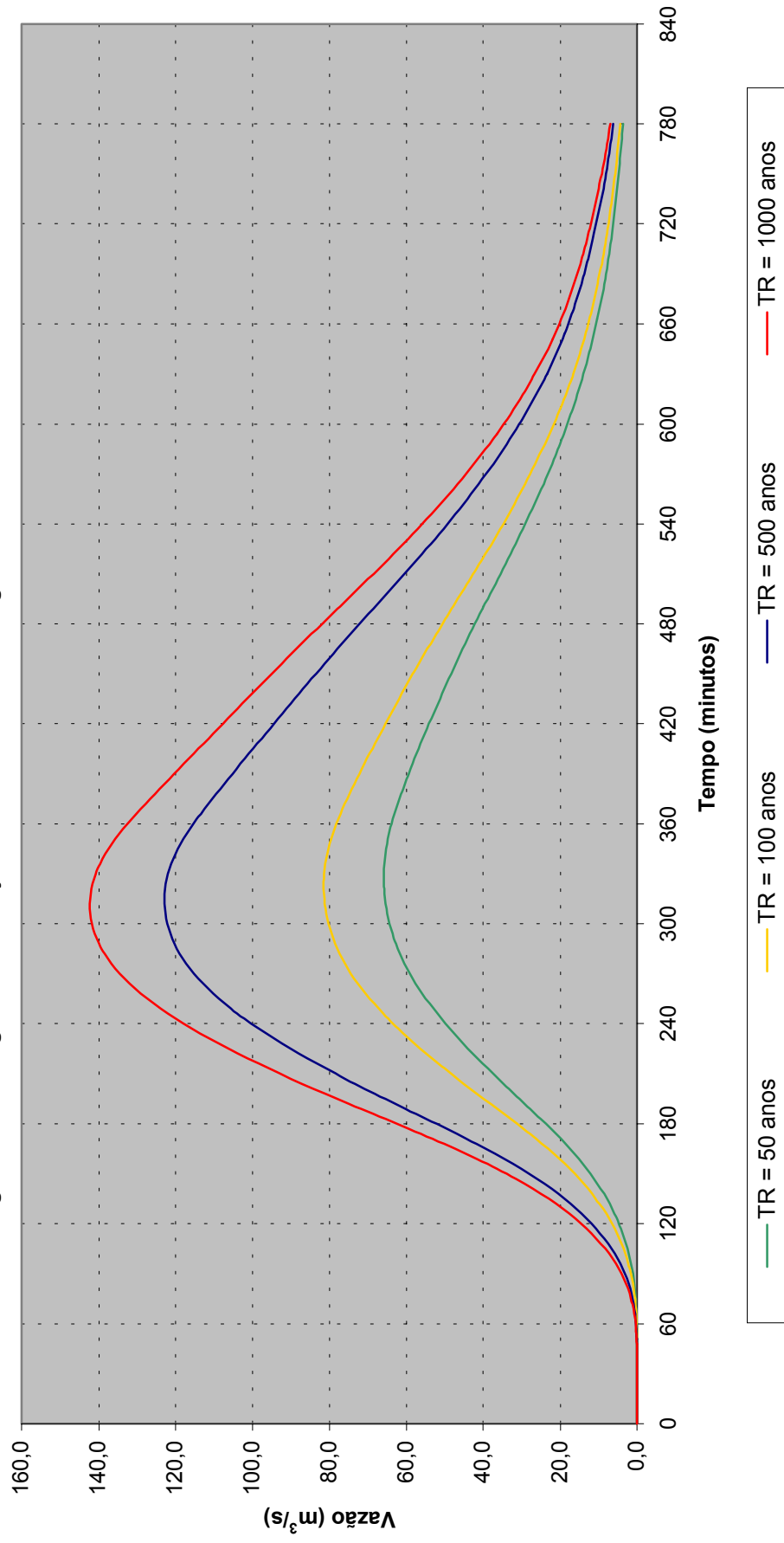
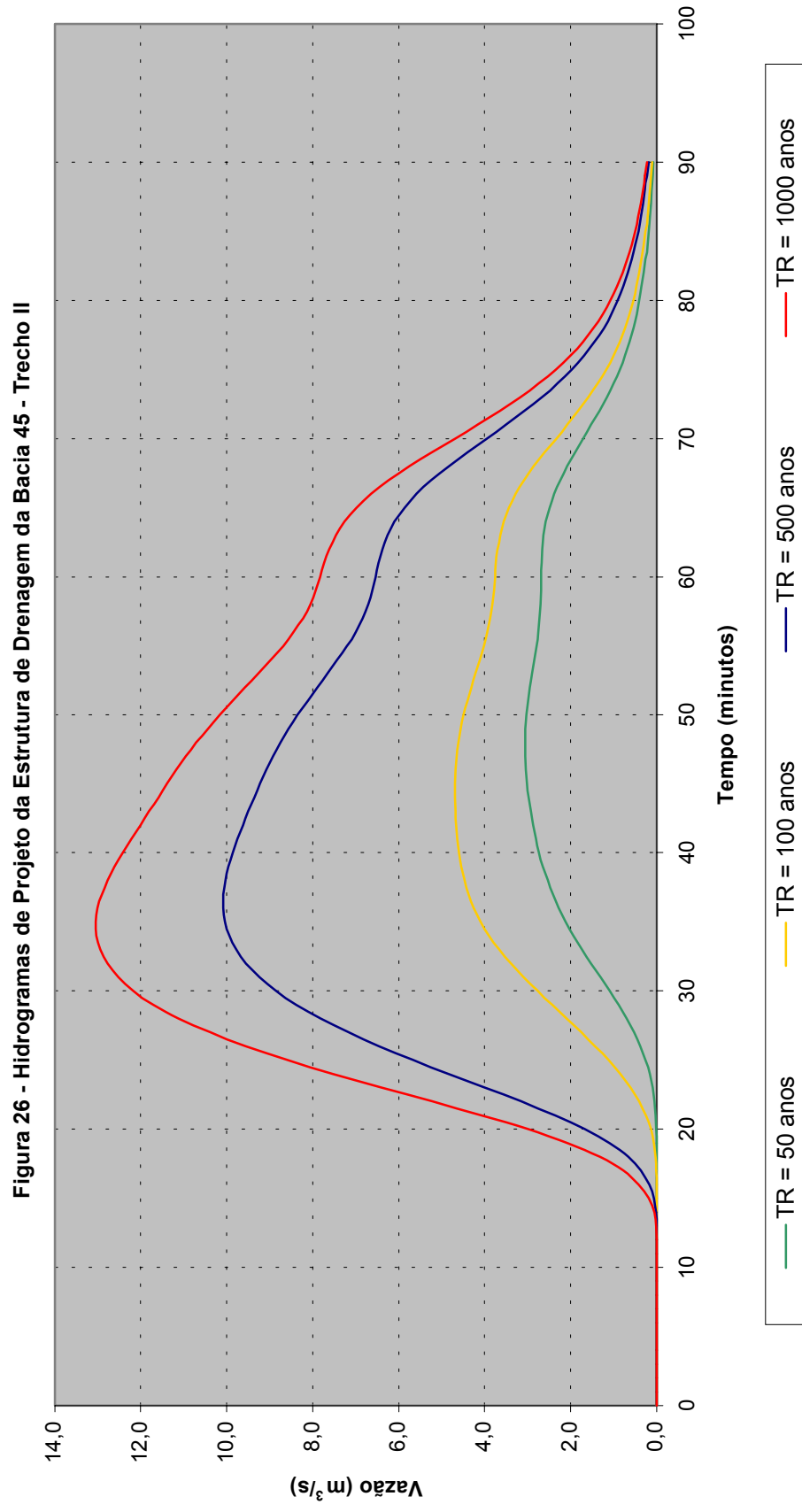
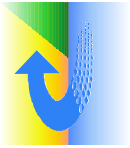
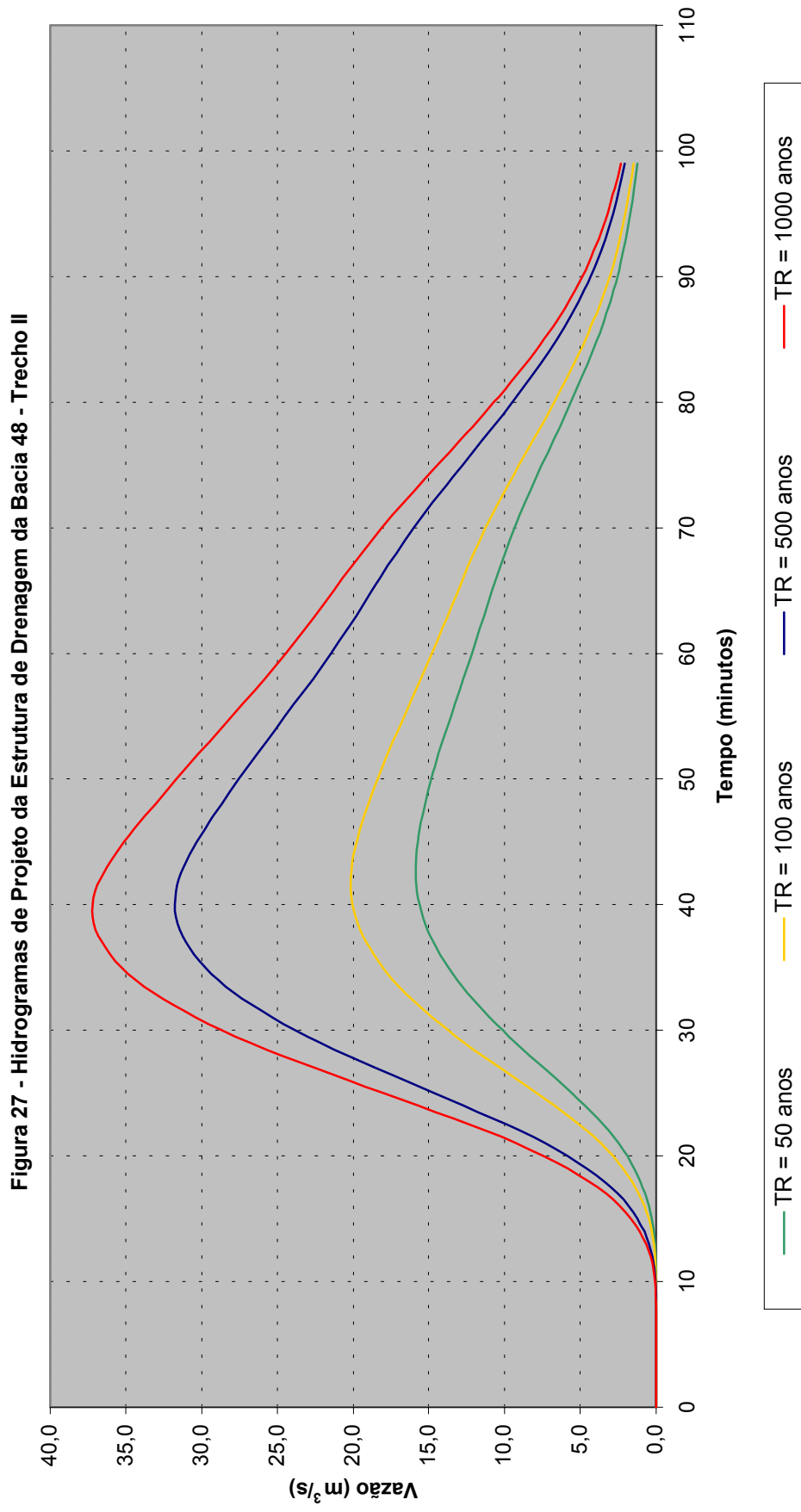
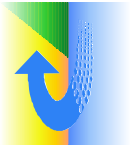
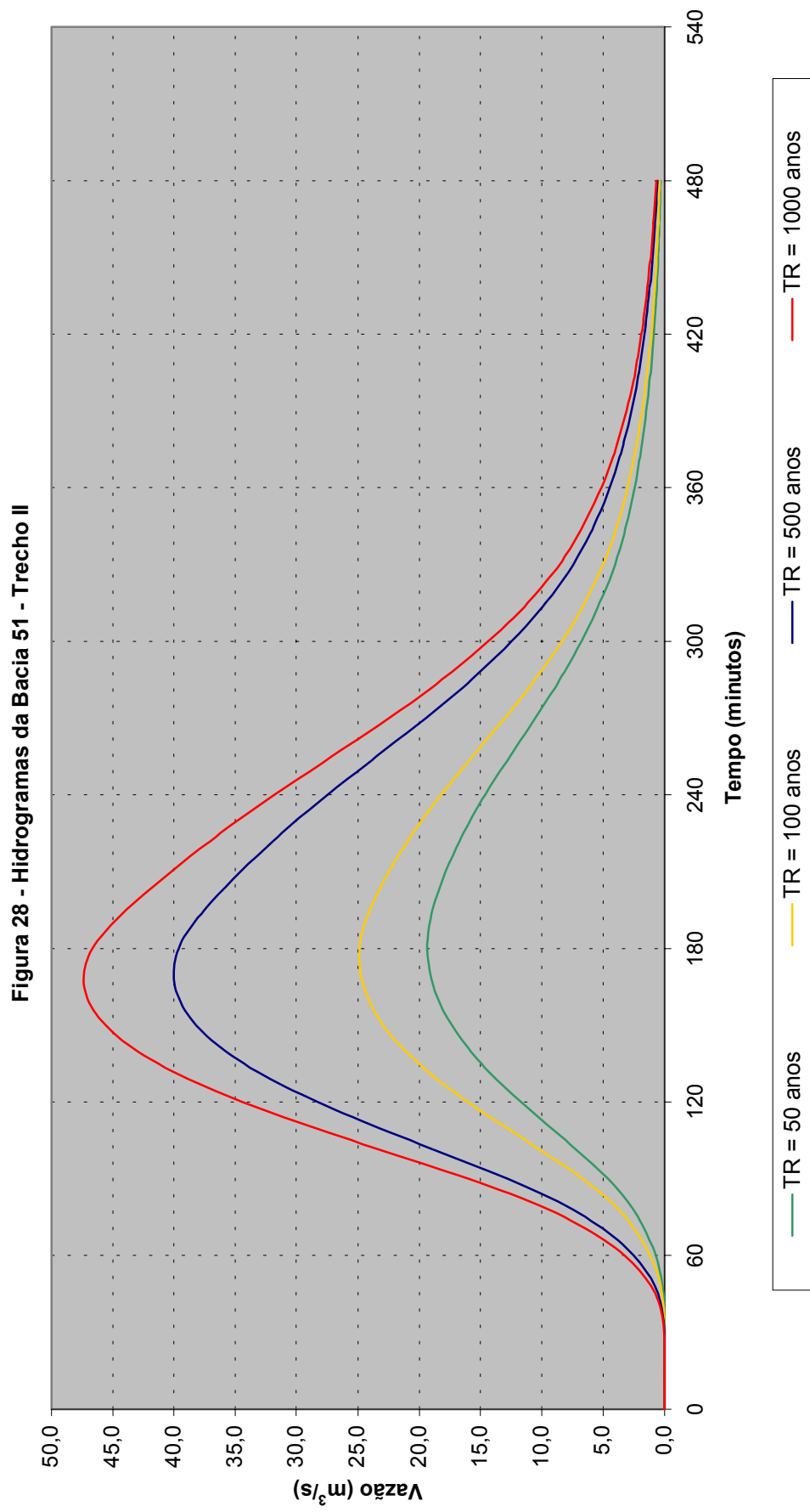


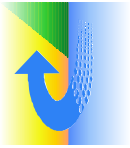
Figura 25 - Hidrogramas de Projeto da Estrutura de Drenagem da Bacia 39 - Trecho II











Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 29 - Hidrogramas de Projeto do Aquecimento da Palha - Bacia 55 - Trecho II

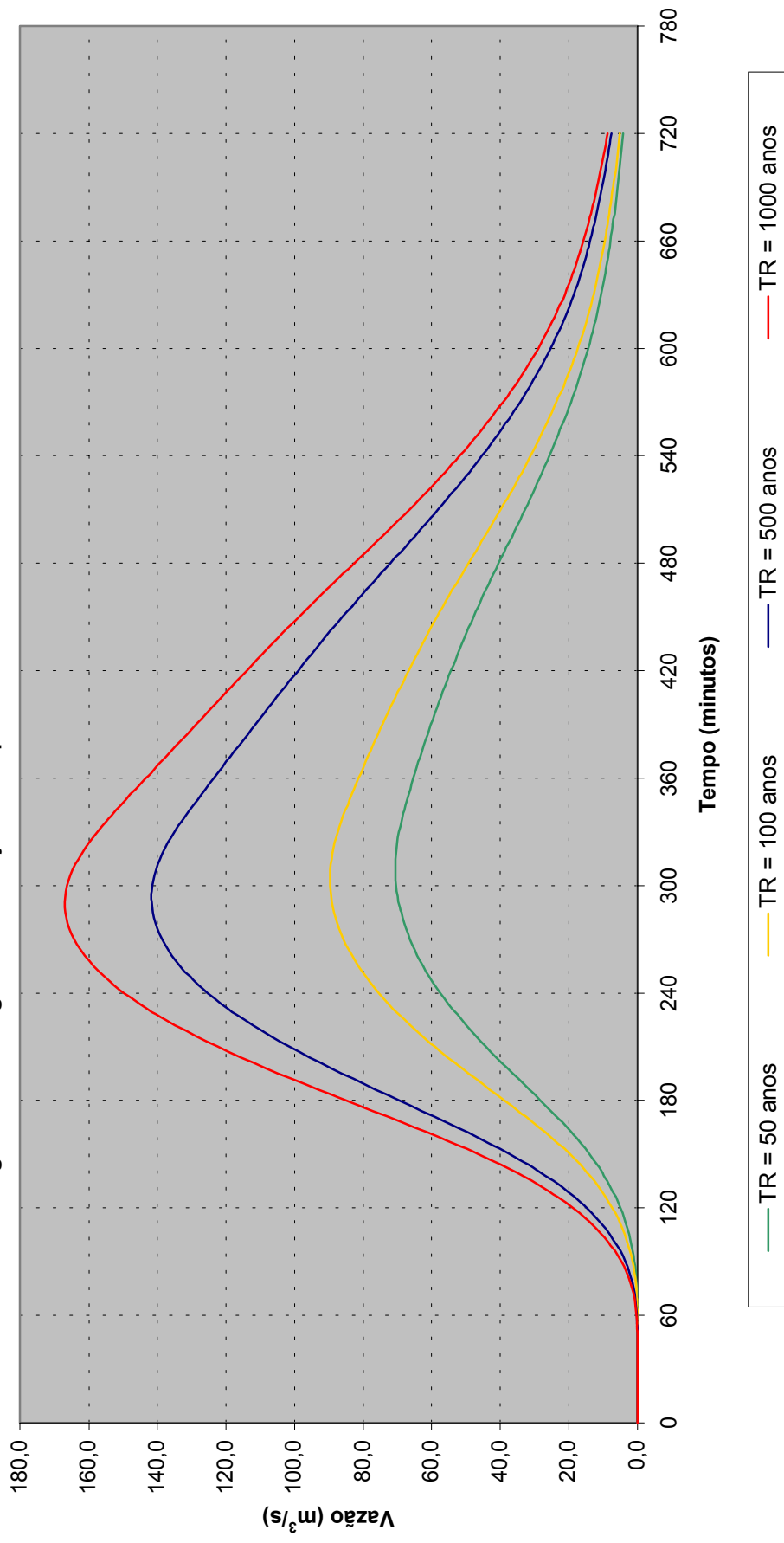
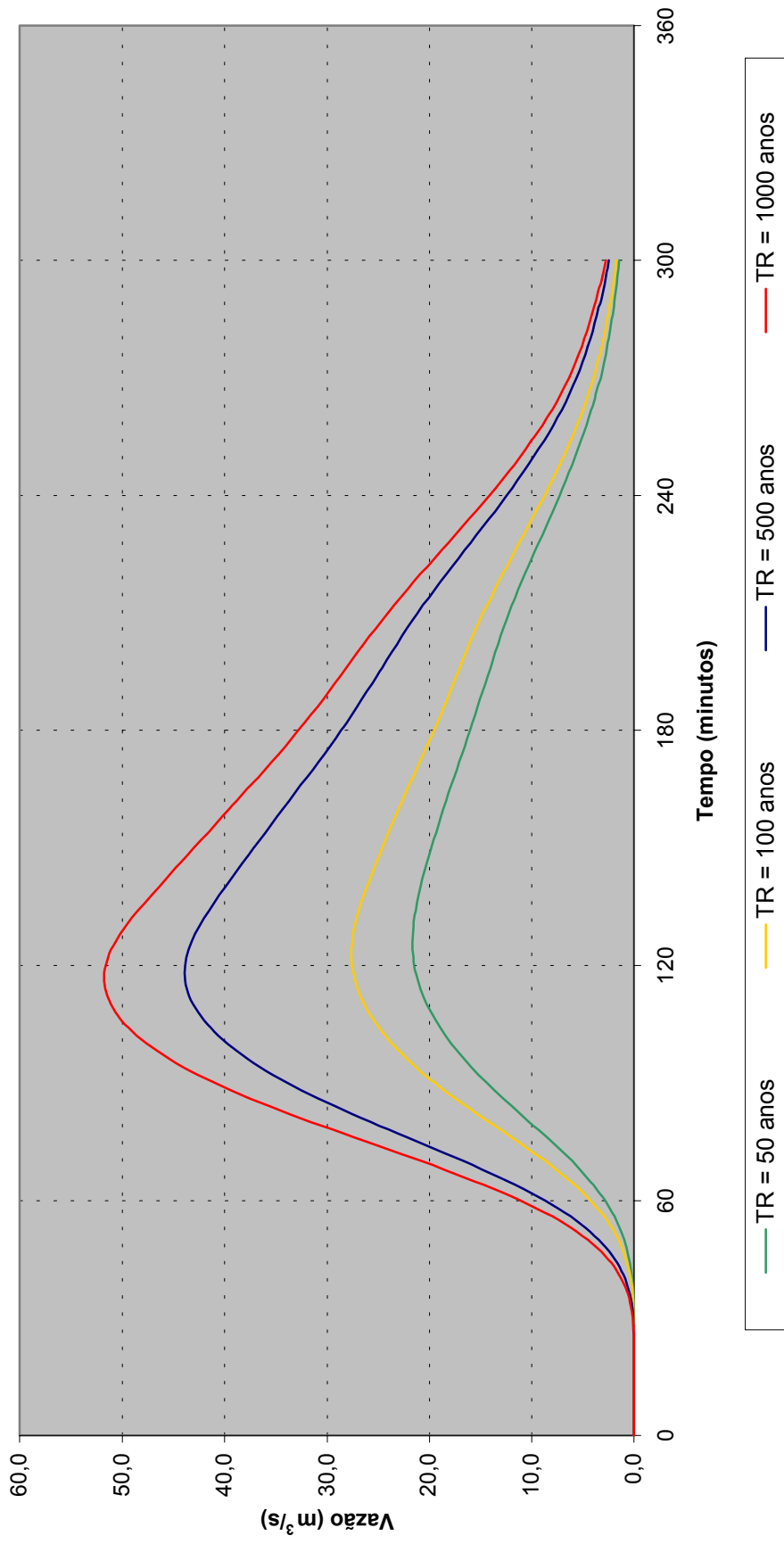




Figura 30 - Hidrogramas de Projeto da Estrutura de Drenagem da Bacia 59 - Trecho II



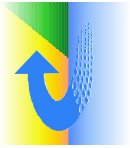
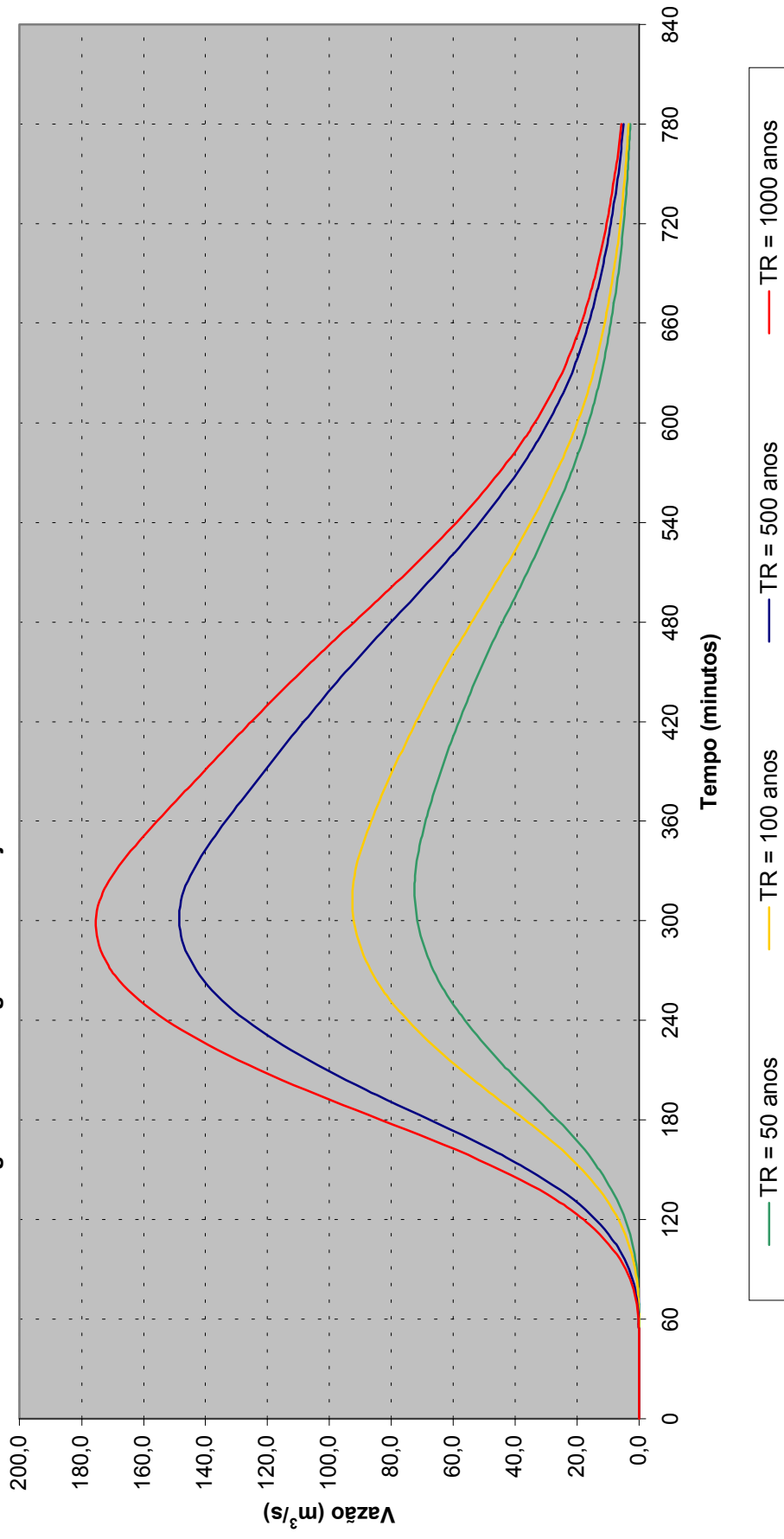
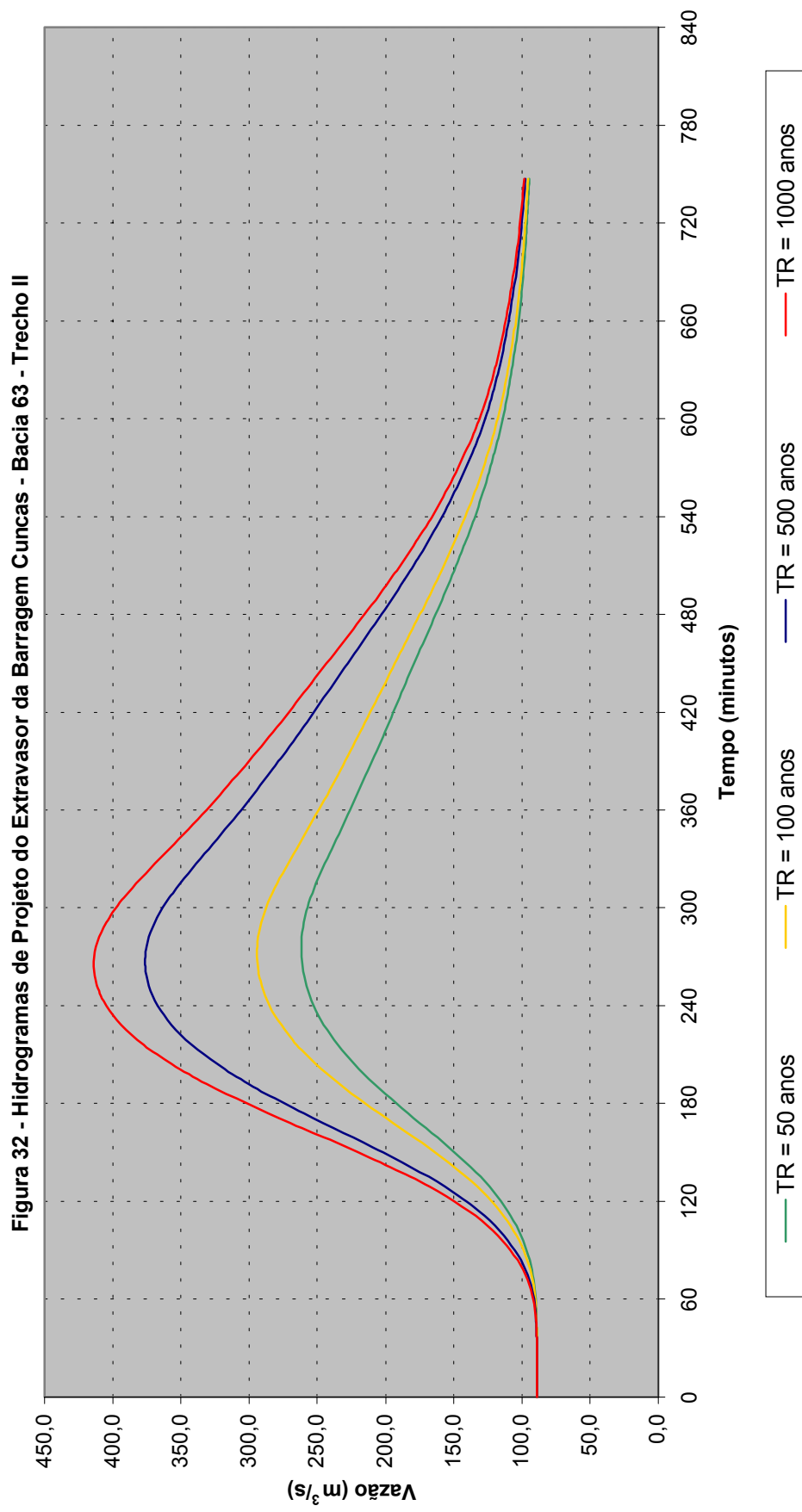


Figura 31 - Hidrogramas de Projeto da Galeria Sobradinho - Bacia 61 - Trecho II





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico



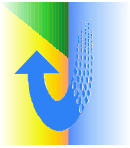
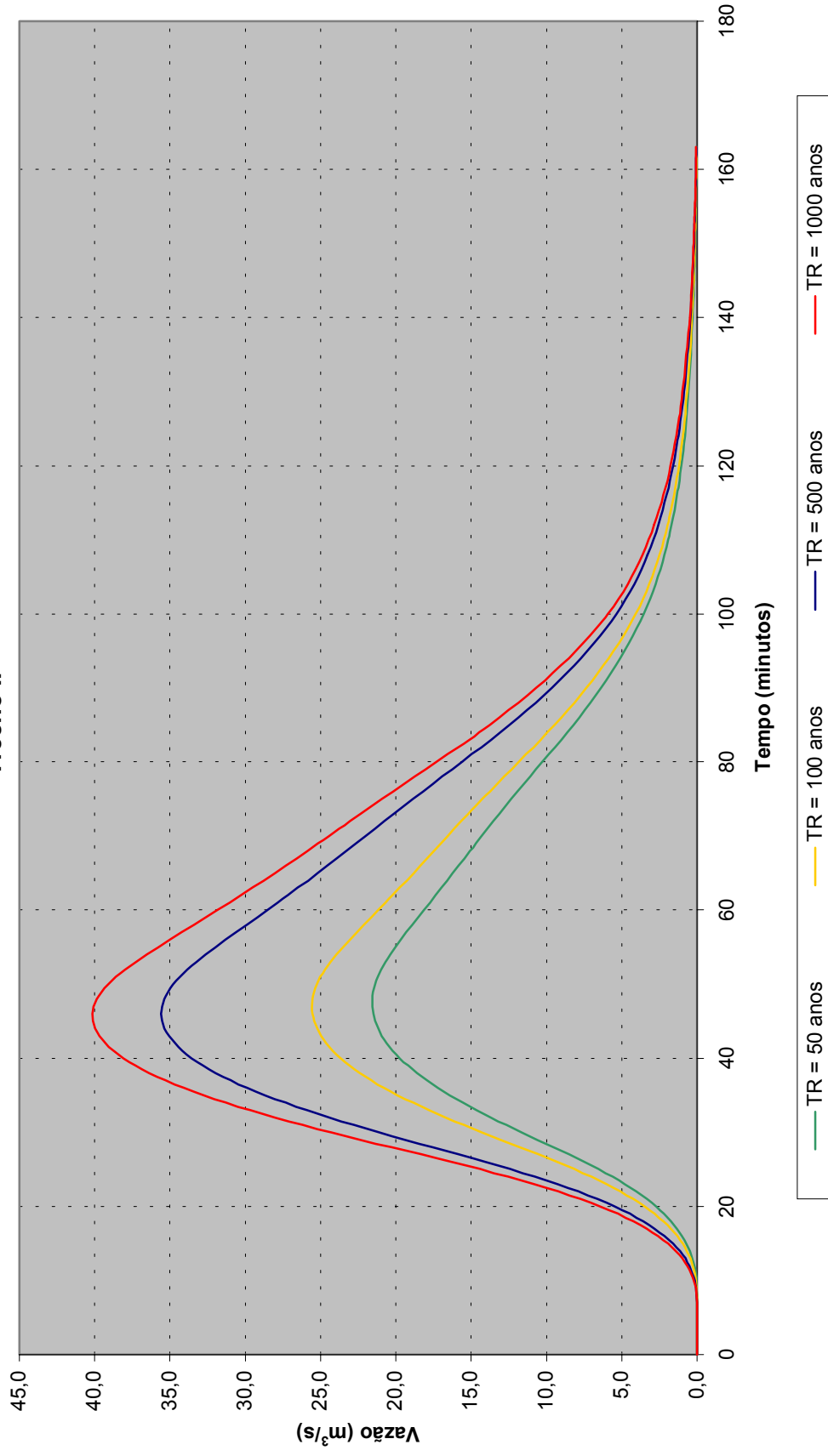
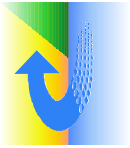


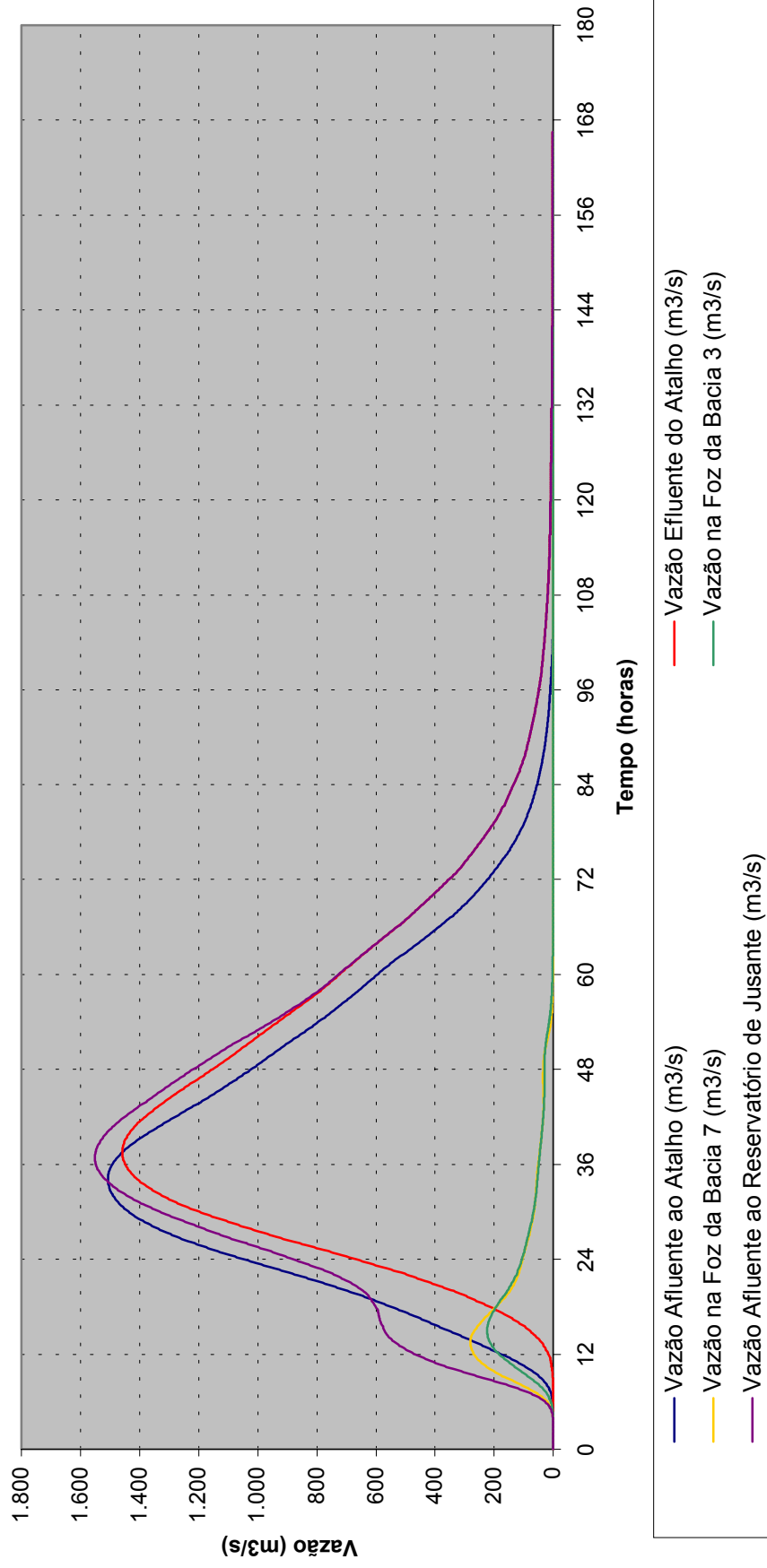
Figura 33 - Hidrogramas de Projeto do Extravador da Barragem de Morros - Bacias 66, 67 e 67A-
Trecho II

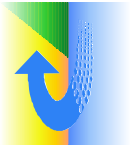




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

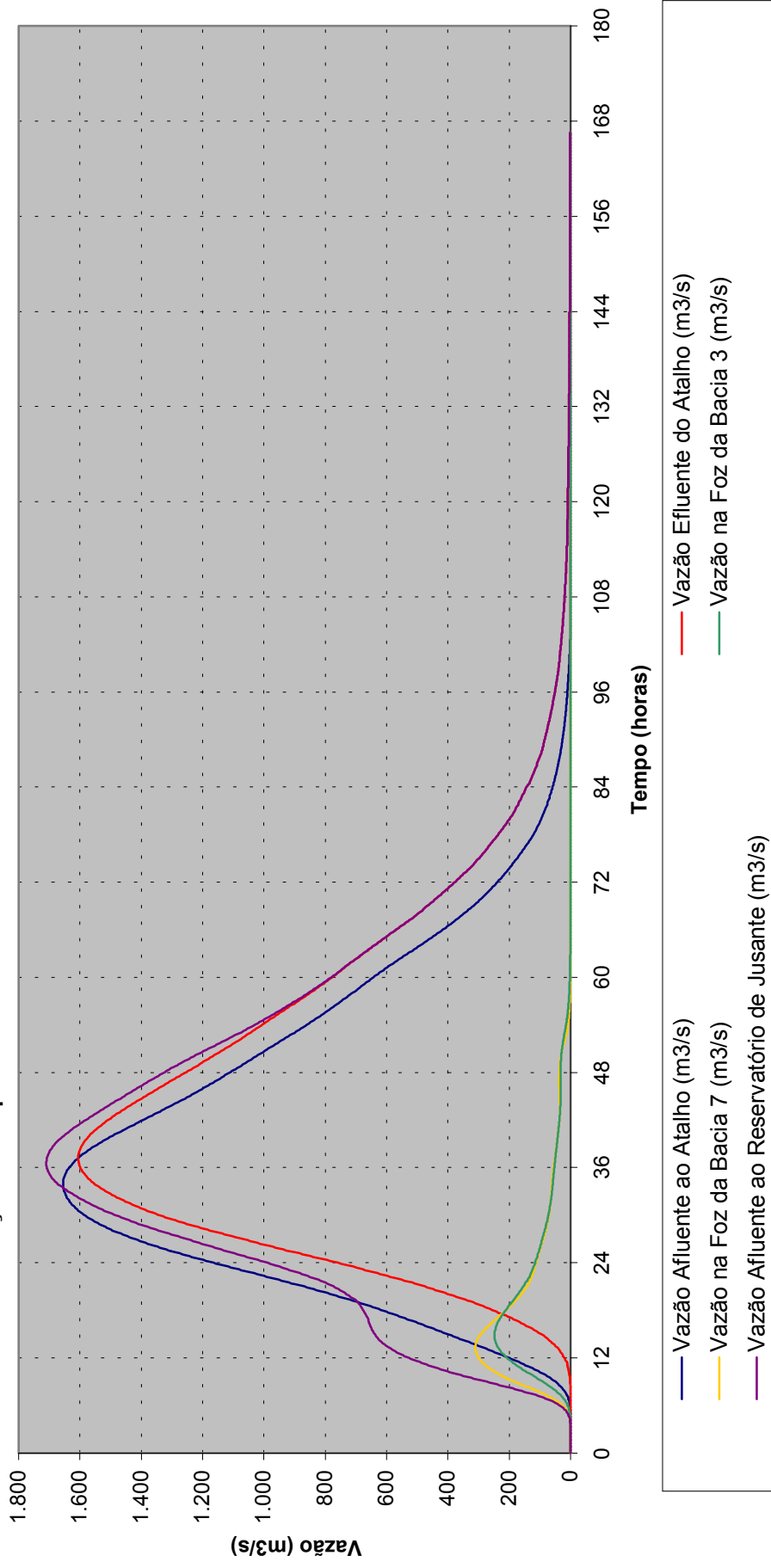
Figura 34 - Hidrogramas do Sistema Atalho até o Eixo Canal 1 ou Bacia 10 - TR = 500 anos
Condição I: Comportas Fechadas no Canal entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 35 - Hidrogramas do Sistema Atalho até o Eixo Canal 1 ou Bacia 10 - TR = 1.000 anos
Condição I: Comportas Fechadas no Canal entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava



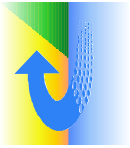
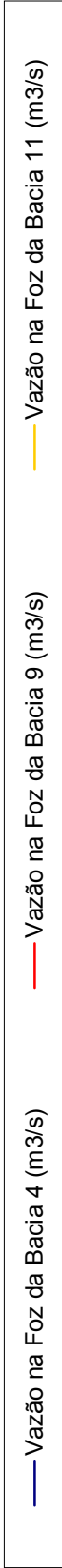
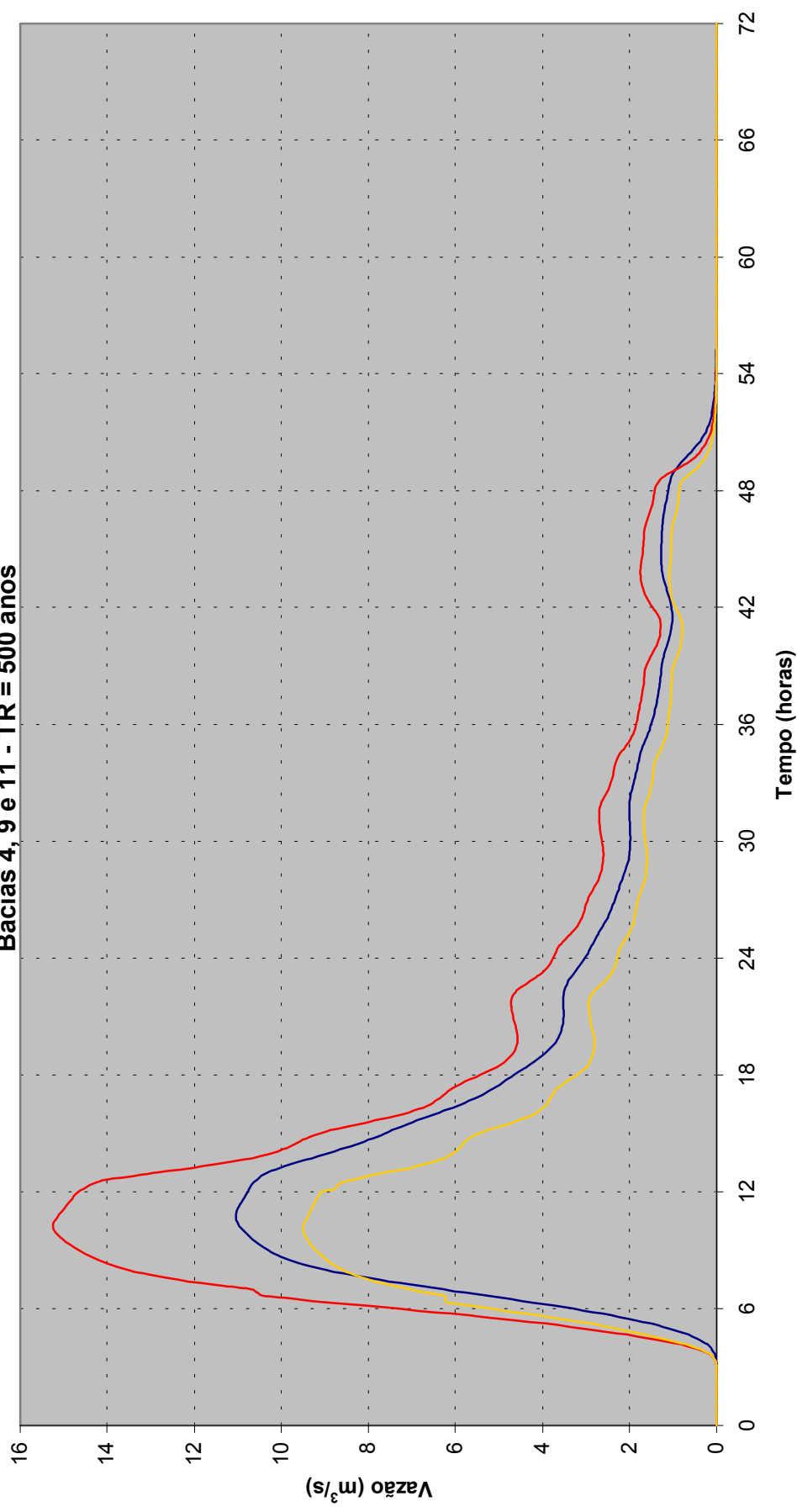
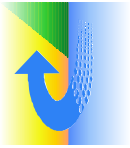


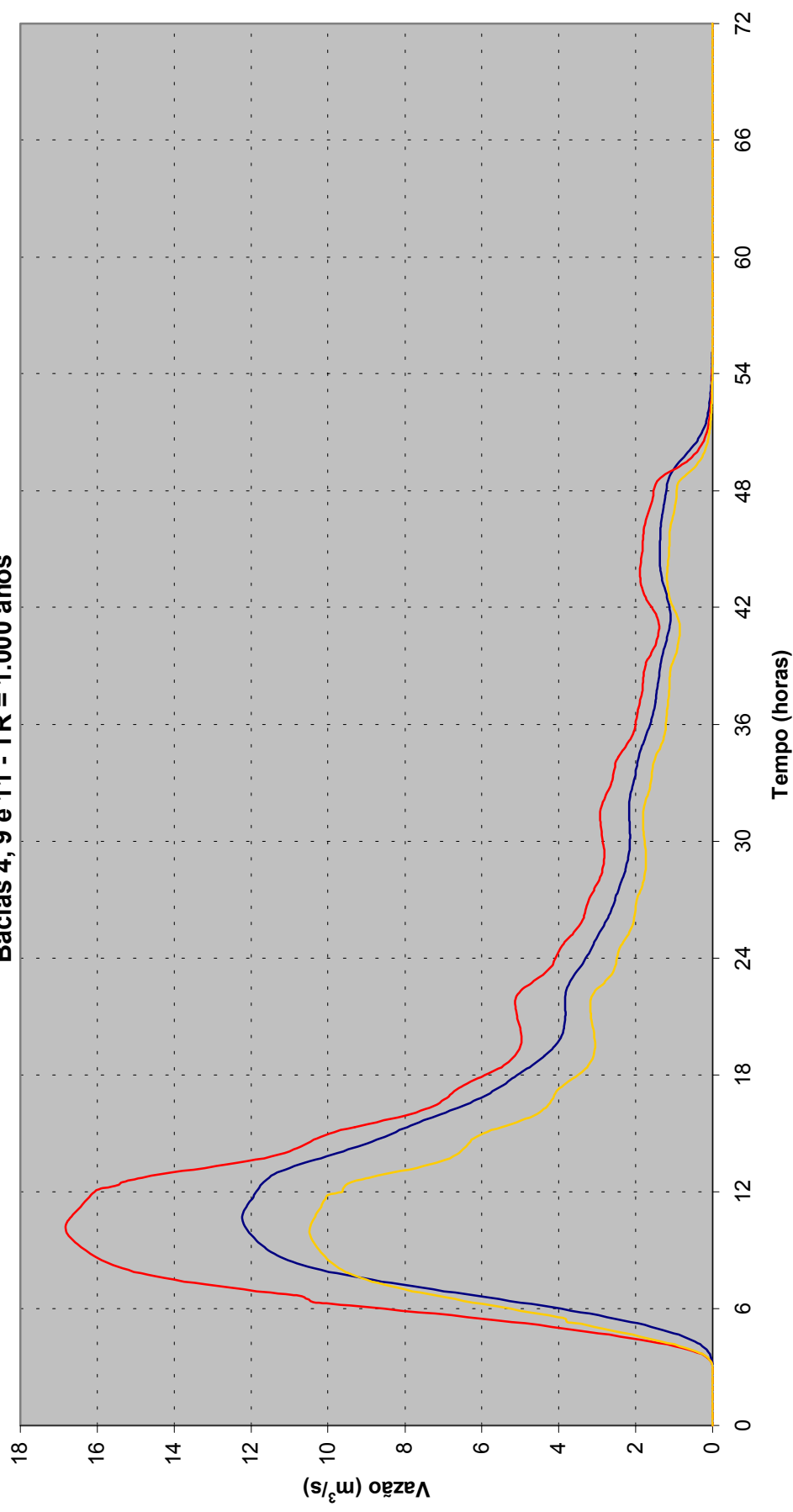
Figura 36 - Hidrogramas do Sub-Sistema Cana Brava - do Cipó e do Boi
Bacias 4, 9 e 11 - TR = 500 anos





Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

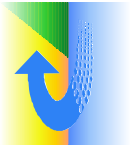
Figura 37 - Hidrogramas do Sub-Sistema Cana Brava - do Cipó e do Boi
Bacias 4, 9 e 11 - TR = 1.000 anos



— Vazão na Foz da Bacia 4 (m³/s)

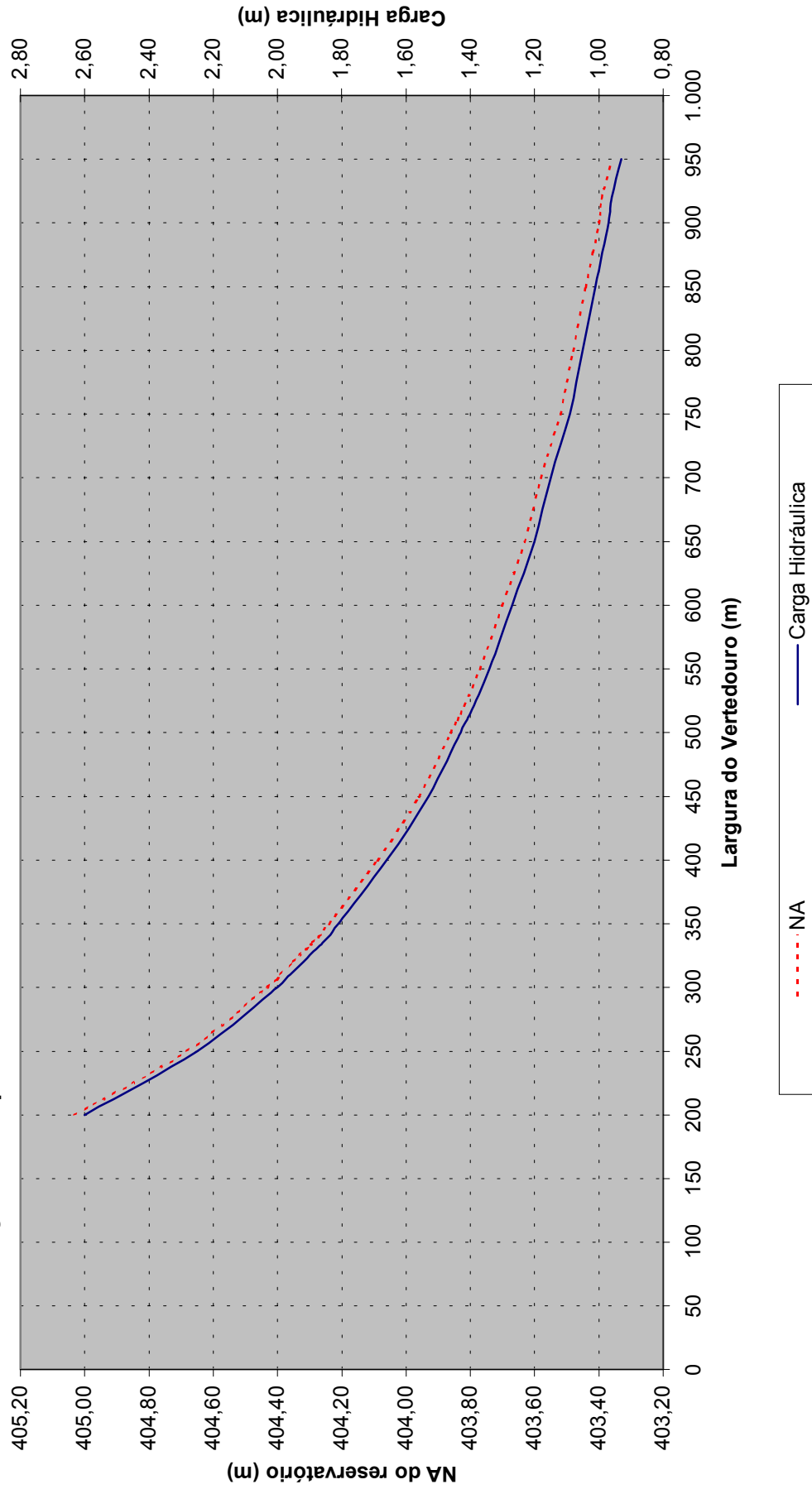
— Vazão na Foz da Bacia 9 (m³/s)

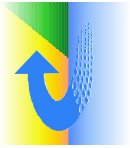
— Vazão na Foz da Bacia 11 (m³/s)



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

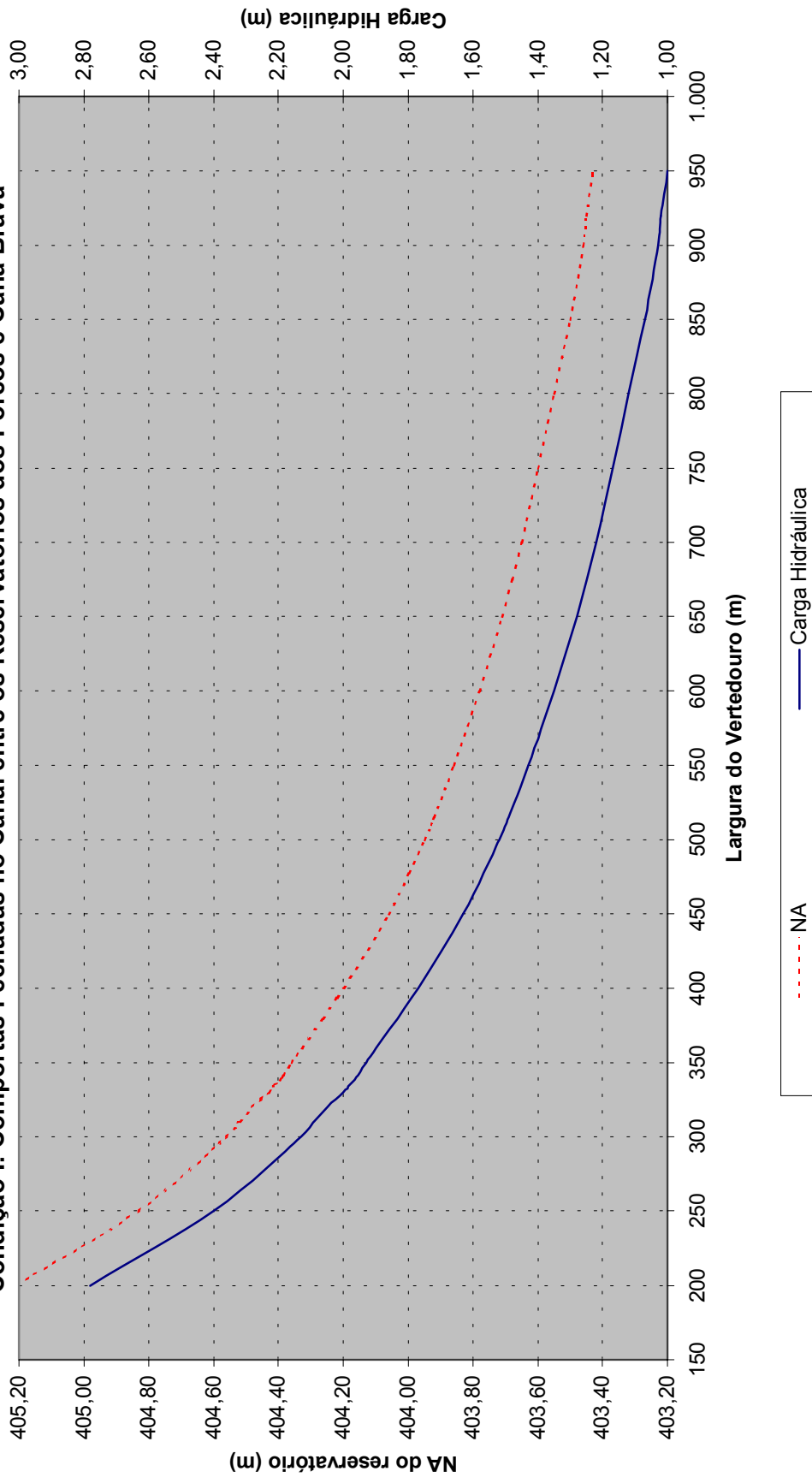
Figura 38 - NA máximo no Reservatório dos Porcos e Carga Hidráulica Máxima em função da Largura do Vertedouro - TR = 500 anos
Condição I: Comportas Fechadas no Canal entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava

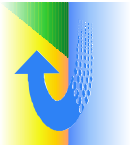




Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 39 - NA máximo no Reservatório dos Porcos e Carga Hidráulica Máxima em função da Largura do Vertedouro - TR = 1000 anos
Condição I: Comportas Fechadas no Canal entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava

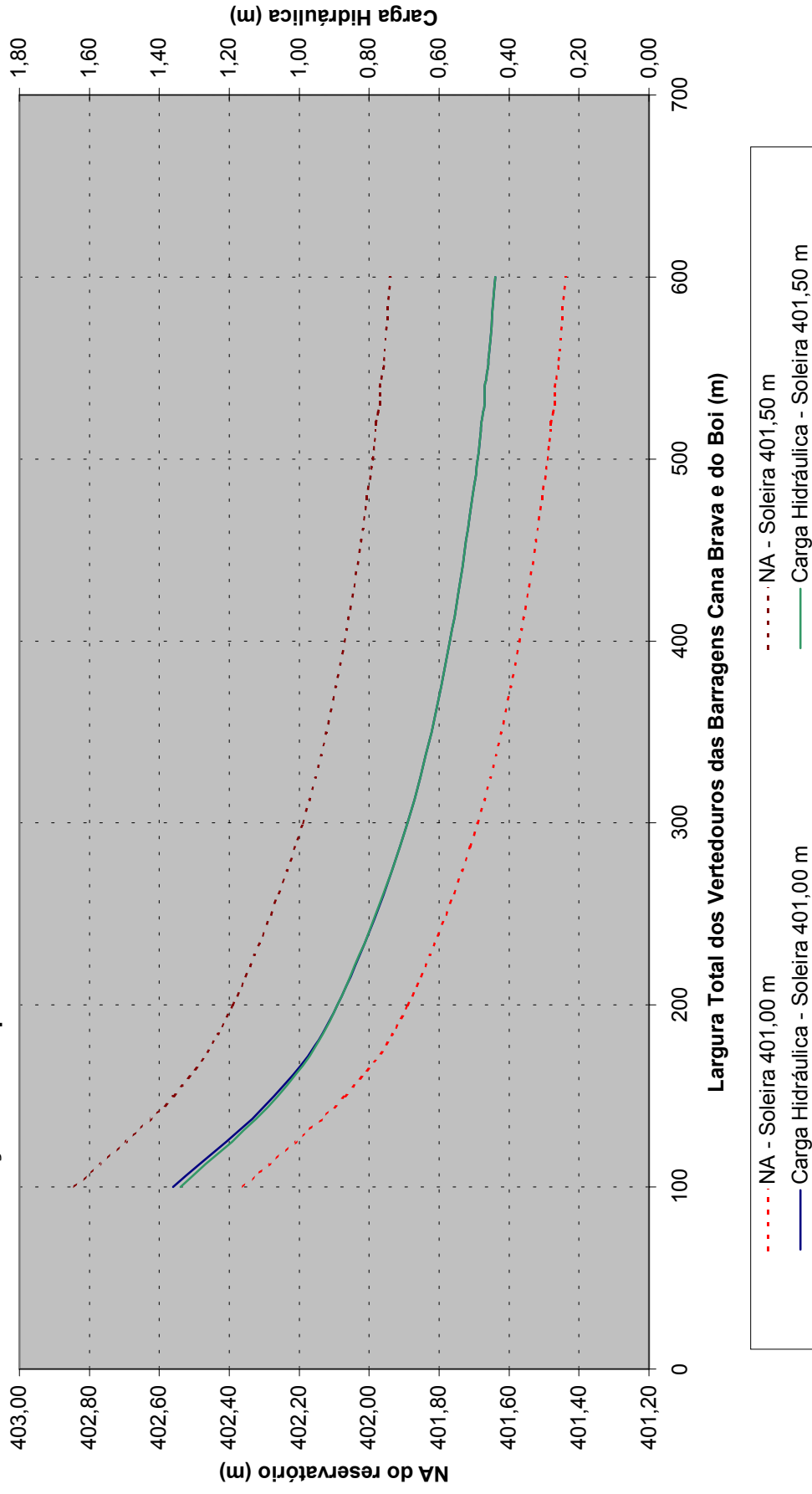


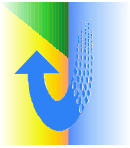


Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 40 - NA máximo nos Reservatórios Cana Brava-do Cipó-do Boi e Carga Hidráulica Máxima em função da Largura do Vertedouro - TR = 500 anos

Condição II: Comportas Abertas entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava

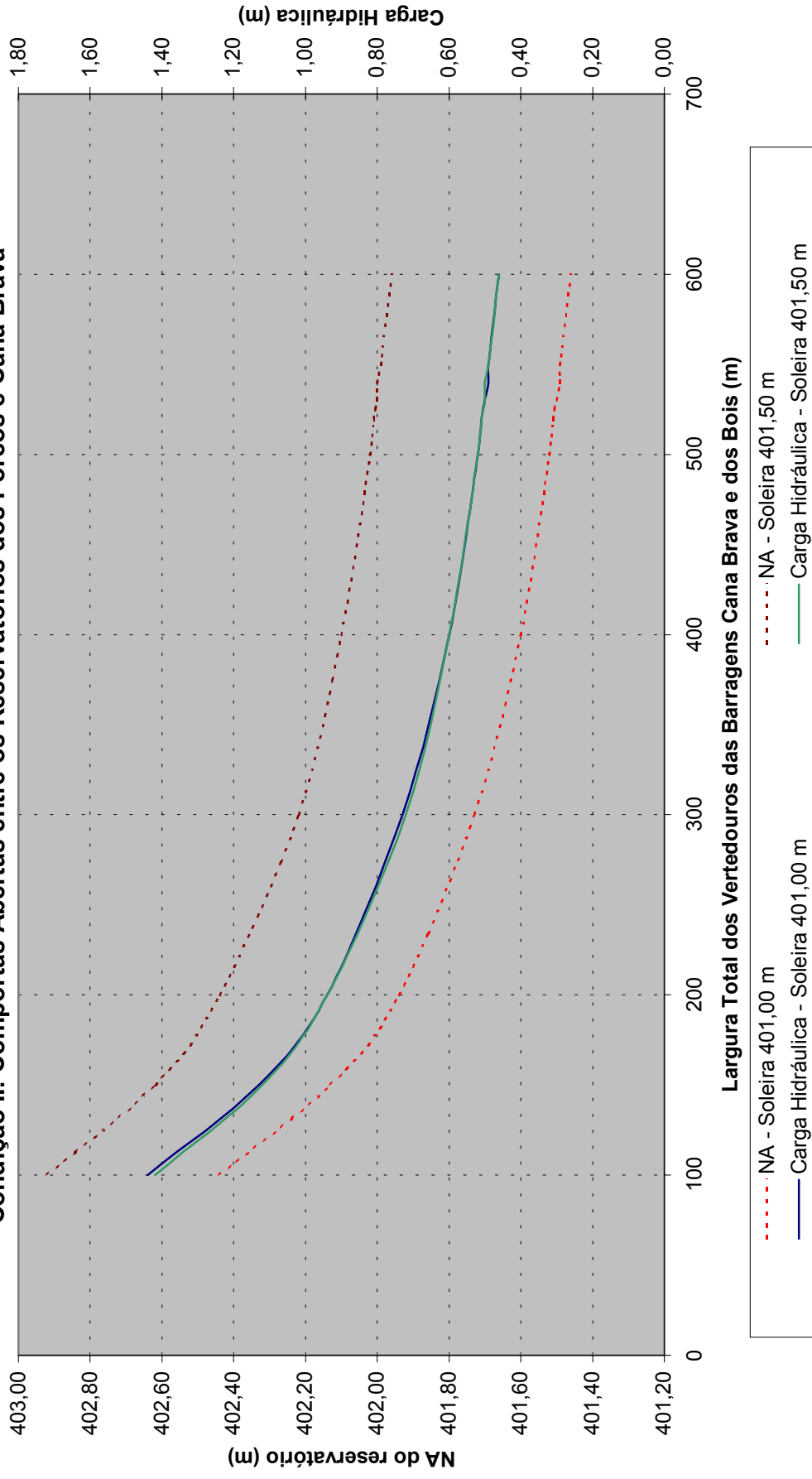


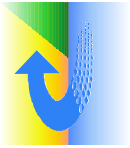


Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

Figura 41 - NA máximo nos Reservatórios Cana Brava-do Cipó-do Boi e Carga Hidráulica Máxima em função da Largura do Vertedouro - TR = 1000 anos

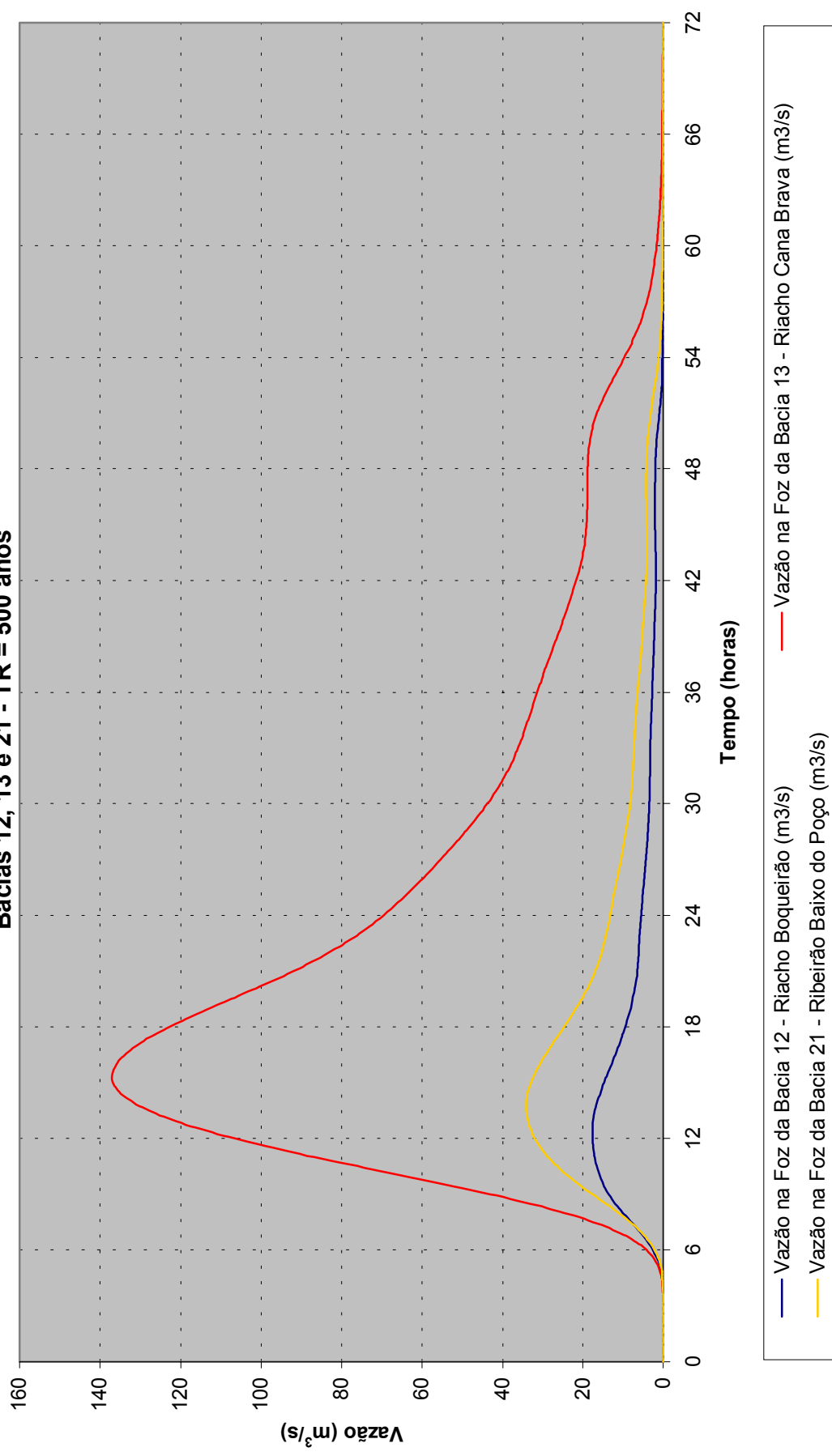
Condição II: Comportas Abertas entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava

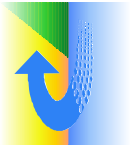




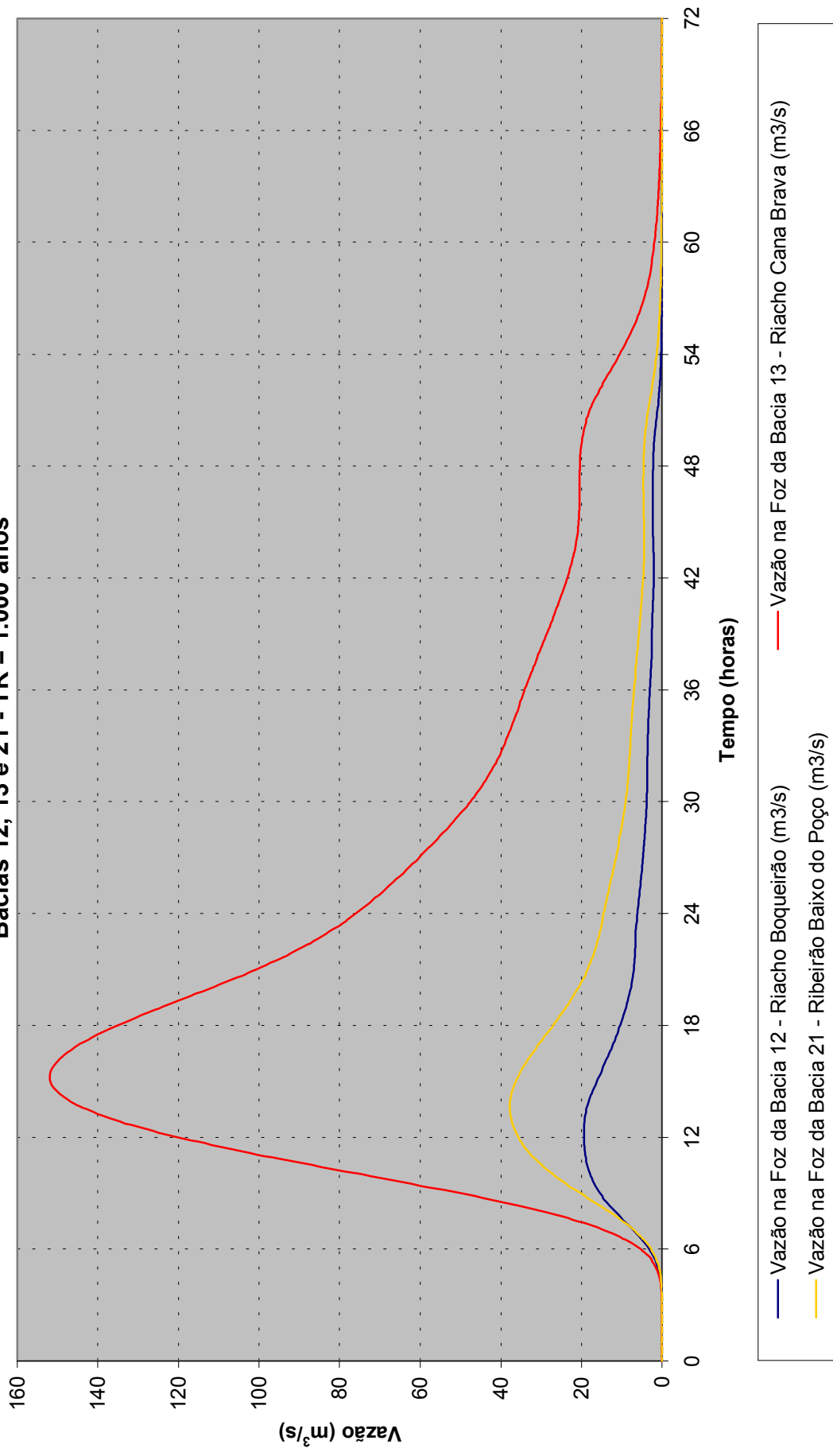
Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

**Figura 42 - Hidrogramas do Sub-Sistema Cana Brava - do Cipó e do Boi
Bacias 12, 13 e 21 - TR = 500 anos**





**Figura 43 - Hidrogramas do Sub-Sistema Cana Brava - do Cipó e do Boi
Bacias 12, 13 e 21 - TR = 1.000 anos**



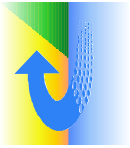
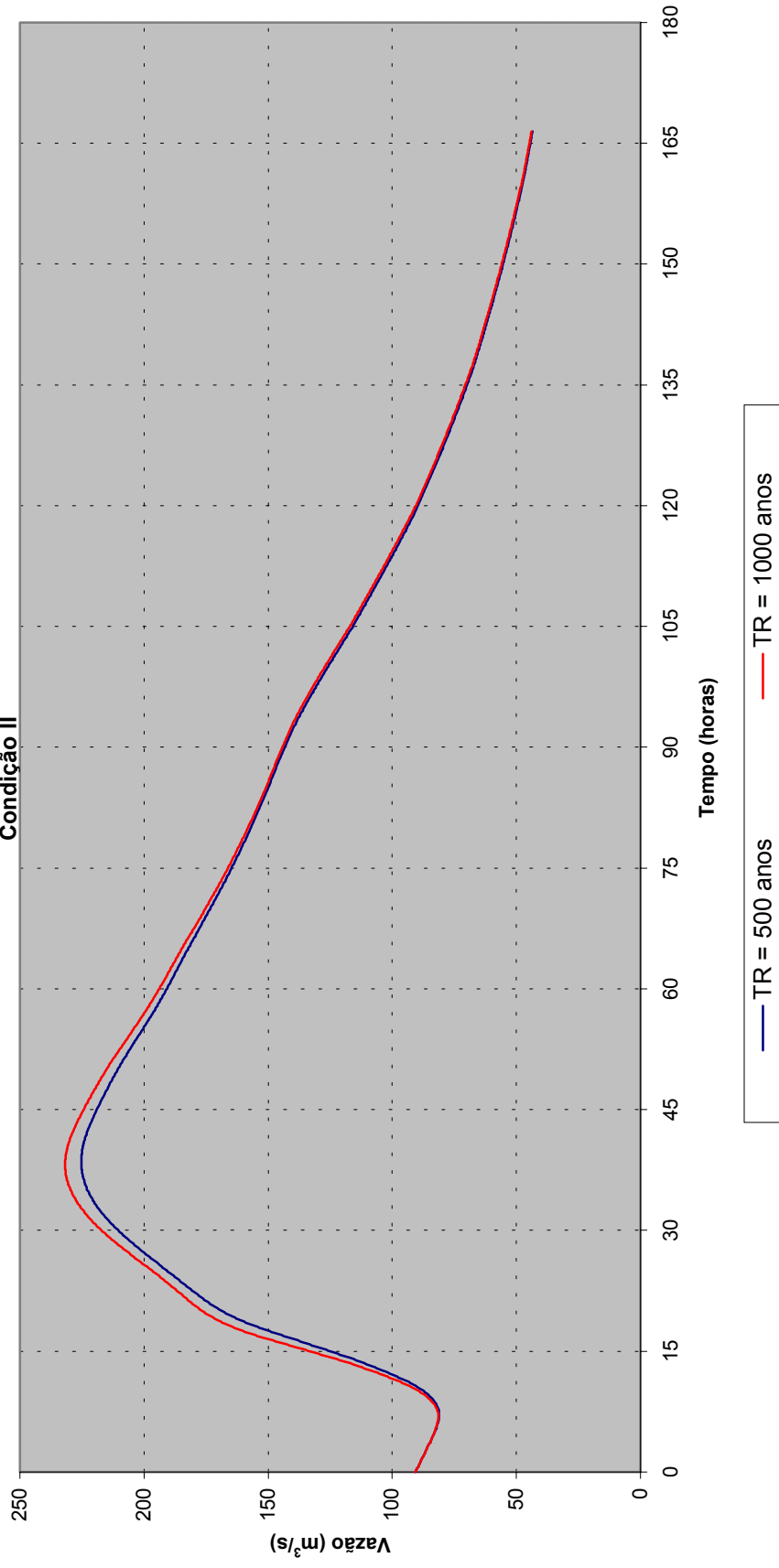


Figura 44 - Hidrogramas Afluentes através das Comportas entre os Reservatórios dos Porcos e Cana Brava - Condição II



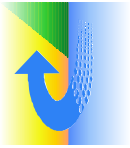
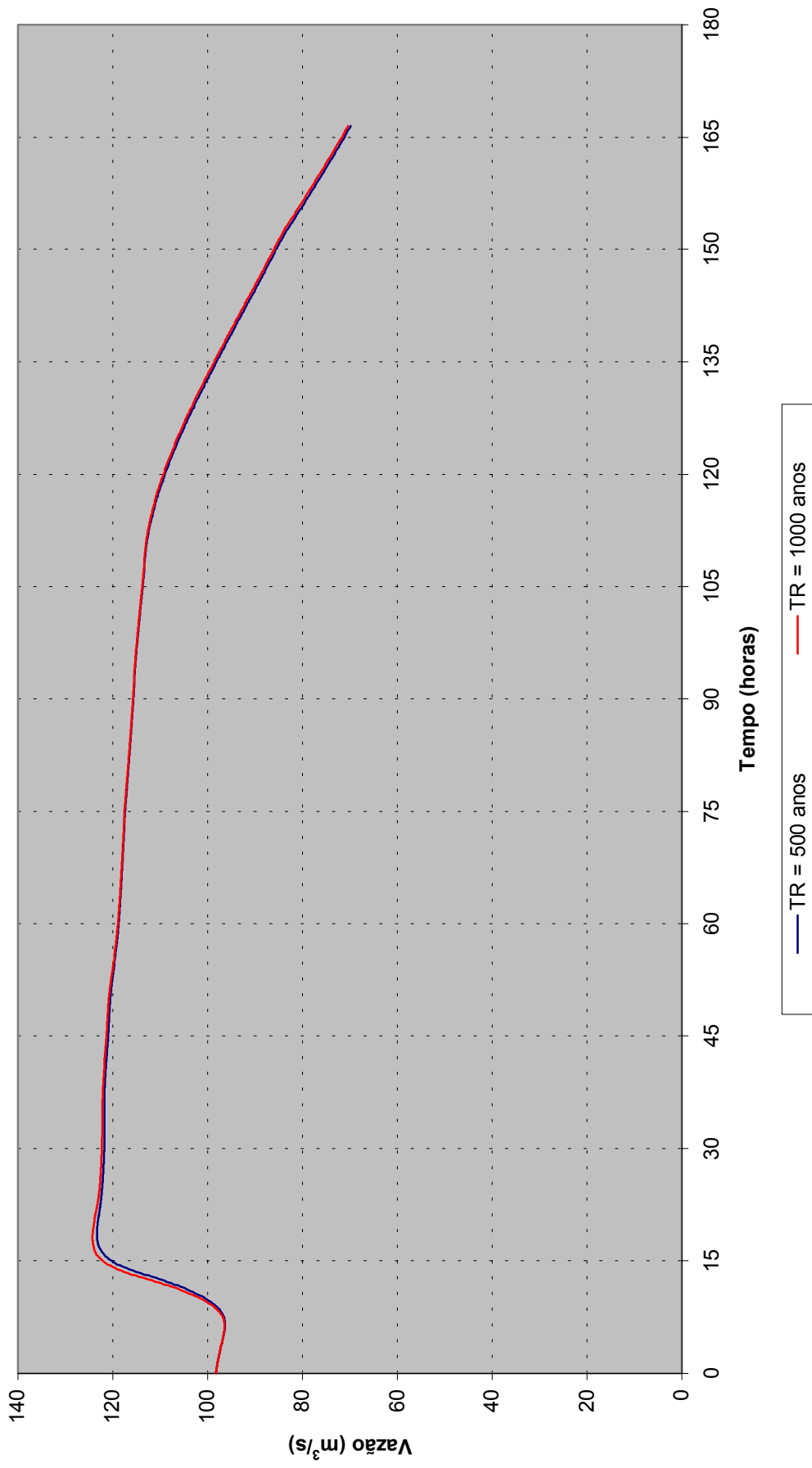


Figura 45 - Hidrogramas através das Comportas entre o Reservatório do Boi e o Canal do Trecho II - Cota da Soleira dos Vertedouros das Barragens Cana Brava e do Boi: 401,00 m Condição III



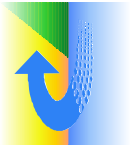
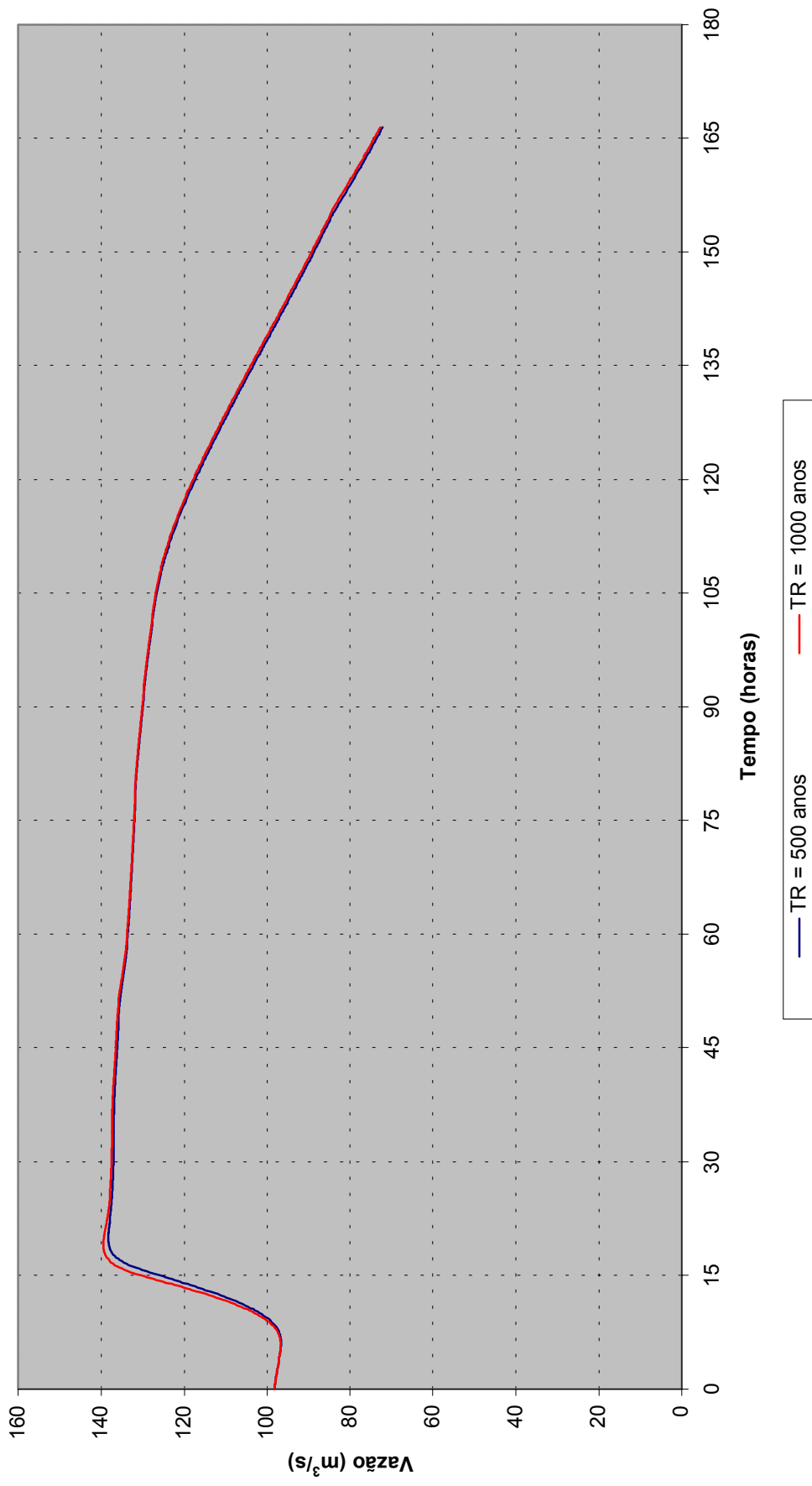
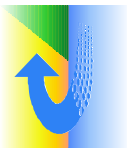


Figura 46 - Hidrogramas através das Comportas entre o Reservatório do Boi e o Canal do Trecho II - Cota da Soleira dos Vertedouros das Barragens Cana Brava e do Boi: 401,50 m Condição III





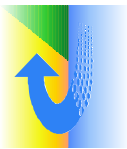
ANEXO I – SÉRIES DE CHUVAS MÁXIMAS ANUAIS



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

ANEXO I – Totais Precipitados Máximos dos Postos Pluviométricos Seleccionados

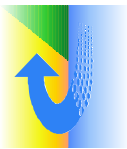
| Ano hidrológico | Totais Precipitados de 1 dia Máximos Anuais (mm) | | | | | | Totais Precipitados Máximos Anuais (mm) | | Totais Precipitados Máximos Anuais (mm) | | | |
|-----------------|--|--------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|---|----------------------|---|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Brejo Santo 3842906 | Jati 3851399 | Jati 3851400 sem outlier | Bonito de Santa Fé 3842698 | São José de Piranhas 3843202 | Cuncas 3842254 | Cuncas 3842255 sem outlier | Sítio Arapuã 3842185 | Brejo Santo 3842906 - 2 dias | Brejo Santo 3842906 - 3 dias | Jati 3851399 - 2 dias | Jati 3851399 - 3 dias |
| 1912 | 65,0 | | | | 87,2 | | | | 88,7 | 105,8 | | |
| 1913 | 72,6 | | | | 67,2 | | | | 102,0 | 102,0 | | |
| 1914 | 60,6 | | | | 45,2 | | | | 90,4 | 123,9 | | |
| 1915 | 66,2 | | | | 45,7 | | | | 100,4 | 105,5 | | |
| 1916 | 65,6 | | | | 67,2 | | | | 87,3 | 127,7 | | |
| 1917 | 65,8 | | | | 70,7 | | | | 89,6 | 99,5 | | |
| 1918 | 61,4 | | | | 64,6 | | | | 63,1 | 118,4 | | |
| 1919 | 49,7 | | | | 64,6 | | | | 53,3 | 53,3 | | |
| 1920 | 62,8 | | | | 64,2 | | | | 64,5 | 84,2 | | |
| 1921 | 63,2 | | | | 62,6 | | | | 112,0 | 149,5 | | |
| 1922 | 58,1 | | | | 59,7 | | | | 113,5 | 160,6 | | |
| 1923 | 57,1 | | | | 61,0 | | | | 74,3 | 90,9 | | |
| 1924 | 78,3 | | | | 118,1 | | | | 81,4 | 103,3 | | |
| 1925 | 56,4 | | | | 53,5 | | | | 80,8 | 87,5 | | |
| 1926 | 57,0 | | | | 64,1 | | | | 96,7 | 96,7 | | |
| 1927 | 37,2 | | | | 43,6 | | | | 62,8 | 84,3 | | |
| 1928 | 33,0 | | | | 49,6 | | | | 48,8 | 75,0 | | |
| 1929 | 67,7 | | | | 70,2 | | | | 76,2 | 83,3 | | |
| 1930 | 64,5 | | | | 56,6 | | | | 75,6 | 84,0 | | |
| 1931 | 66,0 | | | | 63,5 | | | | 107,7 | 107,7 | | |
| 1932 | 66,6 | | | | 42,2 | | | | 84,1 | 95,4 | | |
| 1933 | 76,1 | | | 80,0 | 70,0 | | | | 81,4 | 143,9 | | |
| 1934 | 65,3 | 73,0 | 73,0 | 36,2 | 66,9 | 68,0 | 68,0 | | 86,1 | 87,2 | 84,3 | 85,9 |
| 1935 | 64,5 | 46,0 | 46,0 | 75,1 | 69,6 | 50,9 | 50,9 | 74,1 | 75,4 | 83,7 | 69,0 | 108,0 |
| 1936 | 54,3 | 55,0 | 55,0 | 67,0 | 57,5 | 66,0 | 66,0 | 78,0 | 59,5 | 62,6 | 55,0 | 71,0 |
| 1937 | 71,5 | 52,0 | 52,0 | 126,6 | 83,3 | 76,0 | 76,0 | 140,0 | 103,1 | 156,9 | 56,2 | 66,0 |
| 1938 | 58,5 | 63,0 | 63,0 | 71,3 | 58,5 | 59,0 | 59,0 | 68,2 | 66,3 | 100,0 | 65,3 | 65,3 |
| 1939 | 110,7 | 40,0 | 40,0 | 73,0 | 82,3 | 81,3 | 81,3 | 83,1 | 121,0 | 128,8 | 70,0 | 75,0 |
| 1940 | 111,5 | 51,4 | 51,4 | 116,8 | 83,5 | 65,5 | 65,5 | 93,9 | 146,1 | 164,8 | 59,4 | 81,0 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

ANEXO I – Totais Precipitados Máximos dos Postos Pluviométricos Selecionados

| Ano hidrológico | Totais Precipitados de 1 dia Máximos Anuais (mm) | | | | | | | | | | Totais Precipitados Máximos Anuais (mm) | |
|-----------------|--|--------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|---|-----------------------|
| | Brejo Santo 3842906 | Jati 3851399 | Jati 3851400 sem outlier | Bonito de Santa Fé 3842698 | São José de Piranhas 3843202 | Cuncas 3842254 | Cuncas 3842255 sem outlier | Sítio Arapuá 3842185 | Brejo Santo 3842906 2 dias | Brejo Santo 3842906 - 3 dias | Jati 3851399 2 dias | Jati 3851399 - 3 dias |
| | 74,8 | 47,6 | 47,6 | 68,2 | 67,1 | 45,6 | 45,6 | 84,3 | 116,0 | 175,7 | 51,5 | 77,9 |
| 1941 | 74,8 | 47,6 | 47,6 | 68,2 | 67,1 | 45,6 | 45,6 | 84,3 | 116,0 | 175,7 | 51,5 | 77,9 |
| 1942 | 69,5 | 36,0 | 36,0 | 66,0 | 58,3 | 93,0 | 93,0 | 57,0 | 69,5 | 73,8 | 61,0 | 61,0 |
| 1943 | 87,3 | 55,3 | 55,3 | 80,0 | 44,5 | 74,0 | 74,0 | 87,6 | 118,4 | 118,4 | 70,0 | 103,3 |
| 1944 | 116,5 | 52,2 | 52,2 | 60,0 | 65,7 | 45,0 | 45,0 | 40,3 | 123,0 | 123,0 | 58,6 | 58,6 |
| 1945 | 68,9 | 61,0 | 61,0 | 89,4 | 55,0 | 73,9 | 73,9 | 70,2 | 71,2 | 103,9 | 65,0 | 78,0 |
| 1946 | 69,5 | 62,0 | 62,0 | 55,6 | 38,7 | 53,2 | 53,2 | 64,7 | 85,6 | 85,6 | 64,0 | 83,0 |
| 1947 | 98,2 | 56,0 | 56,0 | 84,0 | 58,3 | 94,5 | 94,5 | 69,5 | 114,1 | 114,1 | 98,0 | 132,0 |
| 1948 | 78,5 | 52,0 | 52,0 | 84,0 | 89,1 | 80,1 | 80,1 | 72,8 | 112,7 | 112,7 | 70,0 | 98,0 |
| 1949 | 80,2 | 52,0 | 52,0 | 60,0 | 64,7 | 100,7 | 100,7 | 51,8 | 113,7 | 117,0 | 80,6 | 95,6 |
| 1950 | 94,5 | 52,0 | 52,0 | 94,5 | 81,0 | 69,0 | 69,0 | 52,7 | 130,6 | 138,8 | 53,0 | 101,0 |
| 1951 | 61,2 | 38,0 | 38,0 | 54,0 | 74,5 | 49,7 | 49,7 | 74,5 | 61,2 | 65,3 | 39,0 | 42,0 |
| 1952 | 77,5 | 54,0 | 54,0 | 88,5 | 82,2 | 65,0 | 65,0 | 74,0 | 81,7 | 103,2 | 84,0 | 84,0 |
| 1953 | 74,2 | 58,0 | 58,0 | 80,0 | 64,3 | 50,4 | 50,4 | 56,8 | 74,2 | 74,7 | 91,0 | 91,0 |
| 1954 | 79,5 | 54,0 | 54,0 | 104,0 | 97,2 | 63,4 | 63,4 | 108,3 | 97,0 | 103,2 | 54,5 | 61,0 |
| 1955 | 87,5 | 67,0 | 67,0 | 47,2 | 67,7 | 66,5 | 66,5 | 83,5 | 88,0 | 98,7 | 67,0 | 75,0 |
| 1956 | 115,3 | 64,0 | 64,0 | 56,0 | 40,6 | 66,0 | 66,0 | 56,0 | 154,8 | 168,9 | 99,0 | 99,0 |
| 1957 | 71,0 | 68,0 | 68,0 | 87,5 | 83,1 | 62,0 | 62,0 | 64,6 | 71,0 | 80,0 | 68,0 | 86,0 |
| 1958 | 67,2 | 64,0 | 64,0 | 86,0 | 76,6 | 66,5 | 66,5 | 60,8 | 70,0 | 78,0 | 64,0 | 64,0 |
| 1959 | 118,1 | 44,0 | 44,0 | 64,4 | 69,0 | 74,0 | 74,0 | 63,3 | 118,1 | 143,0 | 66,5 | 72,5 |
| 1960 | 101,5 | 40,2 | 40,2 | 74,6 | 75,0 | 96,0 | 96,0 | 128,2 | 114,0 | 163,5 | 67,5 | 72,1 |
| 1961 | 135,2 | 40,0 | 40,0 | 96,4 | 67,2 | 54,3 | 54,3 | 76,4 | 178,7 | 188,7 | 75,0 | 87,0 |
| 1962 | 110,5 | 52,0 | 52,0 | 64,0 | 50,8 | 68,0 | 68,0 | 54,0 | 130,9 | 143,6 | 64,0 | 78,0 |
| 1963 | 95,2 | 100,0 | 100,0 | 108,0 | 95,1 | 64,3 | 64,3 | 80,8 | 109,8 | 117,3 | 125,0 | 141,0 |
| 1964 | 61,5 | 72,0 | 72,0 | 110,4 | 93,0 | 64,5 | 64,5 | 112,3 | 78,5 | 78,5 | 76,0 | 86,6 |
| 1965 | 67,3 | 73,4 | 73,4 | 68,0 | 105,3 | 78,6 | 78,6 | 101,0 | 100,5 | 146,0 | 141,2 | 141,2 |
| 1966 | 105,0 | 69,6 | 69,6 | 41,1 | 69,0 | 71,2 | 71,2 | 69,4 | 124,5 | 150,5 | 133,0 | 161,0 |
| 1967 | 77,1 | 47,2 | 47,2 | 121,0 | 108,4 | 52,5 | 52,5 | 132,0 | 95,6 | 125,9 | 54,4 | 67,8 |
| 1968 | 72,9 | 62,3 | 62,3 | 70,0 | 120,4 | 43,9 | 43,9 | 94,0 | 83,9 | 93,7 | 98,2 | 102,1 |
| 1969 | 39,4 | 47,4 | 47,4 | 140,3 | 104,2 | 60,0 | 60,0 | 82,6 | 69,2 | 74,8 | 59,8 | 77,4 |
| 1970 | 45,5 | 55,4 | 55,4 | 59,3 | 53,2 | 59,2 | 59,2 | 60,0 | 81,1 | 99,3 | 60,8 | 60,8 |



Transposição de Águas do Rio São Francisco – Projeto Básico

ANEXO I – Totais Precipitados Máximos dos Postos Pluviométricos Selecionados

| Ano hidrológico | Totais Precipitados de 1 dia Máximos Anuais (mm) | | | | | | | | | | Totais Precipitados Máximos Anuais (mm) | |
|-----------------|--|--------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|---|-----------------------|
| | Brejo Santo 3842906 | Jati 3851399 | Jati 3851400 sem outlier | Bonito de Santa Fé 3842698 | São José de Piranhas 3843202 | Cuncas 3842254 | Cuncas 3842255 sem outlier | Sítio Arapuá 3842185 | Brejo Santo 3842906 2 dias | Brejo Santo 3842906 - 3 dias | Jati 3851399 2 dias | Jati 3851399 - 3 dias |
| 1971 | 93,0 | 61,9 | 61,9 | 60,2 | 80,3 | 44,1 | 44,1 | 58,4 | 140,2 | 169,2 | 62,8 | 75,4 |
| 1972 | 54,4 | 90,6 | 90,6 | 65,5 | 61,9 | 74,4 | 74,4 | 71,0 | 54,4 | 82,4 | 110,4 | 126,8 |
| 1973 | 130,2 | 73,9 | 73,9 | 92,2 | 75,2 | 64,2 | 64,2 | 93,0 | 137,4 | 137,4 | 79,1 | 92,8 |
| 1974 | 136,6 | 75,4 | 75,4 | 105,2 | 70,0 | 83,2 | 83,2 | 110,0 | 155,0 | 160,8 | 75,4 | 111,2 |
| 1975 | 76,4 | 45,1 | 45,1 | 91,3 | 98,2 | 93,0 | 93,0 | 69,0 | 78,4 | 78,4 | 73,7 | 101,7 |
| 1976 | 73,4 | 48,8 | 48,8 | 52,0 | 123,5 | 91,2 | 91,2 | 110,2 | 113,0 | 150,2 | 69,4 | 97,6 |
| 1977 | 122,5 | 72,3 | 72,3 | 63,5 | 78,4 | 54,0 | 54,0 | 75,0 | 122,5 | 142,6 | 88,5 | 91,0 |
| 1978 | 139,8 | 82,0 | 82,0 | 96,1 | 104,3 | 90,8 | 90,8 | 85,7 | 139,8 | 157,8 | 98,6 | 100,3 |
| 1979 | 90,9 | 133,0 | 133,0 | 71,1 | 85,3 | 65,0 | 65,0 | 72,2 | 96,5 | 96,5 | 138,0 | 178,0 |
| 1980 | 63,9 | 85,0 | 85,0 | 95,0 | 88,0 | 173,0 | 173,0 | 127,0 | 84,0 | 100,6 | 159,0 | 203,0 |
| 1981 | 76,4 | 95,0 | 95,0 | 103,2 | 92,4 | 79,4 | 79,4 | 84,0 | 86,8 | 105,4 | 95,0 | 95,0 |
| 1982 | 64,4 | 136,0 | 136,0 | 65,1 | 162,0 | 76,0 | 76,0 | 114,2 | 126,0 | 126,0 | 136,0 | 136,0 |
| 1983 | 101,0 | 122,5 | 122,5 | 76,8 | 112,5 | 91,0 | 91,0 | 82,9 | 101,0 | 102,6 | 132,6 | 132,6 |
| 1984 | 77,0 | 168,5 | 168,5 | 120,5 | 73,8 | 50,0 | 50,0 | 63,4 | 107,8 | 179,6 | 178,8 | 178,8 |
| 1985 | 77,2 | 65,0 | 65,0 | 71,1 | 148,2 | 69,7 | 69,7 | 108,8 | 96,2 | 125,2 | 70,4 | 101,2 |
| 1986 | 83,2 | 61,0 | 61,0 | 92,5 | 70,5 | 63,5 | 63,5 | 77,0 | 83,2 | 83,2 | 68,0 | 106,2 |
| 1987 | 70,0 | 72,0 | 72,0 | 61,3 | 77,0 | 48,6 | 48,6 | 100,0 | 77,4 | 94,0 | 90,0 | 90,0 |
| 1988 | 71,0 | 131,0 | 131,0 | 75,0 | 64,4 | 80,4 | 80,4 | 97,0 | 93,4 | 105,4 | 162,0 | 178,4 |
| 1989 | 114,4 | 81,0 | 81,0 | 120,4 | 73,2 | 61,4 | 61,4 | 85,0 | 148,0 | 218,5 | 101,4 | 105,0 |
| 1990 | 83,0 | 68,2 | 68,2 | 84,3 | 65,5 | 52,5 | 52,5 | 100,0 | 118,7 | 133,9 | 68,2 | 68,2 |
| 1991 | 45,0 | 55,0 | 55,0 | 110,9 | 89,0 | 58,2 | 58,2 | 65,6 | 62,4 | 71,6 | 55,0 | 60,0 |
| 1992 | 53,2 | 71,0 | 71,0 | | | 49,4 | 49,4 | | 59,2 | 71,8 | 113,0 | 116,0 |
| 1993 | 66,0 | 36,8 | 36,8 | | | 41,2 | 41,2 | | 83,2 | 95,6 | 49,5 | 51,5 |
| 1994 | 170,0 | 69,4 | 69,4 | | | 52,2 | 52,2 | | 179,0 | 184,2 | 69,4 | 69,4 |
| 1995 | 84,0 | 71,0 | 71,0 | | | 79,3 | 79,3 | | 108,4 | 119,2 | 132,0 | 142,0 |
| 1996 | 80,2 | 114,0 | 114,0 | | | 70,6 | 70,6 | | 90,8 | 90,8 | 139,3 | 144,5 |
| no. elementos | 85 | 63 | 62 | 59 | 80 | 63 | 62 | 57 | 85 | 85 | 63 | 63 |
| média | 78,6 | 67,7 | 66,0 | 80,7 | 75,1 | 68,7 | 67,0 | 81,9 | 97,3 | 114,2 | 84,7 | 97,5 |
| máximo | 170,0 | 168,5 | 136,0 | 140,3 | 162,0 | 173,0 | 100,7 | 140,0 | 179,0 | 218,5 | 178,8 | 203,0 |
| mínimo | 33,0 | 36,0 | 36,0 | 36,2 | 38,7 | 41,2 | 41,2 | 40,3 | 48,8 | 53,3 | 39,0 | 42,0 |
| desvio padrão | 25,0 | 26,3 | 23,1 | 22,7 | 22,9 | 19,9 | 14,8 | 22,1 | 28,0 | 34,0 | 31,7 | 34,2 |
| curtose | 1,61 | 3,58 | 2,22 | -0,23 | 2,63 | 11,09 | -0,56 | 0,06 | 0,36 | -0,04 | 0,61 | 1,03 |
| assimetria | 1,15 | 1,79 | 1,50 | 0,51 | 1,31 | 2,41 | 0,35 | 0,71 | 0,73 | 0,69 | 1,18 | 1,13 |