

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS

EQUIPE TÉCNICA:

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS - CRH

Professora Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora – Coordenadora
Engenheiro Paulo Henrique Mello Gonçalves Costa – Coordenador Adjunto
Professor Gustavo Carneiro de Noronha
Engenheira Danielle Oliveira de Andrade
André Soares Mazza

1. DESCRIÇÃO DAS BACIAS

Segundo ECOLOGUS-AGRAR (2003), a região hidrográfica da Baía de Guanabara possui uma superfície continental de 4.027 km², seu formato é alongado na direção Leste-Oeste e seu maior eixo possui aproximadamente 115 km. As contribuições mais expressivas, quanto ao deflúvio, vêm dos rios que nascem ao Norte e Nordeste, nas escarpas da Serra do Mar, e deságuam no fundo da baía. As nascentes, na maioria dos casos, se localizam em áreas de proteção ambiental e apresentam altitude média de 1.000 m. As bacias hidrográficas dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu representam cerca de 50% do total da área drenante à Baía de Guanabara e podem ser consideradas como as mais relevantes.

1.1. Bacia do Rio Guapi-Macacu

Segundo CONCREMAT (2007), a bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu é formada pelos rios Macacu, Guapi-Açu e Guapimirim. O rio Macacu nasce na Serra dos Órgãos, dentro dos limites do Parque Estadual dos Três Picos, em relevo escarpado que atinge uma altitude de 1.700 m, no município de Cachoeiras de Macacu e sua foz na Baía de Guanabara encontra-se na APA de Guapimirim, em área de pequenas profundidades, à nordeste do recôncavo da Baía de Guanabara. O rio Guapimirim tem suas nascentes em altitude superior a 2.000 m. A partir dos terrenos escarpados da serra, os rios da bacia percorrem áreas de topografia suave, que conformam a maior parte de seus cursos, formadas por colinas e planícies aluvionares e flúvio-marinhas onde a drenagem é baixa.

Segundo ECOLOGUS-AGRAR (2003), a bacia hidrográfica do rio Guapi-Macacu corresponde, aproximadamente, a 31% do total da área continental de contribuição à Baía de Guanabara. É limitada ao Norte e Noroeste pela Serra dos Órgãos e seus contrafortes; a Nordeste, pela Serra de Macaé de Cima; a Leste, pela Serra da Botija e de Monte Azul e ao Sul, pela Serra do Sambê e dos Garcias. A bacia é abrangida pelos municípios de Cachoeiras de Macacu, Guapimirim e Itaboraí e os principais núcleos urbanos são: a sede do município de Cachoeiras de Macacu e os distritos de Japuíba e Papucaia.

O curso d'água principal tem direção Nordeste - Sudoeste e seus principais afluentes são os rios São Joaquim, Bela Vista, Bengala, Soarinho, das Pedras, Pontilhão e Alto Jacu, pela margem esquerda, e os rios Duas Barras, Cassiano e Guapi-Açu, pela margem direita [CONCREMAT, 2007].

A origem da designação Guapi-Macacu acontece a partir da construção do Canal de Imunana, executado pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS com o objetivo de drenar as áreas da baixada, freqüentemente inundadas. Após a construção do Canal de Imunana, o curso natural do rio Macacu foi desviado, unindo-se ao rio Guapimirim. O rio Caceribu, que era afluente pela margem esquerda do rio Macacu, ganhou desembocadura independente na Baía de Guanabara.

O abastecimento de água dos municípios de Niterói, São Gonçalo, Paquetá e parte de Itaboraí, envolvendo uma população de cerca 2,5 milhões habitantes, é realizado pela CEDAE, em ponto de captação a jusante do futuro Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), no canal de Imunama, Figura 1. A ligação entre a captação e as bombas da CEDAE é feita por um canal com 3 km de comprimento.



Figura 1 – Região da captação de água da CEDAE

Fonte: CONCREMAT, 2007.

Para efeito de represamento da água doce e contenção de uma possível contaminação de água salgada vinda da Baía de Guanabara, foi construída uma

barragem submersa, conforme pode ser observado na Figura 2, que provoca um desnível de cerca de 1 m. Como parte integrante da estrutura da barragem existe também um canal lateral de desvio controlado por uma comporta. A estrutura de captação possui quatro entradas equipadas com grades e comportas que podem ser fechadas em caso de acidentes como mostra a Foto 1.



Figura 2 – Detalhe da captação de água da CEDAE no rio Macacu

Fonte: CONCREMAT, 2007.



Foto 1 – Entradas na captação de água

Fonte: CONCREMAT, 2007.

1.2. Bacia do Rio Caceribu¹

A bacia hidrográfica do rio Caceribu possui uma área de drenagem com aproximadamente 20% do total da área continental de contribuição à Baía de Guanabara. Ela é limitada ao Norte pela bacia do rio Guapi-Macacu e Serra dos Garcias, a Nordeste pela Serra do Sambê, a Leste pela Serra do Catimbau Grande, e Tinguí, ao Sul pelas Serras do Barro de Ouro ou Espreado e da Cassorotiba, a Sudoeste pela Serra da Calaboca e a Oeste pela bacia do rio Guaxindiba. A partir das escarpas de suas nascentes, o rio Caceribu atravessa áreas que apresentam topografias mais suaves, associadas às colinas e planícies aluviais.

No passado, o rio Caceribu se juntava às águas do rio Macacu na planície de inundação, antes da foz comum. Como mencionado anteriormente, foram feitas intervenções para o desvio do curso do rio Macacu, logo após a confluência com o rio Guapi-Açu, para o rio Guapimirim, através do canal de Imunana.

O rio Caceribu atravessa os municípios de Tanguá, Itaboraí e São Gonçalo, desaguando na Baía de Guanabara, nos manguezais da APA de Guapimirim. Os principais afluentes do Caceribu estão localizados em sua margem esquerda, sendo pequena a presença de contribuintes na margem direita. Os rios Aldeia, dos Duques, Bonito, Tanguá e Porto das Caixas são seus principais afluentes.

Dentre os núcleos urbanos que se encontram na bacia, destacam-se as localidades de Itambi, Porto das Caixas, Manilha e Monjolo. Esta ocupação é bastante heterogênea e sua maior densidade acontece na sede do município de Itaboraí, região central da bacia.

2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

O clima se refere às características da atmosfera inferidas de observações contínuas durante um longo período, de pelo menos 30 anos, denominada de normal climatológica. Assim, o registro histórico e o conhecimento das médias diárias e da sazonalidade de eventos climáticos ajudam a descrever uma região. As

¹ Texto adaptado de ECOLOGUS-AGRAR (2003).

estatísticas extraídas incluem os desvios em relação às médias de variabilidade, condições extremas e frequência de ocorrência de determinada condição de tempo.

Para a caracterização climática da região em estudo foi utilizada a ferramenta computacional SAD-RH – Sistema Generalizado para Apoio à Decisão na Gestão dos Recursos Hídricos, desenvolvido por HORA & MARQUES (2010), que calcula características topológicas (área de drenagem, comprimento de rio e densidade de drenagem), variáveis climatológicas (evapotranspiração de referência, evapotranspiração real, evaporação de lago e evaporação líquida) e vazões características máximas e mínimas em qualquer ponto de um curso d'água da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu.

2.1. Descrição e Resultados dos Principais Indicadores Climáticos

Para avaliação da pluviometria, foram selecionados os postos inseridos na região em estudo. Para descrição do comportamento das variáveis temperatura, umidade e insolação, foram selecionados os postos climatológicos localizados no entorno da região, a saber: Niterói, Nova Friburgo e Teresópolis, cujas normais compreendem o período de 1961 a 1990. Entretanto, para o cálculo das variáveis evapotranspiração de referência; evapotranspiração real; evaporação de lago e evaporação líquida foram utilizados os postos de clima e os resultados foram interpolados pelo SAD-RH aos postos pluviométricos Estação de Bombeamento de Imunana, Japuíba e Fazenda São Joaquim, representativos da baixada, parte média e superior da bacia, respectivamente, além de possuírem período de observação semelhante ao das normais.

2.1.1. Precipitação

Na Tabela 1 estão relacionados os postos pluviométricos selecionados nas bacias dos rios Macacu, Iconha e Guapi-Açu, com informações sobre as coordenadas, altitude e período de observações.

Tabela 1 – Postos pluviométricos selecionados na região em estudo

Código	Nome	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	PERÍODO
2242011	Estação de Bomb. de Imunana	Magé	22° 40' 49"S	42° 56' 56"W	10	1967-2005
2242012	Represa do Paraíso	Magé	22° 29' 55"S	42° 54' 40"W	60	1967-2005
2242013	Fazenda do Carmo	Cachoeiras de Macacu	22° 26' 17"S	42° 46' 30"W	40	1967-2005
2242014	Japuiba	Cachoeiras de Macacu	22° 33' 33"S	42° 41' 56"W	50	1967-2005
2242015	Cachoeiras de Macacu	Cachoeiras de Macacu	22° 28' 0"S	42° 39' 00"W	30	1942-1980
2242016	Fazenda São Joaquim	Cachoeiras de Macacu	22° 26' 28"S	42° 37' 19"W	275	1967-2005
2242093	Quizanga (P-43R)	Magé	22° 31' 13"S	42° 49' 50"W	10	1976-1994

Na Tabela 2, a seguir, apresentam-se as precipitações totais mensais e anuais, para o período comum de 1976 a 1980. Da análise da tabela, observa-se que o semestre mais chuvoso abrange os meses de outubro a março, sendo dezembro e janeiro aqueles em que ocorrem as maiores precipitações. Para o período comum de 1976 a 1980, observa-se que a maior precipitação anual ocorreu no posto Fazenda São Joaquim localizado no rio Macacu, enquanto a menor foi registrada na Estação de Bombeamento de Imunana localizada no mesmo rio, porém, a jusante e em cota inferior ao primeiro. Os demais postos apresentam precipitações mensais e anuais relativamente semelhantes, com poucas e pequenas variações, conforme apresentado na Figura 3.

Tabela 2 – Precipitação total mensal e anual para o período comum de 1976-1980

POSTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2242011	186,1	177,8	124,7	129,3	82,9	36,1	53,9	65,5	86,1	78,6	160,1	232,9	1.353,9
2242012	367,8	191	129,8	118,0	71,9	59,5	79,4	87,8	96,4	148,7	262,7	295,9	1.908,8
2242013	314,2	193,5	132,1	148,7	83,8	55,4	70,9	94,7	94,6	122,8	326,7	372,5	2.009,9
2242014	237,9	164,4	153,4	122,7	102,6	44,4	68,7	94,1	98,8	102,5	266,6	297,0	1.753,1
2242015	311,7	201,2	188,6	167,9	130,3	52,4	85,1	99,0	103,6	112,4	344,4	339,2	2.143,3
2242016	262,9	193,1	162,4	177,9	133,0	84,8	109,3	146,2	130,1	141,3	338,5	315,6	2.195,0
2242093	274,7	143,7	121,5	159	68,6	48,1	81,8	79,0	102,9	115,2	283,6	247,4	1.669,5

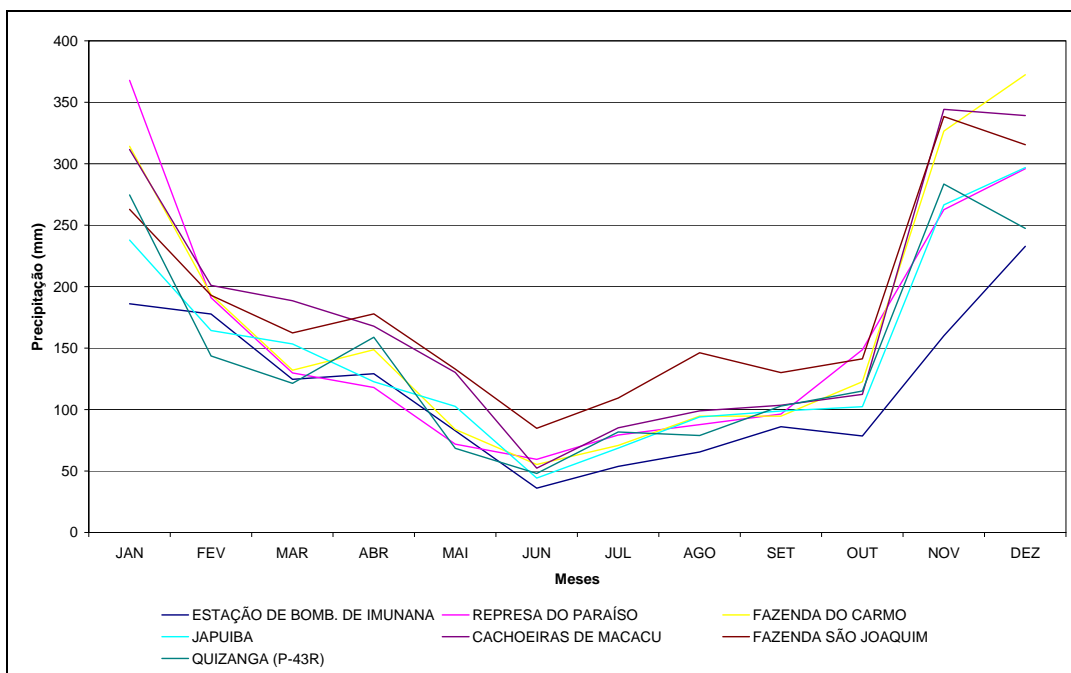


Figura 3 – Precipitação total mensal e anual para o período comum de 1976-1980

2.1.2. Temperatura

O município de Niterói apresenta uma temperatura média anual de 22,9°C, enquanto que em Nova Friburgo a média registrada é de 18,0°C e em Teresópolis de 17,6°C. Esta diferença entre as médias é praticamente constante em todos os meses, como pode ser observado na Tabela 3 e na Figura 4.

O município de Niterói apresenta temperaturas mais elevadas devido principalmente à sua menor altitude. Enquanto esta se encontra na altitude média de 14 m acima do nível do mar, Nova Friburgo e Teresópolis estão a 856,6 m e 874,2 m, respectivamente.

Tabela 3 – Temperatura média (°C)

Cidade	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Niterói	26,40	26,50	25,70	23,60	21,50	20,20	19,60	20,50	21,40	22,60	23,60	23,60
Nova Friburgo	21,20	21,40	20,90	18,70	16,20	14,70	14,00	15,20	16,60	18,30	19,50	19,50
Teresópolis	21,20	21,20	20,30	18,00	15,70	14,30	13,70	14,70	16,40	17,90	18,70	18,70

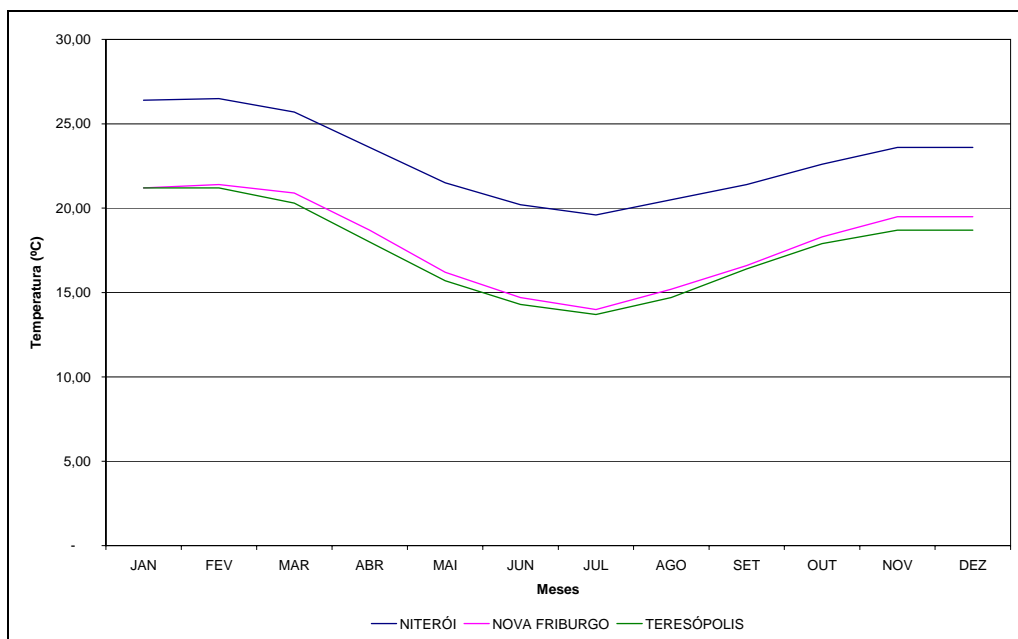


Figura 4 – Temperatura média (°C)

2.1.3. Umidade Relativa do Ar

O município de Niterói apresenta uma umidade relativa do ar média anual de 77,6%, enquanto que Nova Friburgo a média registrada é de 80,4% e Teresópolis de 84,0%. Esta diferença entre as médias é praticamente constante em todos os meses do ano, como pode ser observado na Tabela 4 e na Figura 5.

Tabela 4 – Média da umidade relativa do ar (%)

Cidade	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Niterói	74,8	76,0	77,5	79,5	80,8	81,2	79,4	75,9	76,3	76,8	76,7	76,7
Nova Friburgo	77,0	78,0	78,0	82,0	82,0	83,0	83,0	81,0	80,0	81,0	80,0	80,0
Teresópolis	82,3	82,9	84,7	85,8	86,2	85,3	84,3	82,0	82,3	83,5	84,4	84,4

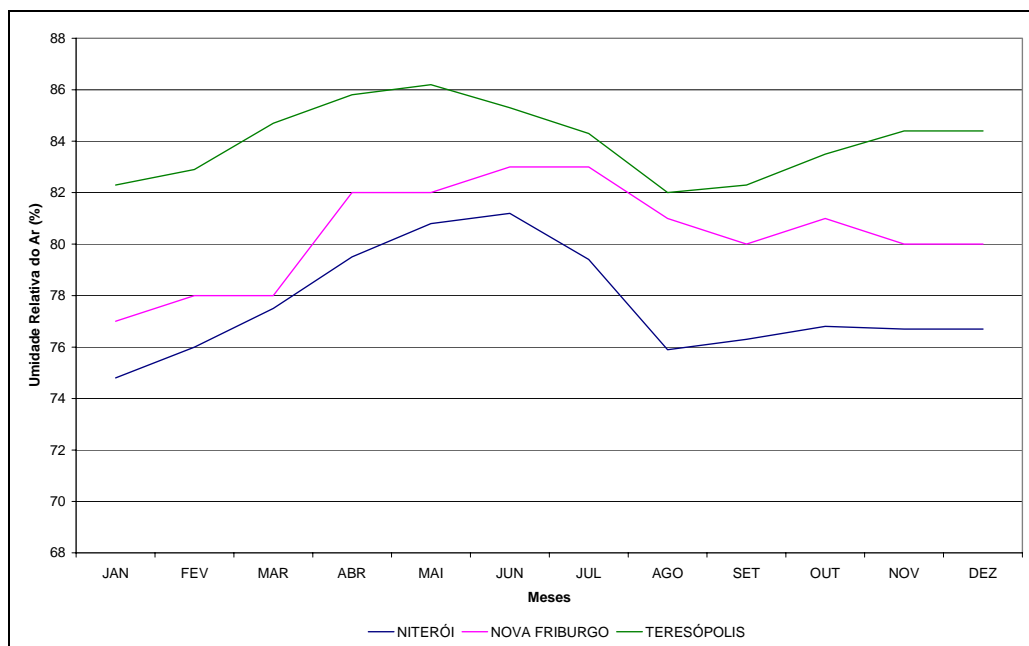


Figura 5 – Média da umidade relativa do ar (%)

2.1.4. Insolação Diária

O município de Niterói apresenta uma insolação diária média anual de 5,34 horas, enquanto que Nova Friburgo a média registrada é de 4,49 horas e Teresópolis de 5,29 horas. Observa-se que no verão (dezembro a março) a insolação diária é maior em Niterói, com menor altitude, e no período de abril a setembro, a maior insolação diária ocorre em Teresópolis, com maior altitude. Na Tabela 5 são apresentadas as médias mensais da insolação diária de cada um dos três municípios, no período de 1961 a 1990, e na Figura 6 é apresentado o gráfico que representa a variação das mesmas ao longo do ano.

Tabela 5 – Insolação diária (horas)

Cidade	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Niterói	6,3	6,4	6,1	5,3	4,7	4,5	5,1	5,9	4,7	4,7	5,2	5,2
Nova Friburgo	4,9	4,9	5,1	4,4	5,1	4,4	4,8	5,4	4,6	3,1	3,6	3,6
Teresópolis	5,5	5,6	5,2	5,5	5,6	6	6,1	6,4	4,7	4,5	4,2	4,2

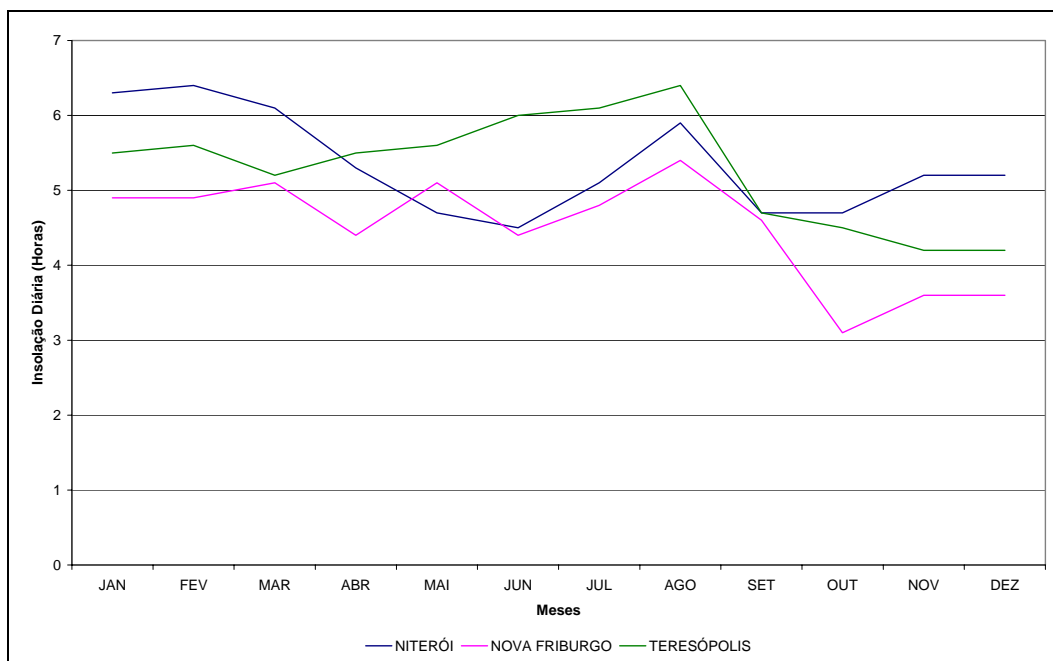


Figura 6 – Insolação diária (horas)

2.1.5. Evapotranspiração de Referência

A evapotranspiração de referência foi calculada pelo método de Penman-Monteith. Segundo FAO (1998), a *American Society of Civil Engineers* – ASCE recomenda este método, dado o seu desempenho relativamente preciso e consistente tanto em climas áridos como em úmidos.

A equação de Penman-Monteith combina os termos de resistência aerodinâmica e da superfície da planta, conciliando não somente os aspectos aerodinâmico e termodinâmico, mas também a resistência ao fluxo de calor sensível e vapor d'água no ar, e a resistência da superfície (planta) à transferência de vapor d'água. A formulação proposta é expressa por:

$$ET_o' = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (Rn' - G) + \gamma \cdot \left(\frac{900 \cdot U_2}{T + 273} \right) \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (1)$$

$$\gamma = 0,665 \cdot 10^{-3} \cdot Pa \quad (2)$$

$$Pa = 101,3 \cdot \left(\frac{293 - 0,0065 \cdot z}{293} \right)^{5,26} \quad (3)$$

$$e_s = \frac{e^\circ(T_{\text{máx}}) + e^\circ(T_{\text{mín}})}{2} \quad (4)$$

$$e^\circ(T) = 0,6108 \cdot \exp\left(\frac{17,27 \cdot T}{T + 237,3}\right) \quad (5)$$

$$e_a = \frac{UR \cdot e^\circ(T)}{100} \quad (6)$$

$$\Delta = \frac{4098 \cdot \left[0,6108 \cdot \exp\left(\frac{17,27 \cdot T}{T + 237,3}\right) \right]}{(T + 237,3)^2} \quad (7)$$

onde:

ET_o' evapotranspiração de referência diária no mês em questão, em mm.

Rn' radiação solar líquida na superfície do cultivo, em $MJ/(m^2 \cdot dia)$.

G fluxo de calor do solo, em $MJ/(m^2 \cdot dia)$.

Δ declividade da curva de pressão de saturação de vapor, em $kPa/^\circ C$.

γ fator psicrométrico, em MJ/kg .

U_2 velocidade do vento (média diária) a 2 metros acima da superfície do solo, em m/s.

T temperatura média do ar, em $^\circ C$.

$T_{\text{máx}}$ temperatura máxima diária do ar, em $^\circ C$.

$T_{\text{mín}}$ temperatura mínima diária do ar, em $^\circ C$.

e_s pressão média de saturação de vapor, em kPa.

e_a pressão de saturação de vapor à temperatura de ponto de orvalho, em kPa.

e° pressão de saturação de vapor na temperatura do ar T , em kPa.

Pa pressão atmosférica do ar, em kPa.

z altitude do local, em m.

UR umidade relativa, em %.

0,408 fator de conversão de MJ/m².dia para mm/dia.

exp[.] 2,7183 (base do logaritmo natural) elevado a potência [..].

Para converter a evapotranspiração de referência diária (ET_o) em evapotranspiração de referência mensal (ET_o), basta multiplicar o primeiro pelo número de dias do mês em questão.

A Tabela 6 apresenta os valores médios mensais obtidos para os municípios estudados no período considerado.

Tabela 6 – Evapotranspiração de referência para o período de 1950-2004

Postos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2242011	118,4	103,9	100,3	76,5	60,4	49,0	52,7	66,9	74,0	88,5	95,2	103,6
2242014	128,8	113,1	109,4	81,0	62,5	50,6	55,5	70,7	78,5	94,6	104,0	113,4
2242016	108,9	95,4	94,2	71,1	58,5	46,2	49,4	62,6	71,0	79,7	87,4	98,5

Observa-se que a ET_o é maior no período do verão (dezembro a março) devido à maior incidência de radiação solar, conforme pode ser observado na Figura 7, que ilustra a evapotranspiração de referência média dos 3 postos no período de 1950 a 2004.

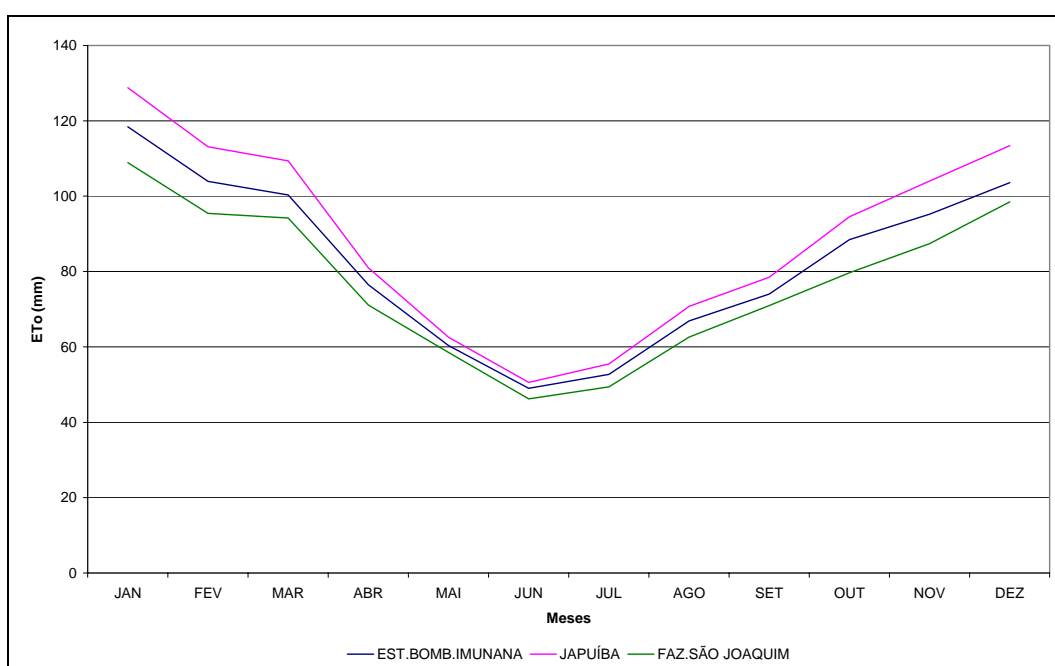


Figura 7 – Evapotranspiração de referência para o período de 1950-2004

2.1.6. Evaporação de Lago

Para a determinação da evaporação de lago (ELa) utilizou-se o método de Kohler et al. (1955) que tem sido amplamente utilizado na estimativa da evaporação em lagos e reservatórios, [HATEM, 1998]. A evaporação de lago, em mm/dia, pode ser definida pela seguinte expressão:

$$E'_{La} = 0,7 \cdot \left[\frac{(\Delta \cdot Rn + \gamma_L \cdot Ea)}{\Delta + \gamma_L} \right] \quad (8)$$

onde:

E'_{La} evaporação de lago diária no mês em questão, em mm.

Δ declividade da curva de pressão de saturação de vapor, em kPa/°C.

Rn radiação líquida, em equivalente a altura de água evaporada, em mm/dia.

Ea função aerodinâmica, em mm/dia.

γ_L coeficiente psicrométrico ajustado, em kPa/°C.

O valor final da evaporação de lago (E'_{La}) deverá ser multiplicado pelo número de dias do mês em questão, resultado em evaporação de lago mensal (ELa), em mm.

A Tabela 7 apresenta os resultados calculados para os postos Estação de Bombeamento de Imunana, Japuíba e Fazenda São Joaquim.

Tabela 7 – Evaporação de lago para o período de 1950-2004

Postos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2242011	127,5	111,6	103,9	74,3	58,5	49,6	54,5	72,3	75,7	90,4	97,5	107,8
2242014	116,8	102,1	96,8	69,1	56,0	46,4	50,1	66,9	71,2	82,1	88,6	101,2
2242016	114,1	99,7	97,5	67,8	56,8	45,1	48,4	65,4	71,0	78,4	87,1	102,6

Observa-se pela análise da Figura 8 que a evaporação de lago torna-se maior nos meses com temperaturas mais elevadas e em municípios de menor altitude, neste caso, o posto da Estação de Bombeamento de Imunana.

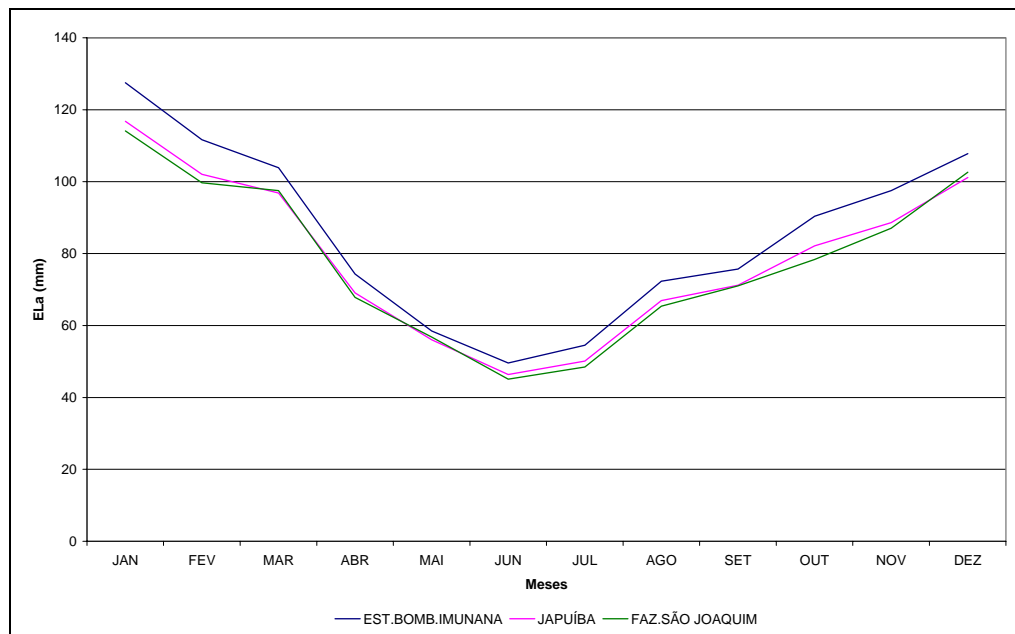


Figura 8 – Evaporação de lago para o período de 1950-2004

2.1.7. Evapotranspiração Real

A evapotranspiração real depende dos mesmos fatores que regem a evapotranspiração de referência, incluindo-se a umidade do solo que desempenha papel mais relevante, [MÜLLER, 1995].

Para o cálculo da evapotranspiração real, foi selecionado o método do balanço hídrico climatológico, desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), que é um modelo clássico bastante difundido e de fácil aplicação. O método parte da premissa básica que a taxa de perda real da água do solo é função do volume de água armazenado no solo, sendo expressa por:

$$\frac{dB}{dt} = k \cdot ARM \quad (9)$$

onde:

$$\frac{dB}{dt} \quad \text{taxa de perda real da água do solo, em mm/mês.}$$

ARM volume de água armazenado no solo, em mm.
k constante de proporcionalidade. Isto significa que à medida que o solo vai secando, a perda real (B) vai diminuindo proporcionalmente.

Para realização da estimativa do balanço hídrico é necessário estabelecer a capacidade de água disponível (CAD), a qual corresponde o intervalo entre o máximo (CC) e o mínimo (PMP) teor de água de um solo, dado pela seguinte equação:

$$CAD = 0,01 \cdot (CC - PMP) \cdot d \cdot \Delta z \quad (10)$$

onde:

CAD capacidade de água disponível, em mm.

CC capacidade de campo, em %.

PMP ponto de murchamento permanente, em %.

d densidade global do solo em relação a densidade da água, adimensional.

Δz profundidade efetiva do solo, em mm.

Supondo-se que no fim do período úmido o solo esteja na capacidade de campo (CC), o volume de água armazenado (ARM) no solo será máximo, então:

$$ARM = CAD \quad (11)$$

No período subsequente, o valor de ARM sofrerá um decréscimo devido à perda real de água do solo (B), em mm:

$$ARM = CAD - B \quad (12)$$

Efetuando as devidas substituições na equação (9), teremos:

$$\frac{dB}{dt} = k \cdot (CAD - B) \quad (13)$$

Quando o tempo tende a zero, a perda real (B) é igual a zero e a equação (13) será expressa por:

$$\left. \frac{dB}{dt} \right|_{t=0} = k \cdot CAD \quad (14)$$

Nessas condições não existe restrição de água no solo, ou seja, a capacidade de armazenamento de água no solo é máxima, então a perda real (B) é igual à perda potencial (L). A perda potencial, em mm, representa a diferença entre a evapotranspiração de referência (ET_o) e a precipitação (P), sendo, portanto, função apenas de variáveis climáticas:

$$B|_{t=0} = L \quad (15)$$

Da mesma forma:

$$\left. \frac{dB}{dt} \right|_{t=0} = \frac{L}{\Delta t} \quad (16)$$

Substituindo a equação (16) na equação (14), tem-se:

$$k = \frac{L}{CAD \cdot \Delta t} \quad (17)$$

Substituindo a equação (17) na equação (15), teremos:

$$\frac{dB}{dt} = L \cdot \frac{(CAD - B)}{CAD \cdot \Delta t} \quad (18)$$

que, por integração, resulta em:

$$Ln \left[\frac{ARM}{CAD} \right] = - \frac{L}{CAD} \quad (19)$$

O balanço hídrico climatológico foi calculado para os postos Estação de Bombeamento de Imunana, Japuíba e Fazenda São Joaquim no período de 1950 à 2004. A capacidade de água disponível adotada foi de 100 mm, conforme sugerido por D'ANGIOLELLA (2005). As Tabelas 8 a 10 e as Figuras 9 a 11, a seguir, apresentam os resultados e os gráficos alcançados.

Tabela 8 – Balanço hídrico climatológico para Estação de Bombeamento de Imunana. Período de 1950-2004

Mês	P	ETo	P-ETo	NEG _{ACUM}	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Jan	210,0	118,4	91,6	0,0	100,0	0,0	118,4	0,0	91,6
Fev	163,4	103,9	59,5	0,0	100,0	0,0	103,9	0,0	59,5
Mar	169,0	100,3	68,7	0,0	100,0	0,0	100,3	0,0	68,7
Abr	110,7	76,5	34,2	0,0	100,0	0,0	76,5	0,0	34,2
Mai	81,7	60,4	21,3	0,0	100,0	0,0	60,4	0,0	21,3
Jun	51,4	49,0	2,4	0,0	100,0	0,0	49,0	0,0	2,4
Jul	49,4	52,7	-3,3	-3,3	96,8	-3,2	51,4	-1,3	0,0
Ago	50,7	66,9	-16,2	-19,5	82,3	-14,5	63,1	-3,8	0,0
Set	83,1	74,0	9,1	-9,0	91,4	9,1	70,8	-3,2	0,0
Out	94,8	88,5	6,3	-2,3	97,7	6,3	86,7	-1,8	0,0
Nov	147,8	95,2	52,6	0,0	100,0	2,3	95,2	0,0	50,3
Dez	211,8	103,6	108,2	0,0	100,0	0,0	103,6	0,0	108,2

Tabela 9 – Balanço hídrico climatológico para Japuíba. Período de 1950-2004

Mês	P	ETo	P-ETo	NEG _{ACUM}	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Jan	259,3	128,8	130,5	0,0	100,0	0,0	128,8	0	130,5
Fev	203,3	113,1	90,2	0,0	100,0	0,0	113,1	0	90,2
Mar	207,1	109,4	97,7	0,0	100,0	0,0	109,4	0	97,7
Abr	141,7	81	60,7	0,0	100,0	0,0	81	0	60,7
Mai	100,7	62,5	38,2	0,0	100,0	0,0	62,5	0	38,2
Jun	55,6	50,6	5	0,0	100,0	0,0	50,6	0	5
Jul	58,8	55,5	3,3	0,0	100,0	0,0	55,5	0	3,3
Ago	62,8	70,7	-7,9	-7,9	92,4	-7,6	61	-9,7	0
Set	103,7	78,5	25,2	0,0	100,0	7,6	78,5	0	17,6
Out	121,5	94,6	26,9	0,0	100,0	0,0	94,6	0	26,9
Nov	194,3	104	90,3	0,0	100,0	0,0	104	0	90,3
Dez	283,8	113,4	170,4	0,0	100,0	0,0	113,4	0	170,4

Tabela 10 – Balanço hídrico climatológico para Fazenda São Joaquim. Período de 1950-2004

Mês	P	ET _o	P-ET _o	NEG _{ACUM}	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Jan	322,9	108,9	214,0	0,0	100,0	0,0	108,9	0,0	214,0
Fev	234,5	95,4	139,1	0,0	100,0	0,0	95,4	0,0	139,1
Mar	263,5	94,2	169,3	0,0	100,0	0,0	94,2	0,0	169,3
Abr	201,0	71,1	129,9	0,0	100,0	0,0	71,1	0,0	129,9
Mai	144,5	58,5	86,0	0,0	100,0	0,0	58,5	0,0	86,0
Jun	85,8	46,2	39,6	0,0	100,0	0,0	46,2	0,0	39,6
Jul	89,9	49,4	40,5	0,0	100,0	0,0	49,4	0,0	40,5
Ago	100,7	62,6	38,1	0,0	100,0	0,0	62,6	0,0	38,1
Set	161,0	71,0	90,0	0,0	100,0	0,0	71,0	0,0	90,0
Out	179,2	79,7	99,5	0,0	100,0	0,0	79,7	0,0	99,5
Nov	320,0	87,4	232,6	0,0	100,0	0,0	87,4	0,0	232,6
Dez	357,4	98,5	258,9	0,0	100,0	0,0	98,5	0,0	258,9

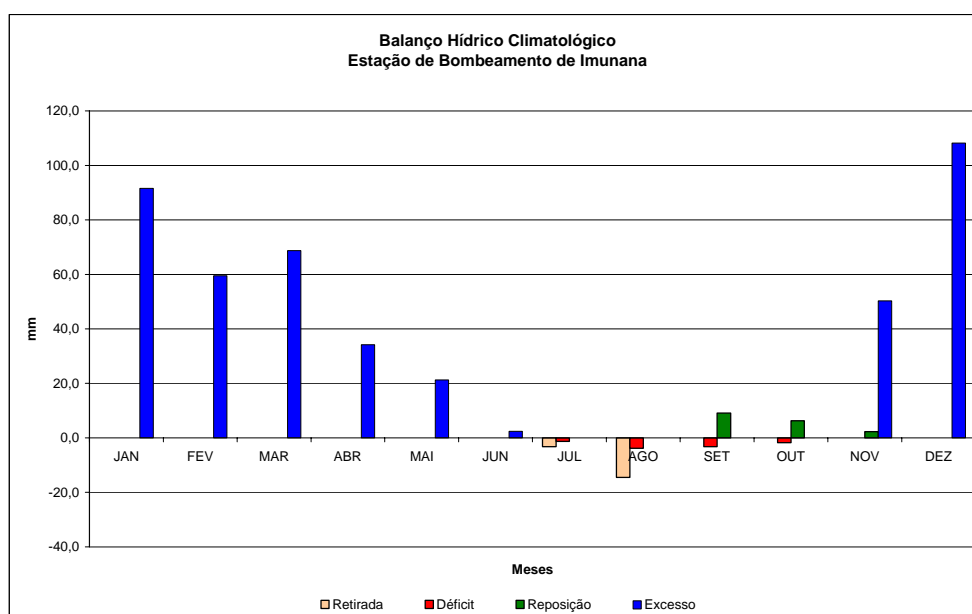


Figura 9 – Balanço hídrico climatológico para Estação de Bombeamento de Imunana

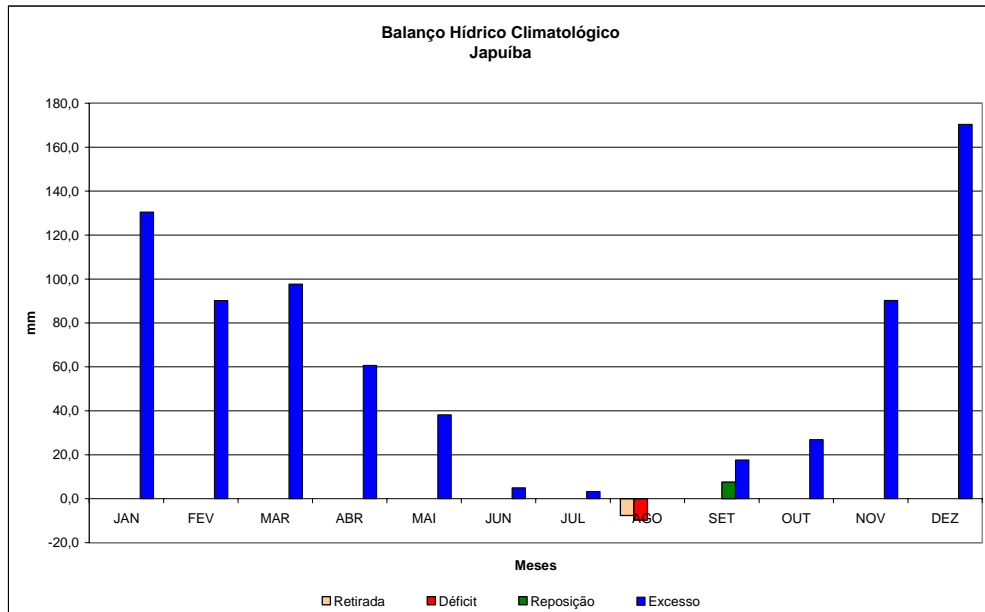


Figura 10 – Balanço hídrico climatológico para Japuiba

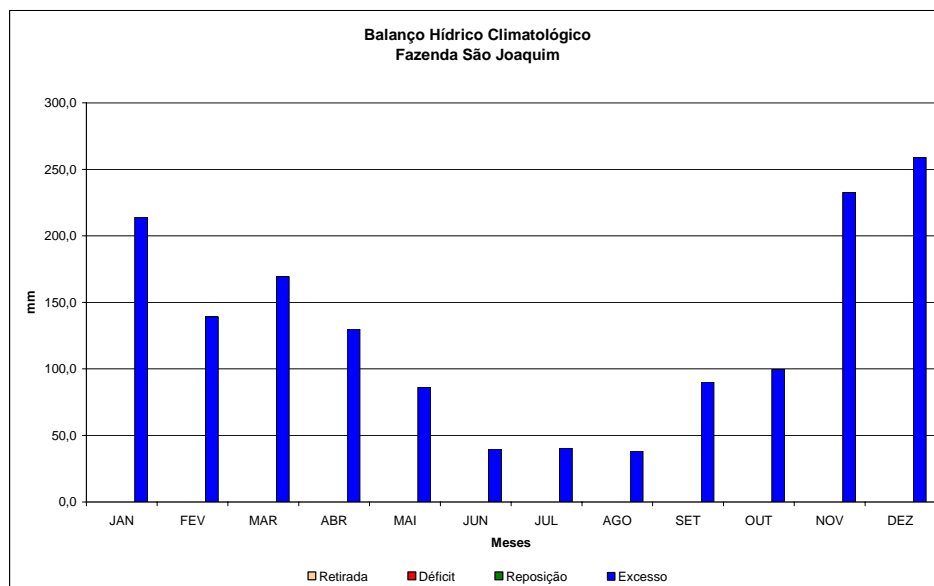


Figura 11 – Balanço hídrico climatológico para Fazenda São Joaquim

A evapotranspiração real (ETR) para cada um dos postos está relacionada na Tabela 11 e ilustrada na Figura 12.

Tabela 11 – Evapotranspiração real para o período de 1950-2004

Postos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2242011	118,4	103,9	100,3	76,5	60,4	49,0	51,4	63,1	70,8	86,7	95,2	103,6
2242014	128,8	113,1	109,4	81,0	62,5	50,6	55,5	61,0	78,5	94,6	104,0	113,4
2242016	108,9	95,4	94,2	71,1	58,5	46,2	49,4	62,6	71,0	79,7	87,4	98,5

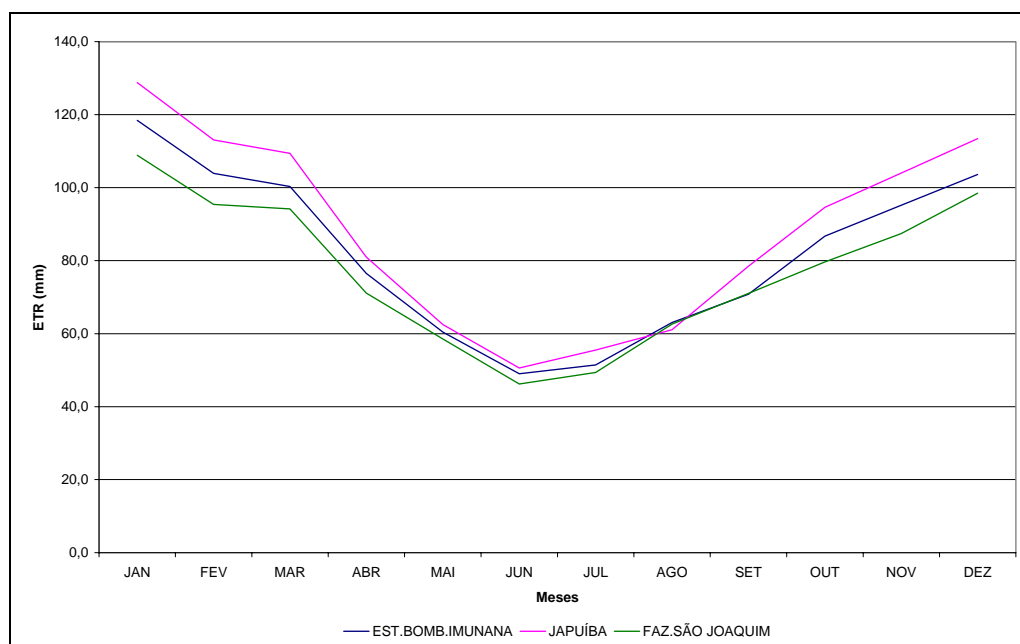


Figura 12 – Evapotranspiração real para o período de 1950-2004

Pela observação dos resultados, pode-se inferir que a evapotranspiração real mostrou-se maior nos meses de maior insolação, ou seja, de dezembro a março, seguindo a mesma tendência da evapotranspiração de referência e da evaporação de lago.

2.1.8. Evaporação Líquida

Segundo MÜLLER (1995), a evaporação líquida representa a diferença entre a evaporação que ocorre a partir de uma superfície livre de água e a evapotranspiração real existente antes da sua implantação. Esta variável é também considerada no balanço hídrico de reservatórios para obtenção de vazões naturais médias mensais, sendo expressa por:

$$EL = EL_a - ETR$$

(20)

onde:

EL evaporação líquida mensal, em mm.

EL_a evaporação de lago no mês em questão, em mm.

ETR evapotranspiração real no mês em questão, em mm.

A Tabela 12 e a Figura 13 apresentam a média mensal da evaporação líquida para cada posto no intervalo de tempo considerado.

Tabela 12 – Evaporação líquida média mensal para o período de 1950 a 2004

Postos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2242011	9,3	9,3	3,8	-1,9	-1,4	1,1	3,1	9,3	4,9	3,7	2,6	3,8
2242014	5,0	5,1	1,2	-4,0	-2,7	-0,7	0,4	6,0	2,2	0,1	-1,1	1,4
2242016	5,2	5,4	3,3	-3,1	-1,4	-0,7	0,0	5,6	2,6	-0,2	-0,2	3,7

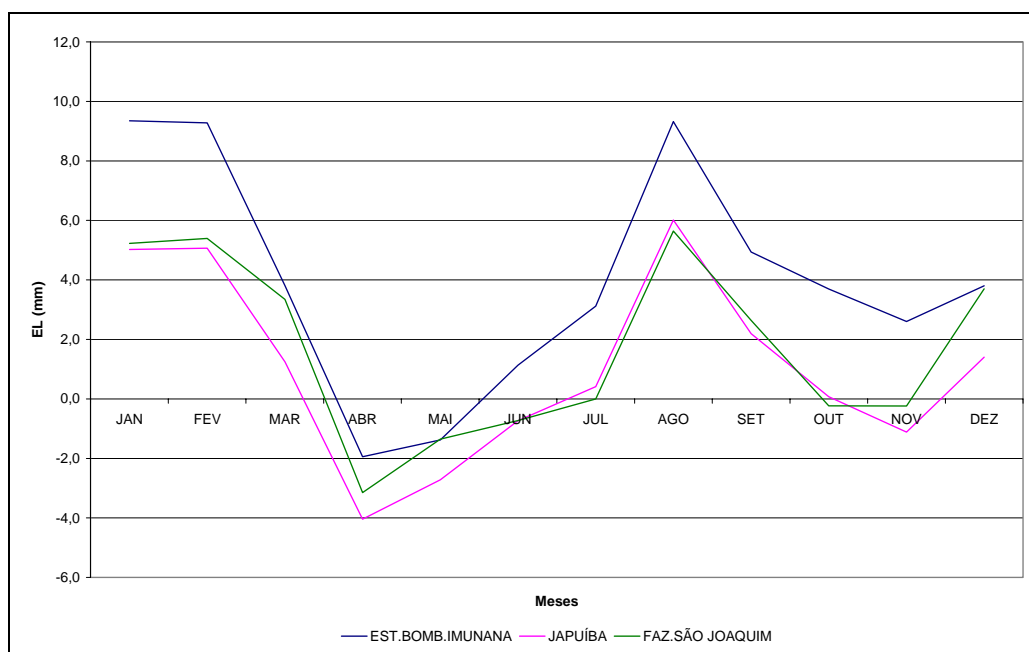


Figura 13 – Evaporação líquida média mensal para o período de 1950-2004

Da análise dos resultados, observa-se que os três postos apresentaram a mesma tendência durante todo o ano.

3. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA

Vários aspectos fisiográficos da bacia, tais como: área, perímetro, forma, densidade de drenagem, declividade do rio, tempo de concentração, cobertura vegetal e relevo, auxiliam na interpretação dos resultados dos estudos hidrológicos e permitem estabelecer relações e comparações com outras bacias conhecidas, tendo em vista que eles influem diretamente no comportamento da bacia e, conseqüentemente, no regime fluvial do curso d'água principal. As principais características fisiográficas estudadas para a região dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Parâmetros das bacias hidrográficas

Fonte: Adaptado de ECOLOGUS-AGRAR, 2003.

Parâmetros Hidrológicos	Bacia Hidrográfica	
	Guapi-Macacu	Caceribu
Área (km ²)	1250,78	822,38
Perímetro (km)	199,19	168,2
Cota Montante (m)	1080	740
Cota Jusante (m)	1	1
Desnível (m)	1079	739
Extensão (km)	72,68	61,14
Declividade (m/m)	0,01486	0,01209
Fator de Forma	0,237	0,22
Fator de Compacidade	1,58	1,64
Tempo de Concentração (min)	547	518,4

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu vem sofrendo nas últimas décadas um processo acelerado de antropização caracterizado pelo desmatamento, ocupação desordenada e instalação de indústrias, decorrentes do processo de urbanização. Essas alterações influenciam nas características

naturais das bacias e por consequência no regime hídrico dos principais cursos de água.

A realização dos estudos hidrológicos no âmbito do Projeto Macacu buscou avaliar os seguintes tópicos: i) análise de consistência dos dados hidrológicos; ii) geração de séries de vazões e cálculo das vazões características; iii) disponibilidade hídrica e iv) proposição de alternativas para aumento da disponibilidade hídrica.

4.1. Análise de Consistência dos Dados Hidrológicos

Os dados hidrológicos utilizados nos estudos foram obtidos junto ao banco de dados HydroWeb, da Agência Nacional de Águas – ANA e da extinta Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, que forneceu as séries diárias dos postos telemétricos inseridos na região. A Tabela 14 apresenta os postos fluviométricos com dados disponíveis.

Tabela 14 – Postos fluviométricos existentes na região hidrográfica

Código	Nome	Latitude	Longitude	Área (km ²)	Rio	Responsável
59235000	Cach. de Macacu	22°29'00"	42°40'00"	148	Macacu	ANA
59235002	Cach. de Macacu	22°28'43"	42°39'27"	146,49	Macacu	SERLA
59237000	Japuiba	22°33'37"	42°41'37"	253,4	Macacu	SERLA
59240000	Parque Ribeira	22°35'19"	42°44'11"	258	Macacu	ANA
59242000	Duas Barras	22°26'18"	42°45'40"	83	Guapi-Açu	SERLA
59245000	Quizanga	22°34'00"	42°51'00"	352	Guapi-Açu	ANA
59245002	Quizanga	22°33'52"	42°50'57"	349,9	Guapi-Açu	SERLA
59245100	Orindi	22°33'00"	42°54'00"	66,22	Orindi-Açu	ANA
59500014	Reta Nova	22°42'46"	42°48'30"	374,4	Caceribu	SERLA
59500019	Ponte de Tangua	22°43'37"	42°43'34"	235,72	Caceribu	SERLA

A seleção dos postos fluviométricos representativos para os estudos hidrológicos foi realizada através da análise de consistência das séries históricas dos postos relacionados na Tabela 14.

Adotou-se, como critério geral, a seleção de postos que apresentassem séries de vazões com pelo menos cinco anos ou períodos completos de cheia ou

estiagem. Os resultados da análise efetuada estão descritos na Tabela 15 e na Tabela 16 estão relacionados os postos selecionados.

Tabela 15 – Resumo da análise dos dados disponibilizados

Código	Descrição
59235000	Posto com séries de vazões médias diárias.
59235002	Posto com séries de vazões médias diárias, porém foi excluído pelo excesso de falhas observadas.
59237000	Posto com séries de vazões médias diárias, porém foi excluído pelo excesso de falhas observadas.
59240000	Posto com séries de vazões médias diárias.
59242000	Posto com séries de vazões médias diárias com falhas.
59245000	Posto com séries de vazões médias diárias.
59245002	Posto excluído por disponibilizar somente dados de cota.
59245100	Posto com séries de vazões médias diárias, porém foi excluído em virtude de inconsistências apresentadas.
59500014	Posto com séries de vazões médias diárias com falhas.
59500019	Posto com séries de vazões médias diárias, porém foi excluído pelo excesso de falhas observadas.

Tabela 16 – Postos fluviométricos selecionados

Código	Nome	Área (km²)*	Área (km²)**	Rio	Observação	
					Início	Fim
59235000	Cach. Macacu	148,0	151,2	Macacu	12/31	12/78
59240000	Parque Ribeira	287,0	296,0	Macacu	08/69	12/05
59242000	Duas Barras	82,0	84,3	Guapi-Açu	11/98	05/07
59245000	Quizanga	352,0	355,2	Guapi-Açu	08/69	12/78
59500014	Reta Nova	374,4	395,0	Caceribu	10/98	03/07

* área de drenagem fornecida pela ANA.

** área de drenagem calculada pelo SAD-RH, [HORA & MARQUES, 2010].

É importante destacar que para o estudo das vazões características e da disponibilidade hídrica é necessário o conhecimento das áreas de drenagem envoltórias a cada um dos pontos de interesse nos cursos d'água onde se pretende

estimar tais vazões. Assim sendo, foram calculadas pelo SAD-RH as áreas de drenagem dos postos fluviométricos e comparadas aos valores apresentados pela ANA. Verifica-se, da observação da Tabela 16, que os resultados são muito próximos, diferenças percentuais de até 5%, permitindo adotar as áreas definidas pelo sistema como representativas da região hidrográfica.

A partir da seleção dos postos representativos foi elaborado o diagrama unifilar dos rios envoltórios à região hidrográfica para identificação dos cursos d'água e suas afluições, além das respectivas áreas de drenagem, Figura 14, a seguir.

4.1.1. Estabelecimento das Equações de Regressão

Para o preenchimento e/ou extensão das séries históricas de vazões dos postos selecionados, foram realizadas tentativas de estabelecimento de correlação (regressão linear) entre os mesmos.

A Tabela 17, a seguir, descreve todas as correlações realizadas e suas respectivas equações, onde, a variável y corresponde ao posto fluviométrico cujas falhas foram preenchidas e/ou estendidas e a variável x ao posto fluviométrico que serviu de base no preenchimento e/ou extensão. Foram aceitas regressões em que " r " (coeficiente de correlação) fosse maior ou igual a 0,80.

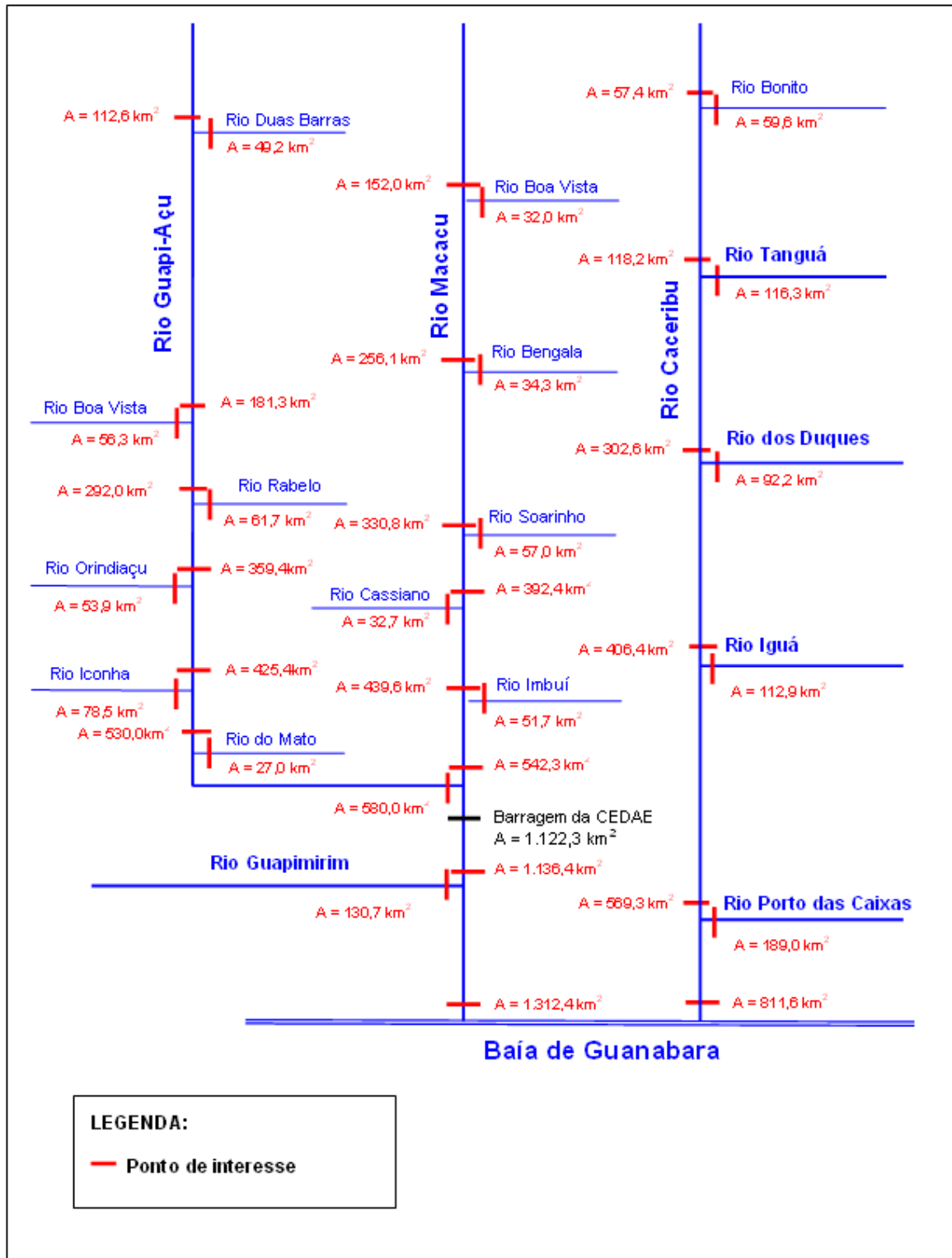


Figura 14 – Diagrama unifilar dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu

Tabela 17 – Descrição das correlações alcançadas

Posto	Correlações Alcançadas
59240000	<p>Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59235000 e resultou na seguinte equação:</p> $Q_{59240000} = 0,4648 \cdot (Q_{59235000}) + 1,0936 \quad \rightarrow \quad r^2 = 0,805$
59235000	<p>Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59240000 e resultou na seguinte equação:</p> $Q_{59235000} = 1,7396 \cdot (Q_{59240000}) + 0,0376 \quad \rightarrow \quad r^2 = 0,805$
<p>Os dados de vazões dos meses 12/1971; 01/1975; 11/1975; 12/1976; 06 a 11/1977 foram expurgados da correlação por apresentarem desvios consideráveis em relação à reta definida. Desta forma, foi gerada uma série de 01/1932 até 12/2004 para ambos os postos.</p>	
59245000	<p>Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59240000 e resultou na seguinte equação:</p> $Q_{59245000} = 1,1184 \cdot (Q_{59240000}) - 0,2428 \quad \rightarrow \quad r^2 = 0,825$
	<p>Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59235000 e resultou na seguinte equação:</p> $Q_{59245000} = 1,6757 \cdot (Q_{59235000}) + 0,4677 \quad \rightarrow \quad r^2 = 0,7698$
<p>Os dados de vazões dos meses 12/1969; 01 e 02/1970; 10 a 12/1970; 02/1972; 07 e 08/1973; 11 e 12/1973; 10/1974; 12/1974; 02/1975; 03/1976; 10 e 11/1976; 12/1977; 11/1978 foram expurgados da correlação, por apresentarem desvios consideráveis em relação à reta definida. Desta forma, foi gerada uma série de 01/1932 até 07/1969 para o posto 59245000 através da correlação com o posto 59235000.</p> <p>Foi gerada uma série de 01/1979 até 12/2004 através da correlação com o posto 59240000, sem o expurgo de nenhum dado de vazão da correlação. Assim sendo, o posto 59245000 passou a apresentar uma série de 01/1932 até 12/2004.</p>	

Tabela 17 – Descrição das correlações alcançadas - Continuação

59242000	Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59240000 e resultou na seguinte equação: $Q_{59242000} = 0,4242 \cdot (Q_{59240000}) + 1,0856 \rightarrow r^2 = 0,826$
	Em virtude dos postos não possuírem um período comum de observações, a série foi estendida por correlação entre áreas de drenagem com o posto 59235000 e resultou na seguinte equação: $Q_{59242000} = \frac{A_{59242000}}{A_{59235000}} \cdot (Q_{59235000}), \text{ onde } A \text{ é área de drenagem}$
Os dados de vazões dos meses 10 e 11/1999 e 01 a 03/2002 foram expurgados da correlação por apresentarem desvios consideráveis em relação à reta definida. Desta forma, foi gerada uma série de 08/1969 a 12/2004 para o posto 59242000 através da correlação com o posto 59240000. Foi gerada uma série de 01/1932 a 07/1969 através da correlação por área de drenagem com o posto 59235000. Assim sendo, o posto 59242000 passou a apresentar uma série de 01/1932 a 12/2004.	
59500014	Foi possível alcançar uma regressão em nível mensal com o posto 59240000 e resultou na seguinte equação: $Q_{59500014} = 0,4790 \cdot (Q_{59240000}) - 0,6192 \rightarrow r^2 = 0,741$
Os dados de vazões dos meses 01/1999 e 11/2002 foram expurgados da correlação por apresentarem desvios consideráveis em relação à reta definida. Desta forma, foi gerada uma série de 01/1932 a 12/2004 para o posto 59500014 através da correlação com o posto 59240000.	

4.2. Geração das Séries de Vazões e Cálculo das Vazões Características

As séries de vazões médias mensais alcançadas para os postos fluviométricos selecionados encontram-se relacionadas no item 7.

Em virtude da dificuldade de gerar curvas de regionalização com base em dados de apenas cinco postos fluviométricos, cuja maioria está localizada na bacia do rio Macacu, e, tendo em vista que as séries geradas estão em nível mensal, impossibilitando o cálculo das vazões máximas e de $Q_{7,10}$ (vazão mínima anual da média móvel de 7 dias com tempo de recorrência de 10 anos), optou-se por consultar o estudo de regionalização de vazões na sub-bacia 59 (que abrange as bacias litorâneas do Rio de Janeiro) desenvolvido por CPRM (2002).

As curvas regionais foram consideradas representativas da região em estudo e foram aceitas as equações de regressão que relacionassem a vazão com a área de drenagem. As curvas de regionalização, cujos limites de utilização recomendados pela CPRM abrangem áreas de drenagem variando entre 22 até 597 km², são expressas por:

$$Q_{MLT} = 0,0421.(A)^{1,0053} \rightarrow r^2 = 0,9768 \quad (21)$$

$$Q_{95\%} = 0,0131.(A)^{1,0023} \rightarrow r^2 = 0,9775 \quad (22)$$

$$Q_{7,10} = 0,009984.(A)^{1,0168} \rightarrow r^2 = 0,9737 \quad (23)$$

$$Q_{MMA} = 0,3865.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (24)$$

$$Q_{TR5ANOS} = 0,5213.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (25)$$

$$Q_{TR10ANOS} = 0,6434.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (26)$$

$$Q_{TR25ANOS} = 0,8091.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (27)$$

$$Q_{TR50ANOS} = 0,9405.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (28)$$

$$Q_{TR100ANOS} = 1,0779.(A)^{1,0259} \rightarrow r^2 = 0,9852 \quad (29)$$

onde:

Q_{MLT} vazão média de longo termo, em m³/s.

$Q_{95\%}$ vazão com permanência de 95% do tempo, em m³/s.

$Q_{7,10}$ vazão mínima anual da média móvel de 7 dias com tempo de recorrência de 10 anos, em m³/s.

Q_{MMA} vazão média das máximas anuais, em m³/s.

$Q_{TR5ANOS}$ vazão máxima com tempo de recorrência de 5 anos, em m³/s.

$Q_{TR10ANOS}$ vazão máxima com tempo de recorrência de 10 anos, em m³/s.

$Q_{TR25ANOS}$ vazão máxima com tempo de recorrência de 25 anos, em m³/s.

$Q_{TR50ANOS}$ vazão máxima com tempo de recorrência de 50 anos, em m³/s.

$Q_{TR100ANOS}$ vazão máxima com tempo de recorrência de 100 anos, em m³/s.

A área de drenagem, em km².

Para bacias com área de drenagem maiores do que 597 km² adotou-se como critério a aplicação das curvas de regionalização para sub-bacias componentes da bacia total, como preconizado em ECOLOGUS-AGRAR (2003). A Tabela 18 apresenta os valores das vazões características regionalizadas, bem como os pontos de interesse com suas respectivas áreas de drenagem.

Tabela 18 – Vazões características regionalizadas

Locais	AD (km ²)	Vazões (m ³ /s)								
		MLT	Q95%	MMA	QTR 5ANOS	QTR 10ANOS	QTR 25ANOS	QTR 50ANOS	QTR 100ANOS	Q7,10
Barragem Imunana*	1.122,3	48,86	14,92	511,05	689,29	850,74	1069,84	1243,58	1425,26	12,46
Foz rio Guapimirim	130,7	5,65	1,73	57,31	77,30	95,40	119,97	139,46	159,83	1,42
Rio Macacu (montante rio Guapi-Açu)	542,3	23,61	7,21	246,72	332,77	410,71	516,49	600,36	688,07	6,02
Foz rio Imbuí	51,7	2,22	0,68	22,13	29,85	36,84	46,33	53,86	61,72	0,55
Rio Macacu (montante rio Imbuí)	439,6	19,11	5,84	198,91	268,29	331,13	416,40	484,03	554,74	4,86
Foz rio Cassiano	32,7	1,40	0,43	13,83	18,66	23,03	28,96	33,66	38,58	0,35
Rio Macacu (montante rio Cassiano)	392,4	17,05	5,21	177,03	238,78	294,71	370,60	430,79	493,72	4,33
Foz rio Soarinho	57	2,45	0,75	24,46	32,99	40,72	51,21	59,53	68,22	0,61
Rio Macacu (montante rio Soarinho)	330,8	14,36	4,39	148,58	200,41	247,35	311,05	361,56	414,38	3,64
Foz rio Bengala	34,3	1,47	0,45	14,53	19,60	24,18	30,41	35,35	40,52	0,36
Rio Macacu (montante rio Bengala)	256,1	11,10	3,40	114,27	154,13	190,23	239,22	278,06	318,69	2,81
Foz rio Boa Vista	32	1,37	0,42	13,53	18,25	22,52	28,32	32,92	37,73	0,34
Rio Macacu (montante rio Boa Vista)	152	6,57	2,01	66,91	90,25	111,39	140,07	162,82	186,61	1,65
Foz rio Guapi-Açu	580	25,26	7,71	264,33	356,52	440,03	553,35	643,22	737,19	6,44
Foz rio do Mato	27	1,16	0,36	11,37	15,33	18,92	23,79	27,66	31,70	0,28
Rio Guapi-Açu (montante rio do Mato)	530	23,07	7,04	240,98	325,03	401,16	504,47	586,40	672,07	5,88
Foz rio Iconha	78,5	3,38	1,04	33,97	45,82	56,55	71,11	82,66	94,74	0,84
Rio Guapi-Açu (montante rio Iconha)	425,4	18,49	5,65	192,32	259,40	320,16	402,61	468,00	536,37	4,70

Tabela 18 – Vazões características regionalizadas - Continuação

Locais	AD (km²)	Vazões (m³/s)								
		MLT	Q95%	MMA	QTR 5ANOS	QTR 10ANOS	QTR 25ANOS	QTR 50ANOS	QTR 100ANOS	Q7,10
Foz rio Orindiaçu	53,9	2,32	0,71	23,10	31,15	38,45	48,35	56,21	64,42	0,58
Rio Guapi-Açu (montante rio Orindiaçu)	359,4	15,61	4,77	161,78	218,20	269,31	338,66	393,66	451,18	3,96
Foz rio Rabelo	61,7	2,65	0,82	26,53	35,79	44,17	55,55	64,57	74,00	0,66
Rio Guapi-Açu (montante rio Rabelo)	292	12,67	3,88	130,73	176,33	217,63	273,68	318,12	364,60	3,21
Foz rio Boa Vista	56,3	2,42	0,74	24,15	32,58	40,21	50,56	58,78	67,36	0,60
Rio Guapi-Açu (montante rio Boa Vista)	181,3	7,85	2,40	80,18	108,14	133,47	167,84	195,10	223,60	1,98
Foz rio Duas Barras	49,2	2,11	0,65	21,03	28,37	35,02	44,03	51,19	58,66	0,52
Rio Guapi-Açu (montante rio Duas Barras)	112,6	4,86	1,49	49,18	66,34	81,88	102,96	119,68	137,17	1,22
Rio Caceribu (jusante rio Porto das Caixas)*	758,3	32,97	10,07	343,00	462,63	570,99	718,04	834,65	956,59	8,38
Foz rio Porto das Caixas	189	8,18	2,51	83,67	112,85	139,28	175,16	203,60	233,35	2,06
Rio Caceribu (montante rio Porto das Caixas)	569,3	24,79	7,57	259,33	349,78	431,70	542,88	631,05	723,24	6,32
Foz rio Iguá	112,9	4,87	1,50	49,32	66,52	82,10	103,24	120,01	137,54	1,22
Rio Caceribu (montante rio Iguá)	406,4	17,66	5,40	183,52	247,52	305,50	384,17	446,56	511,80	4,49
Foz rio dos Duques	92,2	3,98	1,22	40,07	54,04	66,70	83,87	97,49	111,74	0,99
Rio Caceribu (montante rio dos Duques)	302,6	13,13	4,02	135,60	182,90	225,74	283,87	329,98	378,18	3,33
Foz rio Tanguá	116,3	5,02	1,54	50,84	68,58	84,64	106,43	123,72	141,79	1,26
Rio Caceribu (montante rio Tanguá)	118,2	5,10	1,57	51,69	69,72	86,06	108,22	125,79	144,17	1,28
Foz rio Bonito	59,6	2,56	0,79	25,61	34,54	42,63	53,61	62,31	71,42	0,64
Rio Caceribu (montante rio Bonito)	57,4	2,47	0,76	24,64	33,23	41,02	51,58	59,96	68,71	0,61

* Local adotado como representativo da foz do curso d'água para a finalidade do cálculo da disponibilidade hídrica.

4.3. Disponibilidade Hídrica

Segundo HORA (2008), a disponibilidade hídrica refere-se à vazão ainda disponível para outorga em um curso d'água, descontadas, da vazão máxima outorgável, as parcelas utilizadas ou outorgadas e vazões ecológicas. Assim sendo, os estudos sobre disponibilidade hídrica das águas superficiais baseiam-se nas vazões máximas outorgáveis, nas vazões outorgadas ou utilizadas e na identificação e cadastramento dos usos em uma bacia hidrográfica. A caracterização da disponibilidade hídrica e a determinação de sua relação com as demandas atuais e futuras são fundamentais na definição de regras para a repartição dos recursos hídricos entre os usuários. O balanço entre a disponibilidade e a demanda para diversos fins indica a situação hídrica de escassez ou de abundância da bacia hidrográfica.

Com base no exposto, foram definidas as seguintes variáveis para o cálculo da disponibilidade hídrica:

- vazão de referência: é aquela disponível para o uso em um curso d'água, definida através de estudos hidrológicos, com base em análise de séries históricas de vazões médias diárias ou mensais complementadas por estudos estatísticos e, quando necessário, por regionalização de dados. Os órgãos públicos gestores de recursos hídricos têm adotado os seguintes valores de referência: vazão $Q_{95\%}$, obtida da curva de permanência de vazões no tempo ou vazão $Q_{7,10}$, vazão mínima anual da média móvel de 7 dias com tempo de recorrência de 10 anos.
- vazão máxima outorgável (VMO): é a vazão adotada no cálculo da disponibilidade hídrica. Conforme o critério da extinta Fundação SERLA, Portaria N° 307, de 23/12/2002, corresponde a 50% de $Q_{95\%}$ ou 50% de $Q_{7,10}$ e é o valor máximo que pode se dispor para os diversos usuários de uma bacia ou região hidrográfica.
- vazão ecológica: corresponde a 50% de $Q_{95\%}$ ou 50% de $Q_{7,10}$ e é aquela que atende às exigências da biota enfocada, conforme Fundação SERLA.
- atividades de uso consuntivo: irrigação; abastecimento urbano; abastecimento rural; criação animal; e, abastecimento industrial.

A disponibilidade hídrica pode ser expressa por:

$$DiH = VMO - Usos \quad (30)$$

Onde DiH representa a disponibilidade hídrica, em m³/s.

A demanda hídrica, por sua vez, é representada pelo somatório das vazões retiradas pelas captações existentes na região hidrográfica, pelas outorgas concedidas e pelo consumo de água por parte da agropecuária existente em cada município.

$$DeH = Cap + Out + CAA \quad (31)$$

onde:

DeH	demanda hídrica atual, em m ³ /s.
Cap	captações existentes, em m ³ /s.
Out	outorgas existentes, em m ³ /s.
CAA	consumo de água pela agropecuária, em m ³ /s.

A equação (30) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$DiH = VMO - DeH \quad (32)$$

No que tange aos estudos de demanda hídrica, foi consultada a monografia apresentada por COSTA (2009), que buscou estimar a demanda para três cenários:

- 1º Cenário: Calculado pela diferença entre a disponibilidade hídrica e a demanda hídrica atual.
- 2º Cenário: Calculado pela diferença entre a disponibilidade hídrica e a demanda hídrica definidas para o ano de 2020 com base em dados de ECOLOGUS-AGRAR (2003) sem a presença do COMPERJ.
- 3º Cenário: Calculado pela diferença entre a disponibilidade hídrica e a demanda hídrica definidas para o ano de 2020 com base em dados de CONCREMAT (2007) com a presença do COMPERJ.

A demanda prospectiva com a presença do COMPERJ considerou todos os usos de água, inclusive o acréscimo populacional da região, ocasionado pelos empregos gerados, a exceção do consumo de água por parte do empreendimento, dado que o mesmo está sendo tratado à parte entre a Petrobras, proprietária do empreendimento, e o Governo do Estado do Rio de Janeiro.

4.3.1. Resultados Alcançados

O balanço hídrico é representado pela diferença entre a disponibilidade hídrica e os usos existentes na bacia. Se negativo indica uma situação de escassez de água, se positivo, indica uma situação de oferta de água.

Dessa forma, para avaliação do balanço foi necessário que fossem regionalizadas as vazões $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$, para as seções de interesse dos corpos hídricos. Para quantificar os usos existentes, foram identificadas as captações relevantes para abastecimento humano existentes na região hidrográfica, os usos cadastrados e a quantificação do consumo de água por parte da agropecuária na região.

O balanço hídrico foi calculado nas cinco seções apresentadas na Tabela 19. Na Tabela 20 são relacionadas as vazões características $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ regionalizadas, através da utilização das equações (22 e 23), nas mesmas seções. Vale ressaltar que no âmbito do presente estudo adotou-se que a vazão máxima outorgável (VMO) seria representada por 50% de $Q_{7,10}$.

Tabela 19 – Sub-bacia ou trecho de rio representativo

Seção de Interesse	Justificativa
Foz do rio Guapimirim	Representa o local a jusante das captações do município de Guapimirim.
Barragem Imunana - rio Macacu	Representa o local a jusante da captação de Imunana, que abastece diversos municípios, bem como os diversos usos do município de Cachoeiras de Macacu.
Rio Caceribu (a jusante do rio Porto das Caixas)	Representa o local a jusante das captações do município de Itaboraí e São Gonçalo.
Rio Caceribu (a montante do rio dos Duques)	Representa o local a jusante das captações do município de Tanguá.
Rio Caceribu (a montante do rio Tanguá)	Representa o local a jusante das captações do município de Rio Bonito.

Tabela 20 – Disponibilidade hídrica nas seções de interesse

Sub-bacia ou Trecho de Rio	Área de Drenagem (km ²)	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)	
		Q _{95%}	Q _{7,10}
Foz do rio Guapimirim	130,70	1,73	1,42
Barragem Imunana	1122,30	14,92	12,46
Rio Caceribu (a jusante do rio Porto das Caixas)	758,30	10,07	8,38
Rio Caceribu (a montante do rio dos Duques)	302,60	4,02	3,33
Rio Caceribu (a montante do rio Tanguá)	118,20	1,57	1,28

Os dados das captações existentes foram extraídos de ECOLOGUS-AGRAR (2003), cujos valores estão mostrados na Tabela 21. As outorgas concedidas na região hidrográfica foram fornecidas pela extinta Fundação SERLA e são relacionadas na Tabela 22.

Tabela 21 – Vazões médias por sistemas de captação

Fonte: ECOLOGUS-AGRAR, 2003.

Sistemas de Captação	Manancial	Vazão (m ³ /s)
Imunana	Macacu	7,00
Cachoeiras de Macacu	Mananciais da Serra	0,30
Soberbo	Soberbo	0,08
Tanguá	Caceribu Pequeno	0,04
Magé	Paraíso	0,04

Tabela 22 – Outorgas concedidas na região

Fonte: SERLA, 2004.

Empresas com Outorga SERLA	Corpo Hídrico	Vazão Captada (m ³ /s)
Schincariol Empresa de Mineração Ltda.	Córrego do Gato	0,17
	Rio Manoel Alexandre	0,08
	Córrego Mariquita	0,03
	Poço (Mineral)	0,01
Emitang Empresa de Mineração Tanguá Ltda.	Rio Caceribu	0,28
Itogross Agrícola de Ipanema Ltda	Rio Macacu	0,07
Primo Schincariol Ind. Cerv.Ref. Do RJ S/A	Rio Mariquita	0,02
Primo Schincariol Ind. Cerv.Ref. Do RJ S/A	Rio do Gato	0,03
Primo Schincariol Ind. Cerv.Ref. Do RJ S/A	Rio Manoel Alexandre	0,08

As Tabelas 23 a 25 apresentam os valores de demanda hídrica estimados por COSTA (2009) em cada uma das seções de interesse, para cada um dos cenários estabelecidos.

Tabela 23 - 1º Cenário: Demanda hídrica atual (ano 2008)

Fonte: COSTA, 2009.

Sub-bacia ou Trecho de Rio	Demanda Hídrica Atual (m³/s)
Foz do rio Guapimirim	0,26
Barragem Imunana	8,80
Rio Caceribu (a jusante do porto das Caixas)	0,55
Rio Caceribu (a montante do rio dos Duques)	0,44
Rio Caceribu (a montante do Tanguá)	0,52

Tabela 24 – 2º Cenário: Demanda hídrica 2020 sem COMPERJ

Fonte: COSTA, 2009.

Sub-bacia ou Trecho de Rio	Demanda Sem COMPERJ 2020 (m³/s)
Foz do rio Guapimirim	0,35
Barragem Imunana	10,73
Rio Caceribu (a jusante do porto das Caixas)	0,67
Rio Caceribu (a montante do rio dos Duques)	0,47
Rio Caceribu (a montante do Tanguá)	0,70

Tabela 25 – 3º Cenário: Demanda hídrica 2020 com COMPERJ

Fonte: COSTA, 2009.

Sub-bacia ou Trecho de Rio	Demanda Com COMPERJ 2020 (m³/s)
Foz do rio Guapimirim	0,37
Barragem Imunana	10,88
Rio Caceribu (a jusante do porto das Caixas)	0,77
Rio Caceribu (a montante do rio dos Duques)	0,48
Rio Caceribu (a montante do Tanguá)	0,71

A Tabela 26 mostra os resultados alcançados no cálculo do balanço hídrico para os três cenários propostos.

Tabela 26 - Balanço hídrico na região hidrográfica dos rios Macacu e Caceribu

Fonte: Adaptado de COSTA, 2009.

Sub-bacia ou Trecho de Rio	Balanço Atual Ano 2008		Ano 2020 Sem COMPERJ		Ano 2020 Com COMPERJ	
	Q _{95%}	Q _{7,10}	Q _{95%}	Q _{7,10}	Q _{95%}	Q _{7,10}
Foz do rio Guapimirim	0,60	0,44	0,51	0,35	0,49	0,34
Barragem Imunana	-1,34*	-2,57*	-3,27*	-4,5*	-3,42*	-4,65*
Rio Caceribu (jus. rio Porto das Caixas)	4,48	3,64	4,36	3,52	4,26	3,42
Rio Caceribu (mont. rio dos Duques)	1,57	1,22	1,54	1,19	1,53	1,18
Rio Caceribu (mont. rio Tanguá)	0,26	0,12	0,08	-0,06*	0,07	-0,08*

* - Os valores negativos indicam déficit hídrico.

Para validar os resultados encontrados, buscou-se compará-los com aqueles definidos em ECOLOGUS-AGRAR (2003), cujo cenário considerado como atual, à época, foi o ano de 2000. Assim sendo, foram confrontados os resultados da seção de interesse denominada Barragem Imunana, cujo valor foi de -2,57 m³/s para o ano 2008, no âmbito do Projeto Macacu, enquanto que ECOLOGUS-AGRAR (2003) apresentou o valor de -2,15 m³/s para o ano 2000. Tendo em vista que o estudo de ECOLOGUS-AGRAR previa, para os próximos cinco anos (em 2005), investimentos em obras de ampliação na captação que não foram concretizados, pode-se considerar que o cenário do ano 2000 reflete ainda hoje a realidade do Sistema Imunana, agravado pelo déficit acumulado ao longo dos anos. Este contexto permite validar o resultado calculado pelo Projeto Macacu para o cenário atual, ano 2008.

Foi também consultado o relatório intitulado “Estudo de Concepção para Abastecimento de Água no Entorno do COMPERJ a partir da Adutora a ser Implantada”, elaborado pela CEDAE em 2008. Da análise do documento, concluiu-se que os valores do balanço hídrico projetados pelo Projeto Macacu para o ano de 2020 e pelo estudo da CEDAE para o ano de 2028 são semelhantes. O primeiro estimou um déficit de 4,65 m³/s e o segundo de 4,10 m³/s. A diferença resultante

deve-se ao fato de que o primeiro estudo não considerou apenas o atendimento à população urbana, mas também aos setores industrial e agropecuário. Com base no exposto, pode-se inferir que o resultado de déficit hídrico é válido para o horizonte de 2020.

4.4. Proposição de Alternativas para Aumento da Disponibilidade Hídrica

Diante da importância da região hidrográfica, pois cerca de 2,5 milhões de pessoas já se abastecem das suas águas e ainda considerando a implantação do COMPERJ, forte indutor de crescimento regional, são necessárias alternativas que viabilizem o aumento da disponibilidade hídrica.

Para a proposição de ações, foi analisado o Estudo de Impacto Ambiental do COMPERJ, consubstanciado em CONCREMAT (2007). Segundo o documento, foram avaliadas cinco alternativas de captação de águas superficiais (no rio Guandu, no reservatório de Ribeirão das Lajes, no rio Paraíba do Sul, no rio Guapi-Açu e no Lago de Juturnaíba); duas envolvendo soluções de reuso da água (efluentes das estações de tratamento de esgotos da CEDAE e efluentes do processo de tratamento da água da ETA Guandu) e uma última de dessanilização das águas da Baía de Guanabara.

Do conjunto proposto, duas foram logo descartadas por problemas de execução: o reuso de esgotos das ETEs e a dessanilização. Outras apresentaram custos elevados de implantação, como é o caso das captações no rio Guandu, na barragem do Ribeirão das Lajes e no rio Paraíba do Sul. A que considera o reuso das águas de retrolavagem dos filtros da ETA Guandu está sendo tratada entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a Petrobrás, para suprir apenas a demanda do processo industrial do COMPERJ. Com relação à transposição das águas do Lago de Juturnaíba, conforme NORONHA (2009), a sua utilização poderá causar prejuízos irreparáveis para o meio ambiente, uma vez que o esvaziamento considerável do volume útil do reservatório tenderá a piorar os parâmetros de qualidade de água, prejudicando de forma importante o abastecimento humano e as atividades agrícolas do entorno e a jusante do lago.

Assim sendo, restou a proposição que diz respeito à implantação de um reservatório no rio Guapi-Açu (Eixo EA-19). Além deste, foram também estudados os

demais eixos apontados em ECOLOGUS-AGRAR (2003), a saber: Soarinho (EA-05); Caceribu (EA-20) e Tanguá (EA-23).

Além disso, no âmbito do Projeto Macacu foi sugerido um novo eixo denominado Guapi-Açu Jusante.

4.4.1. Séries de Vazões Médias Mensais nos Eixos Barráveis

Como mencionado anteriormente, foram estudadas cinco alternativas de implantação de reservatórios de acumulação de água. Para a geração das séries de vazões médias mensais em cada um dos locais propostos para os eixos barráveis, foi necessário o conhecimento das coordenadas de localização e o cálculo das respectivas áreas de drenagem, cujos resultados encontrados são mostrados na Tabela 27.

Tabela 27 – Alternativas de eixos barráveis

Alternativa	Rio	Latitude	Longitude	Área (km²)
Guapi-Açu (EA-19)*	Guapi-Açu	22°29'34"	42°48'34"	176,06
Tanguá (EA-23)*	Tanguá	22°45'22"	42°41'24"	101,81
Caceribu (EA-20)*	Caceribu	22°41'52"	42°41'25"	54,17
Soarinho (EA-05)*	Soarinho	22°36'57"	42°43'13"	40,67
Guapi-Açu Jusante**	Guapi-Açu	22°33'36"	42°50'45"	291,50

* Alternativas propostas em ECOLOGUS-AGRAR (2003) e CONCREMAT (2007).

** Alternativa proposta no âmbito do Projeto Macacu.

A partir das séries históricas preenchidas e estendidas dos postos fluviométricos selecionados, listadas no item 7, foram geradas as séries para os eixos barráveis através da relação entre áreas de drenagem. Vale destacar que se adotou como posto base para transferência aquele que estivesse no mesmo curso d'água e com valor de área de drenagem próximo ao do eixo. A Tabela 28 apresenta os postos utilizados bem como as equações de transferência.

Tabela 28 – Descrição das correlações

Barramento	Transferência
Soarinho (EA-05) A = 40,67 km ²	Posto base 59235000 (Cachoeiras de Macacu) cuja área é igual a 151,2 km ² . $Q_{\text{Soarinho}} = \frac{A_{\text{Soarinho}}}{A_{59235000}} \cdot (Q_{59235000})$
Guapi-Açu Jusante A = 291,50 km ²	Posto base 59245000 (Quizanga) cuja área é igual a 355,2 km ² . $Q_{\text{Guapi-AçuJusante}} = \frac{A_{\text{Guapi-AçuJusante}}}{A_{59245000}} \cdot (Q_{59245000})$
Guapi-Açu (EA-19) A = 176,06 km ²	Posto base 59245000 (Quizanga) cuja área é igual a 355,2 km ² . $Q_{\text{Guapi-Açu(EA-19)}} = \frac{A_{\text{Guapi-Açu(EA-19)}}}{A_{59245000}} \cdot (Q_{59245000})$
Caceribu (EA-20) A = 54,17 km ²	Posto base 59500014 (Reta Nova) cuja área é igual a 395,0 km ² . $Q_{\text{Caceribu}} = \frac{A_{\text{Caceribu}}}{A_{59500014}} \cdot (Q_{59500014})$
Tanguá (EA-23) A = 101,81 km ²	Posto base 59500014 (Reta Nova) cuja área é igual a 395,0 km ² . $Q_{\text{Tanguá}} = \frac{A_{\text{Tanguá}}}{A_{59500014}} \cdot (Q_{59500014})$

As séries de vazões médias mensais transferidas para os eixos barráveis continuam falhas em alguns meses, como pode se observar na Tabela 29. Para o preenchimento destas, foram selecionados postos fluviométricos existentes na sub-bacia 59, que possuíssem áreas de drenagem compatíveis. Os postos escolhidos estão relacionados na Tabela 30.

Tabela 29 – Falhas observadas nas séries geradas

Eixo Barrável	Falhas Existentes
Caceribu (EA-20)	29 falhas no total. Período: out e dez/1936; jan e dez/1937; fev a dez/1965; jan e fev/1966; set/1972; set/1975; jan a mar e dez/81; jan/1982; jun a ago/1984; abr/1991 e dez/1995.
Guapi-Açu Jusante	27 falhas no total. Período: out e dez/1936; jan e dez/1937; fev a dez/1965; jan e fev/1966; jan a mar e dez/81; jan/1982; jun a ago/1984; abr/1991 e mar/1995.
Guapi-Açu (EA-19)	27 falhas no total. Período: out e dez/1936; jan e dez/1937; fev a dez/1965; jan e fev/1966; jan a mar e dez/81; jan/1982; jun a ago/1984; abr/1991 e mar/1995.

Tabela 29 – Falhas observadas nas séries geradas - Continuação

Eixo Barrável	Falhas Existentes
Soarinho (EA-05)	35 falhas no total. Período: out e dez/1936; jan e dez/1937; fev a dez/1965; jan e fev/1966; dez/1971; jan e nov/1975; dez/1976; jul a nov/1977, jan a mar e dez/81; jan/1982; jun a ago/1984; abr/1991 e mar/1995.
Tanguá (EA-23)	29 falhas no total. Período: out e dez/1936; jan e dez/1937; fev a dez/1965; jan e fev/1966; set/1972; set/1975; jan a mar e dez/81; jan/1982; jun a ago/1984; abr/1991 e dez/1995.

Tabela 30 – Dados dos postos fluviométricos selecionados

Código	59100000	59125000
Nome	Macabuzinho	Galdinópolis
Rio	Rio Macabu	Rio Macaé
Município	Conceição de Macabu	Nova Friburgo
Responsável	ANA	ANA
Operadora	CPRM	CPRM
Latitude	-22° 5' 11"	-22° 22' 90"
Longitude	-41° 44' 21"	-42° 22' 46"
Área de Drenagem (km ²)	626	101

Segundo CPRM (2002), os dados da estação Macabuzinho mostram comportamento distinto das demais, em função da existência da UHE Macabu da CERJ, que entrou em funcionamento em 1949. Entretanto, a escolha da estação se justifica por ser a única da sub-bacia 59 com início de observações a partir do ano de 1932. Vale destacar que a equação de regressão definida utilizou parte da série, janeiro de 1932 a dezembro de 1948. Para o período posterior, a partir de setembro de 1950 até dezembro de 1999, foi utilizado o posto Galdinópolis. Com relação às falhas dos meses de outubro e dezembro de 1936 e dezembro de 1965 foi utilizada a média histórica da série no mês em questão para o preenchimento.

A Tabela 31, a seguir, apresenta a descrição das correlações entre as séries dos postos selecionados para o preenchimento das falhas nas séries geradas no local dos eixos barráveis.

Tabela 31 – Descrição das correlações para preenchimento de falhas

Barramento	Correlação Alcançada
Soarinho (EA-05)	Posto 59100000 (jan/1932 a dez/1948): $Q_{\text{Soarinho}} = 0,1087 \cdot Q_{59100000} + 0,7797 \rightarrow r^2 = 0,64$ Posto 59125000 (set/1950 a dez/1999): $Q_{\text{Soarinho}} = 0,2624 \cdot Q_{59125000} + 0,7072 \rightarrow r^2 = 0,65$
Guapi-Açu Jusante	Posto 59100000 (jan/1932 até dez/1948): $Q_{\text{GuapiáçuJusante}} = 0,675 \cdot Q_{59100000} + 5,3068 \rightarrow r^2 = 0,64$ Posto 59125000 (set/1950 a dez/1999): $Q_{\text{GuapiáçuJusante}} = 1,8898 \cdot Q_{59125000} + 4,5241 \rightarrow r^2 = 0,64$
Guapi-Açu (EA-19)	Posto 59100000 (jan/1932 a dez/1948): $Q_{\text{Guapiáçu(EA-19)}} = 0,3357 \cdot Q_{59100000} + 2,6393 \rightarrow r^2 = 0,64$ Posto 59125000 (set/1950 a dez/1999): $Q_{\text{Guapiáçu(EA-19)}} = 0,9399 \cdot Q_{59125000} + 2,25 \rightarrow r^2 = 0,64$
Caceribu (EA-20)	Posto 59100000 (jan/1932 a dez/1948): $Q_{\text{Caceribu}} = 0,0462 \cdot Q_{59100000} + 0,2488 \rightarrow r^2 = 0,64$ Posto 59125000 (set/1950 a dez/1999): $Q_{\text{Caceribu}} = 0,1196 \cdot Q_{59125000} + 0,1953 \rightarrow r^2 = 0,64$
Tanguá (EA-23)	Posto 59100000 (jan/1932 a dez/1948): $Q_{\text{Tanguá}} = 0,0868 \cdot Q_{59100000} + 0,4676 \rightarrow r^2 = 0,64$ Posto 59125000 (set/1950 até dez/1999): $Q_{\text{Tanguá}} = 0,2248 \cdot Q_{59125000} + 0,367 \rightarrow r^2 = 0,64$

As séries geradas para cada um dos barramentos sugeridos estão relacionadas no item 7.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O rio Macacu é a principal fonte de abastecimento de água da região hidrográfica dos rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu. A barragem de Imunana, localizada a jusante da confluência com o rio Guapi-Açu, tem por finalidade elevar as

suas águas e desviá-las para o canal de adução da estação elevatória, que por sua vez as distribui entre as estações de tratamento de água de Manilha (100 L/s); Porto das Caixas (170 L/s); Marambaia (50 L/s) e Laranjal (5,4 m³/s). A água tratada abastece cerca de 2,5 milhões de pessoas.

Segundo ECOLOGUS-AGRAR (2003), o sistema já apresenta problemas com relação ao atendimento da demanda de água para o abastecimento público e demais usuários. Tal afirmação foi constatada durante o desenvolvimento do Projeto Macacu, pois em visita técnica realizada no dia 19/10/2007, pode-se observar a situação de extrema seca que se encontrava o rio Macacu. A barragem de Imunana, que é submersa, estava totalmente descoberta, (Fotos 2 e 3), significando que a totalidade das águas do rio Macacu estava sendo desviada para o canal de adução. Como este volume de água não era suficiente para o atendimento da demanda, foram instaladas bombas para recalcar as águas de jusante do barramento para o canal de adução (Fotos 3 e 4). Aliado a este fato, pode-se observar ainda que a água apresentava aspecto comprometido, indicando presença de contaminantes (Foto 5). Há que se destacar que quanto mais poluído estiver o manancial, mais caro e difícil é o seu tratamento e potabilização. Esta é uma realidade que deve ser enfrentada em caráter de urgência, pois a demanda crescente só faz agravar o cenário.



Foto 2 – Vista de jusante para montante da barragem de Imunana



Foto 3 – Detalhe da barragem e da instalação das bombas



Foto 4 – Detalhe da bomba submersível



Foto 5 – Água de jusante da barragem sendo recalçada

Além disso, a montante da barragem de Imunana está sendo construído o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, considerado o maior do Estado, forte indutor de crescimento regional. Dessa forma, é de se esperar que quando for iniciada a sua operação, prevista para o ano de 2012, o problema se agrave ainda mais.

Para equacionar o déficit hídrico, previsto para o ano de 2020 como sendo igual a $4,65 \text{ m}^3/\text{s}$, foram estudadas alternativas que viabilizassem o aumento da disponibilidade hídrica na região.

Dentre estas, foram avaliadas aquelas apontadas por CONCREMAT (2007) e ECOLOGUS-AGRAR (2003). Do conjunto de ações propostas, foram consideradas as mais promissoras aquelas que dizem respeito à implantação de reservatórios de acumulação de água na própria região hidrográfica. Logo, foram selecionados os eixos Guapi-Açu (EA-19); Soarinho (EA-05); Caceribu (EA-20) e Tanguá (EA-23). No âmbito do Projeto Macacu, foi proposto um eixo alternativo denominado Guapi-Açu Jusante.

Os estudos desenvolvidos para o dimensionamento dos reservatórios estão detalhados nos textos das Coordenadorias de Geoprocessamento e de Estudos de Engenharia.

Por último, recomenda-se a continuidade da operação da rede telemétrica e convencional das entidades responsáveis pelos postos pluviométricos e fluviométricos. Sugere-se a instalação de pelo menos um posto climatológico dentro

da região hidrográfica, para subsidiar não somente a futura operação do(s) reservatório(s), mas também a agricultura, atividade local de destaque.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM - Companhia de Recursos Minerais, 2002. **Relatório – Síntese do Trabalho de Regionalização de Vazões da Sub-bacia 59**. Capítulos 5, 6 e Anexo I. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/rehi/regionalizacao/sint_reg59.pdf>. Acessado em maio de 2008.

COSTA, P. H. M. G.; 2009. **O Balanço Hídrico como Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisão na Gestão dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Região Hidrográfica dos Rios Macacu e Caceribu**. Projeto Final de Curso de Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Fluminense. 46p. Niterói. Rio de Janeiro. 2007.

CONCREMAT, 2007. **Estudo de Impacto Ambiental**. - EIA COMPERJ, Rio de Janeiro, RJ.

D'ANGIOLELLA, 2005. **Balanço Hídrico – Como Interpretar. Planilha Eletrônica BHídrico GD**. Meio Magnético.

ECOLOGUS-AGRAR, 2003. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, RJ. 3087 p.

FAO, 1998. **Crop Evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements)**. In: Irrigation and Drainage, FAO, 1998, 326p. Paper nº 56. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/x0490e/x0490e00.htm>>. Acessado em fevereiro de 2007.

HATEM, A. M. M., 1998. **Water and salt management strategies in a closed drainage basin**. Thesis (Ph. D.). McGill University, 1998. ISBN: 0612443469.

Disponível em: <<http://www.collectionscanada.ca/obj/s4/f2/dsk3/ftp04/nq44346.pdf>>. Acessado em junho de 2007.

HORA, M. A. G. M.; 2008. **Metodologia para a Compatibilização da Geração de Energia em Aproveitamentos Hidrelétricos com os demais Usos dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins.** 2008. 143f. Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil), Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

HORA, M. A. G. M.; MARQUES, E; 2010. **SAD-RH Sistema Generalizado de Apoio à Decisão na Gestão de Recursos Hídricos.** 88p. Niterói, RJ; UFF/FEC. ISBN 978-85-910333-1-7.

MÜLLER, I. I., 1995. **Métodos de Avaliação da Evaporação e Evapotranspiração – Análise Comparativa para o Estado do Paraná.** 171f. Dissertação (Mestre em Engenharia Hidráulica), Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza – CEHPAR da Universidade Federal do Paraná. Paraná. 1995.

NORONHA, G. C.; 2007. **Avaliação da Evaporação de Lago e da Evapotranspiração pelo Método de Morton.** Projeto Final de Curso de Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Fluminense. 46p. Niterói. Rio de Janeiro. 2007.

7. ANEXOS

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59235000

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	14,70	8,91	9,63	5,86	8,63	8,30	4,78	5,74	3,28	6,60	9,13	14,80
1933	19,50	9,93	8,97	9,20	7,82	6,01	5,06	4,70	4,30	6,47	12,50	17,70
1934	25,80	10,60	11,30	9,11	9,48	6,45	4,81	4,69	3,94	3,92	4,84	8,62
1935	11,80	22,60	8,58	7,31	5,96	3,85	3,25	3,99	7,17	9,85	9,42	11,60
1936	6,91	8,98	14,50	9,83	5,72	3,70	2,81	2,97	3,62		5,36	
1937		13,70	6,71	9,31	8,82	5,02	3,79	2,58	2,19	4,40	8,79	
1938	7,78	11,80	10,80	12,20	7,56	6,28	4,44	5,94	4,72	5,37	7,60	10,10
1939	8,25	5,46	6,64	11,50	8,54	4,68	3,94	2,63	3,04	3,66	7,04	8,94
1940	12,70	13,70	15,10	7,55	5,32	3,42	2,70	1,99	1,91	3,49	7,44	6,60
1941	5,66	5,41	13,90	9,07	4,33	4,79	3,75	2,65	7,13	8,54	12,60	19,60
1942	24,70	8,29	12,60	14,00	10,40	7,48	11,30	7,73	6,41	15,30	13,20	30,10
1943	29,90	21,40	15,60	10,90	9,02	8,09	7,78	11,50	10,40	17,10	19,80	24,70
1944	16,50	31,20	22,30	14,30	12,20	9,12	10,60	7,31	6,53	5,97	8,88	15,00
1945	23,30	13,00	13,60	14,60	11,50	12,30	9,58	6,45	6,92	6,17	14,80	23,70
1946	22,40	11,30	15,10	14,00	9,03	8,34	5,48	4,27	4,09	7,71	12,70	13,50
1947	14,20	16,20	23,80	16,20	11,80	8,50	9,47	9,17	8,45	11,70	11,40	23,70
1948	12,30	16,40	21,20	13,30	10,10	7,06	6,61	7,04	6,97	7,60	12,50	22,60
1949	19,50	24,90	15,80	8,19	4,66	6,06	5,00	4,02	4,48	6,19	12,20	13,30
1950	18,90	16,00	8,45	10,60	6,62	5,13	3,52	2,95	2,56	4,14	6,36	10,30
1951	10,10	11,70	18,50	12,20	7,33	5,21	3,39	2,82	2,22	2,41	3,87	12,10
1952	18,90	28,50	13,10	8,67	8,03	5,21	5,55	4,64	6,49	5,48	12,00	19,50
1953	7,67	12,20	7,43	11,80	8,38	4,90	4,16	3,26	3,84	3,48	12,80	12,20
1954	6,03	4,81	4,48	6,10	6,04	3,37	3,35	5,25	4,01	3,24	3,97	8,28
1955	14,40	6,66	5,88	7,92	5,94	5,33	3,19	2,37	2,24	2,60	8,26	9,88
1956	9,86	6,90	8,65	7,84	7,69	5,83	4,67	4,96	3,20	2,99	6,76	10,20
1957	10,20	10,10	13,20	15,70	7,48	6,26	5,19	4,29	7,35	7,10	10,10	18,10
1958	8,83	8,43	7,87	10,20	8,91	6,72	4,11	2,49	2,51	3,42	6,37	6,79
1959	7,63	3,73	8,22	5,15	3,98	3,50	2,28	3,41	1,51	1,83	8,51	10,90
1960	10,60	13,30	18,40	8,46	6,93	5,02	4,08	4,58	4,18	3,14	4,80	5,95
1961	17,20	16,70	13,20	13,50	12,00	9,59	8,01	5,51	3,95	2,88	3,97	7,18
1962	16,30	16,90	8,03	4,83	5,12	4,80	3,58	2,96	3,96	6,41	9,81	12,90
1963	9,10	9,71	7,03	5,36	4,07	3,34	3,13	2,61	2,05	2,49	4,18	5,19
1964	12,80	19,00	14,00	12,70	8,69	7,15	8,24	6,72	6,08	5,24	6,77	20,00
1965	24,30											
1966			8,39	10,60	9,81	7,96	8,44	9,08	9,24	11,00	16,90	13,20
1967	18,80	18,20	16,30	14,30	11,00	5,85	6,21	4,28	4,36	4,15	6,30	11,80
1968	10,10	9,88	12,50	8,12	6,01	5,18	5,04	4,86	4,79	4,24	5,36	7,61
1969	7,36	6,72	8,88	7,14	4,46	3,83	3,20	3,14	2,27	5,47	9,05	9,65
1970	8,16	3,67	3,58	3,00	2,28	2,26	2,65	2,23	3,24	4,97	6,75	3,77
1971	2,75	3,99	5,51	7,24	7,81	5,60	4,43	4,66	4,86	5,76	10,50	20,40
1972	9,13	9,77	12,70	10,70	6,77	4,36	3,96	4,17	3,12	7,15	9,39	8,20
1973	7,43	12,50	9,19	6,65	8,38	3,72	5,92	4,64	4,80	4,59	11,70	7,71
1974	8,60	6,13	4,82	5,50	4,14	4,71	3,13	2,55	2,59	3,45	4,56	6,45
1975	7,07	7,78	6,93	6,55	4,94	3,76	3,30	2,30	2,47	4,51	5,89	5,32

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59235000 - Continuação

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1976	9,93	7,22	5,63	4,37	4,55	3,56	4,30	4,47	4,64	6,43	4,49	13,60
1977	11,60	6,69	4,79	7,76	5,11	3,10	2,36	1,99	2,27	1,91	5,46	9,70
1978	11,50	8,00	5,89	5,92	6,03	5,04	3,41	3,11	2,64	2,07	5,64	4,54
1979	13,27	17,79	9,62	8,35	6,32	5,10	6,17	4,24	5,11	3,94	7,18	9,57
1980	9,44	6,71	3,31	4,31	2,59	2,79	2,47	3,04	3,20	4,02	7,36	14,29
1981				7,90	4,65	3,78	3,82	3,01	2,59	4,40	5,98	
1982		7,83	10,54	9,72	5,17	4,46	3,46	5,17	3,56	5,33	3,97	7,99
1983	9,65	6,15	8,29	7,15	5,39	7,67	4,44	4,44	8,75	7,42	7,44	8,45
1984	5,99	4,38	5,40	7,47	4,80				3,09	4,23	6,34	7,54
1985	14,70	12,44	10,49	7,84	7,23	4,48	3,47	3,77	3,99	4,77	6,79	5,05
1986	6,22	6,19	6,06	6,08	3,67	3,06	3,05	2,83	3,67	3,36	5,12	4,70
1987	6,96	7,62	5,54	7,93	7,05	5,89	3,76	4,90	5,76	5,07	4,98	10,42
1988	7,68	12,08	8,27	5,90	8,31	7,60	6,52	3,37	2,25	4,03	9,80	6,06
1989	11,10	10,96	9,90	8,56	7,70	7,07	6,86	3,54	4,55	6,39	5,96	7,12
1990	4,58	3,65	4,87	5,56	5,72	4,04	4,39	4,61	6,01	4,81	9,11	6,25
1991	12,04	9,53	7,46		5,66	3,05	4,51	3,63	4,31	14,02	4,16	5,21
1992	8,44	5,14	4,43	3,65	3,06	2,60	3,64	4,82	9,32	6,93	7,04	6,80
1993	4,66	4,88	4,75	6,66	4,75	5,52	3,70	3,37	3,93	3,96	5,58	7,07
1994	10,78	9,43	13,13	14,56	7,95	6,65	5,15	4,59	4,35	4,70	6,91	12,24
1995	8,61	11,12		6,08	7,20	4,07	3,28	2,97	3,38	5,43	6,89	9,71
1996	12,99	10,89	10,09	7,65	6,73	4,71	3,91	3,65	7,57	3,86	7,79	7,87
1997	18,04	7,77	7,42	4,96	3,97	3,47	2,84	3,37	3,41	4,08	4,99	6,78
1998	6,95	18,34	7,41	5,16	3,53	5,48	3,61	3,39	3,40	5,52	6,44	8,92
1999	6,50	4,49	6,36	4,95	3,60	3,34	3,14	3,10	2,24	2,18	4,34	4,54
2000	5,43	4,46	4,39	5,19	2,50	2,20	3,06	3,20	4,93	3,25	3,94	4,83
2001	6,25	3,96	3,09	3,12	3,56	2,79	2,71	2,26	2,28	2,12	4,32	8,59
2002	7,04	5,46	4,40	2,90	2,84	2,33	2,46	2,05	3,39	2,22	3,73	7,01
2003	6,16	3,08	4,32	2,75	2,51	2,23	2,14	3,08	3,02	3,76	5,74	9,81
2004	15,00	10,57	8,62	5,90	4,15	3,73	4,29	2,56	2,12	3,15	7,53	5,99

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59240000

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	25,61	15,54	16,79	10,23	15,05	14,48	8,35	10,02	5,74	11,52	15,92	25,78
1933	33,96	17,31	15,64	16,04	13,64	10,49	8,84	8,21	7,52	11,29	21,78	30,83
1934	44,92	18,48	19,70	15,89	16,53	11,26	8,41	8,20	6,89	6,86	8,46	15,03
1935	20,56	39,35	14,96	12,75	10,41	6,74	5,69	6,98	12,51	17,17	16,42	20,22
1936	12,06	15,66	25,26	17,14	9,99	6,47	4,93	5,20	6,33		9,36	
1937		23,87	11,71	16,23	15,38	8,77	6,63	4,53	3,85	7,69	15,33	
1938	13,57	20,56	18,83	21,26	13,19	10,96	7,76	10,37	8,25	9,38	13,26	17,61
1939	14,39	9,54	11,59	20,04	14,89	8,18	6,89	4,61	5,33	6,40	12,28	15,59
1940	22,13	23,87	26,31	13,17	9,29	5,99	4,73	3,50	3,36	6,11	12,98	11,52
1941	9,88	9,45	24,22	15,82	7,57	8,37	6,56	4,65	12,44	14,89	21,96	34,13
1942	43,01	14,46	21,96	24,39	18,13	13,05	19,70	13,48	11,19	26,65	23,00	52,40
1943	52,05	37,27	27,18	19,00	15,73	14,11	13,57	20,04	18,13	29,78	34,48	43,01
1944	28,74	54,31	38,83	24,91	21,26	15,90	18,48	12,75	11,40	10,42	15,49	26,13
1945	40,57	22,65	23,70	25,44	20,04	21,43	16,70	11,26	12,08	10,77	25,78	41,27
1946	39,00	19,70	26,31	24,39	15,75	14,55	9,57	7,47	7,15	13,45	22,13	23,52
1947	24,74	28,22	41,44	28,22	20,56	14,82	16,51	15,99	14,74	20,39	19,87	41,27
1948	21,43	28,57	36,92	23,17	17,61	12,32	11,54	12,28	12,16	13,26	21,78	39,35
1949	33,96	43,35	27,52	14,28	8,14	10,58	8,74	7,03	7,83	10,81	21,26	23,17
1950	32,92	27,87	14,74	18,48	11,55	8,96	6,16	5,17	4,49	7,24	11,10	17,96
1951	17,61	20,39	32,22	21,26	12,79	9,10	5,93	4,94	3,90	4,23	6,77	21,09
1952	32,92	49,62	22,83	15,12	14,01	9,10	9,69	8,11	11,33	9,57	20,91	33,96
1953	13,38	21,26	12,96	20,56	14,62	8,56	7,27	5,71	6,72	6,09	22,30	21,26
1954	10,53	8,41	7,83	10,65	10,54	5,90	5,87	9,17	7,01	5,67	6,94	14,44
1955	25,09	11,62	10,27	13,82	10,37	9,31	5,59	4,16	3,93	4,56	14,41	17,22
1956	17,19	12,04	15,09	13,68	13,42	10,18	8,16	8,67	5,60	5,24	11,80	17,78
1957	17,78	17,61	23,00	27,35	13,05	10,93	9,07	7,50	12,82	12,39	17,61	31,52
1958	15,40	14,70	13,73	17,78	15,54	11,73	7,19	4,37	4,40	5,99	11,12	11,85
1959	13,31	6,53	14,34	9,00	6,96	6,13	4,00	5,97	2,66	3,22	14,84	19,00
1960	18,48	23,17	32,05	14,75	12,09	8,77	7,14	8,00	7,31	5,50	8,39	10,39
1961	29,96	29,09	23,00	23,52	20,91	16,72	13,97	9,62	6,91	5,05	6,94	12,53
1962	28,39	29,44	14,01	8,44	8,94	8,39	6,27	5,19	6,93	11,19	17,10	22,48
1963	15,87	16,93	12,27	9,36	7,12	5,85	5,48	4,58	3,60	4,37	7,31	9,07
1964	22,30	33,09	24,39	22,13	15,15	12,48	14,37	11,73	10,61	9,15	11,81	34,83
1965	42,31											
1966			14,63	18,48	17,10	13,88	14,72	15,83	16,11	19,17	29,44	23,00
1967	32,74	31,70	28,39	24,91	19,17	10,21	10,84	7,48	7,62	7,26	11,00	20,56
1968	17,61	17,22	21,78	14,16	10,49	9,05	8,81	8,49	8,37	7,41	9,36	13,28
1969	12,84	11,73	15,49	12,46	7,80	6,70	5,60	3,80	2,66	8,28	20,30	21,10
1970	19,90	7,22	5,74	5,19	3,23	3,11	3,63	2,97	5,76	7,61	13,00	7,81
1971	5,28	7,56	11,70	15,20	11,20	7,48	4,87	5,54	8,83	8,87	19,10	31,90
1972	14,80	15,00	22,70	17,20	10,40	5,51	5,42	5,04	5,47	11,00	14,00	11,80
1973	14,10	20,00	16,10	10,80	14,70	7,01	6,56	5,56	7,40	10,70	24,80	15,00
1974	14,30	7,71	11,00	11,50	7,61	7,03	4,45	3,98	4,53	9,96	8,04	15,10
1975	21,00	18,10	10,70	13,00	10,50	8,89	7,62	6,17	4,33	10,80	17,20	9,42
1976	13,50	14,40	11,30	9,78	9,06	6,76	8,17	7,55	5,19	6,50	5,62	13,10
1977	16,90	8,66	7,14	9,53	6,54	9,47	10,50	9,83	10,30	9,42	23,20	23,20
1978	18,90	12,20	9,68	10,40	10,20	7,92	5,77	5,87	4,67	3,91	12,30	10,80
1979	26,37	36,19	18,45	15,69	11,27	8,63	10,96	6,75	8,65	6,12	13,14	18,35

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59240000 - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	18,06	12,12	4,74	6,90	3,17	3,61	2,92	4,16	4,49	6,28	13,54	28,59
1981				14,71	7,64	5,75	5,85	4,09	3,17	7,10	10,53	
1982		14,55	20,43	18,67	8,77	7,24	5,05	8,78	5,27	9,12	6,17	14,90
1983	18,50	10,91	15,55	13,07	9,25	14,21	7,20	7,20	16,55	13,66	13,70	15,90
1984	10,55	7,07	9,29	13,77	7,98				4,26	6,74	11,32	13,94
1985	29,48	24,56	20,33	14,57	13,26	7,28	5,08	5,75	6,22	7,91	12,29	8,51
1986	11,05	11,00	10,71	10,75	5,51	4,20	4,17	3,70	5,51	4,84	8,68	7,76
1987	12,66	14,10	9,58	14,77	12,87	10,35	5,71	8,18	10,06	8,57	8,36	20,17
1988	14,23	23,78	15,51	10,37	15,60	14,05	11,72	4,87	2,43	6,31	18,84	10,71
1989	21,66	21,35	19,04	16,15	14,27	12,90	12,45	5,24	7,43	11,42	10,50	13,01
1990	7,50	5,47	8,12	9,63	9,97	6,33	7,09	7,57	10,60	8,00	17,35	11,12
1991	23,70	18,25	13,76		9,84	4,17	7,35	5,44	6,92	28,00	6,58	8,86
1992	15,89	8,71	7,18	5,48	4,19	3,19	5,45	8,02	17,80	12,60	12,85	12,32
1993	7,68	8,15	7,86	12,00	7,87	9,54	5,58	4,87	6,09	6,16	9,68	12,90
1994	20,96	18,02	26,08	29,18	14,81	11,99	8,73	7,53	7,01	7,77	12,57	24,14
1995	16,26	21,71		10,76	13,18	6,40	4,67	4,00	4,90	9,35	12,51	18,64
1996	25,77	21,21	19,46	14,16	12,17	7,79	6,05	5,47	13,98	5,93	14,46	14,65
1997	36,74	14,42	13,66	8,31	6,17	5,09	3,71	4,86	4,95	6,40	8,40	12,27
1998	12,65	37,38	13,65	8,76	5,22	9,45	5,39	4,90	4,94	9,55	11,53	16,93
1999	11,66	7,30	11,37	8,29	5,36	4,81	4,38	4,28	2,42	2,28	6,99	7,41
2000	9,34	7,23	7,08	8,82	2,98	2,33	4,19	4,50	8,27	4,61	6,11	8,04
2001	11,13	6,15	4,26	4,34	5,29	3,62	3,43	2,47	2,50	2,16	6,92	16,20
2002	12,85	9,40	7,11	3,84	3,71	2,62	2,89	1,99	4,90	2,37	5,66	12,77
2003	10,92	4,23	6,93	3,53	3,01	2,39	2,19	4,25	4,11	5,71	10,01	18,87
2004	30,14	20,50	16,26	10,36	6,56	5,64	6,87	3,11	2,16	4,40	13,90	10,55

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59245000

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	25,10	15,40	16,60	10,29	14,93	14,38	8,48	10,09	5,96	11,53	15,77	25,27
1933	33,14	17,11	15,50	15,88	13,57	10,54	8,95	8,34	7,67	11,31	21,41	30,13
1934	43,70	18,23	19,40	15,73	16,35	11,28	8,53	8,33	7,07	7,04	8,58	14,91
1935	20,24	38,34	14,85	12,72	10,45	6,92	5,91	7,15	12,48	16,97	16,25	19,91
1936	12,05	15,52	24,77	16,94	10,05	6,67	5,18	5,44	6,53	0,47	9,45	0,47
1937	0,47	23,42	11,71	16,07	15,25	8,88	6,82	4,79	4,14	7,84	15,20	0,47
1938	13,50	20,24	18,57	20,91	13,14	10,99	7,91	10,42	8,38	9,47	13,20	17,39
1939	14,29	9,62	11,59	19,74	14,78	8,31	7,07	4,87	5,56	6,60	12,26	15,45
1940	21,75	23,42	25,77	13,12	9,38	6,20	4,99	3,80	3,67	6,32	12,93	11,53
1941	9,95	9,53	23,76	15,67	7,72	8,49	6,75	4,91	12,42	14,78	21,58	33,31
1942	41,86	14,36	21,58	23,93	17,89	13,00	19,40	13,42	11,21	26,11	22,59	50,91
1943	50,57	36,33	26,61	18,73	15,58	14,02	13,50	19,74	17,89	29,12	33,65	41,86
1944	28,12	52,75	37,84	24,43	20,91	15,75	18,23	12,72	11,41	10,47	15,35	25,60
1945	39,51	22,25	23,26	24,93	19,74	21,08	16,52	11,28	12,06	10,81	25,27	40,18
1946	38,00	19,40	25,77	23,93	15,60	14,44	9,65	7,62	7,32	13,39	21,75	23,09
1947	24,26	27,61	40,35	27,61	20,24	14,71	16,34	15,83	14,63	20,07	19,57	40,18
1948	21,08	27,95	35,99	22,75	17,39	12,30	11,54	12,26	12,15	13,20	21,41	38,34
1949	33,14	42,19	26,94	14,19	8,28	10,62	8,85	7,20	7,97	10,84	20,91	22,75
1950	32,14	27,28	14,63	18,23	11,56	9,06	6,37	5,41	4,76	7,41	11,13	17,73
1951	17,39	20,07	31,47	20,91	12,75	9,20	6,15	5,19	4,19	4,51	6,95	20,74
1952	32,14	48,23	22,42	15,00	13,92	9,20	9,77	8,24	11,34	9,65	20,58	33,14
1953	13,32	20,91	12,92	20,24	14,51	8,68	7,44	5,93	6,90	6,30	21,92	20,91
1954	10,57	8,53	7,97	10,69	10,59	6,11	6,08	9,27	7,19	5,90	7,12	14,34
1955	24,60	11,63	10,32	13,74	10,42	9,40	5,81	4,44	4,22	4,82	14,31	17,02
1956	16,99	12,03	14,96	13,61	13,35	10,24	8,29	8,78	5,83	5,48	11,80	17,56
1957	17,56	17,39	22,59	26,78	13,00	10,96	9,16	7,66	12,78	12,37	17,39	30,80
1958	15,26	14,59	13,66	17,56	15,40	11,73	7,35	4,64	4,67	6,20	11,14	11,85
1959	13,25	6,72	14,24	9,10	7,14	6,33	4,29	6,18	3,00	3,53	14,73	18,73
1960	18,23	22,75	31,30	14,64	12,08	8,88	7,30	8,14	7,47	5,73	8,51	10,44
1961	29,29	28,45	22,59	23,09	20,58	16,54	13,89	9,70	7,09	5,29	7,12	12,50
1962	27,78	28,79	13,92	8,56	9,05	8,51	6,47	5,43	7,10	11,21	16,91	22,08
1963	15,72	16,74	12,25	9,45	7,29	6,06	5,71	4,84	3,90	4,64	7,47	9,16
1964	21,92	32,31	23,93	21,75	15,03	12,45	14,28	11,73	10,66	9,25	11,81	33,98
1965	41,19											
1966			14,53	18,23	16,91	13,81	14,61	15,68	15,95	18,90	28,79	22,59
1967	31,97	30,97	27,78	24,43	18,90	10,27	10,87	7,64	7,77	7,42	11,02	20,24
1968	17,39	17,02	21,41	14,07	10,54	9,15	8,91	8,61	8,49	7,57	9,45	13,22
1969	12,80	11,73	15,35	12,43	7,94	6,89	5,83	4,93	2,99	9,11	19,2	23,4
1970	22,30	13,10	9,35	7,38	5,13	4,45	3,88	4,47	9,14	13,80	20,10	12,00
1971	7,53	11,30	12,60	12,20	11,60	11,20	6,40	7,47	10,90	9,38	21,40	33,00
1972	14,00	20,80	19,40	15,80	7,52	5,04	4,90	5,68	3,36	9,45	16,50	12,00
1973	16,70	23,60	16,20	10,00	16,70	7,05	5,13	3,34	6,15	10,90	30,20	21,40
1974	14,20	8,18	12,80	14,00	5,98	6,15	3,57	3,02	4,70	12,00	8,18	20,50
1975	25,10	22,90	13,50	12,80	10,10	7,96	5,56	3,45	5,30	11,70	23,10	12,60
1976	13,30	16,60	13,60	10,20	9,22	7,35	8,01	7,83	9,18	13,20	13,30	18,30
1977	16,10	7,96	6,21	9,49	5,31	3,57	3,11	4,71	5,57	7,23	25,10	31,80
1978	27,40	13,80	10,40	9,75	9,08	6,48	5,36	4,66	4,33	3,79	12,50	8,95
1979	29,25	40,23	20,39	17,30	12,36	9,41	12,01	7,31	9,43	6,60	14,45	20,28

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59245000 - Continuação

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	19,96	13,31	5,06	7,47	3,30	3,79	3,02	4,41	4,78	6,78	14,90	31,73
1981				16,21	8,30	6,19	6,30	4,33	3,30	7,70	11,53	
1982		16,03	22,61	20,64	9,57	7,85	5,41	9,58	5,65	9,96	6,66	16,42
1983	20,45	11,96	17,15	14,37	10,10	15,65	7,81	7,81	18,27	15,03	15,08	17,54
1984	11,56	7,66	10,15	15,16	8,68				4,52	7,30	12,42	15,35
1985	32,73	27,23	22,49	16,05	14,59	7,90	5,44	6,19	6,71	8,60	13,50	9,27
1986	12,12	12,06	11,74	11,78	5,92	4,45	4,42	3,90	5,92	5,17	9,46	8,44
1987	13,92	15,53	10,47	16,28	14,15	11,33	6,14	8,91	11,01	9,34	9,11	22,32
1988	15,67	26,35	17,10	11,36	17,20	15,47	12,86	5,20	2,47	6,81	20,83	11,74
1989	23,98	23,64	21,05	17,82	15,72	14,18	13,68	5,62	8,07	12,53	11,50	14,31
1990	8,15	5,87	8,84	10,53	10,91	6,84	7,69	8,22	11,61	8,70	19,16	12,19
1991	26,26	20,17	15,15		10,76	4,42	7,98	5,84	7,50	31,07	7,12	9,67
1992	17,53	9,50	7,79	5,89	4,44	3,32	5,85	8,73	19,66	13,85	14,13	13,54
1993	8,35	8,87	8,55	13,18	8,56	10,43	6,00	5,20	6,57	6,65	10,58	14,18
1994	23,20	19,91	28,93	32,39	16,32	13,17	9,52	8,18	7,60	8,45	13,82	26,76
1995	17,94	24,04		11,79	14,50	6,91	4,98	4,23	5,24	10,21	13,75	20,60
1996	28,58	23,48	21,52	15,59	13,37	8,47	6,52	5,87	15,39	6,39	15,93	16,14
1997	40,85	15,88	15,03	9,05	6,66	5,45	3,91	5,19	5,29	6,91	9,15	13,48
1998	13,90	41,56	15,02	9,55	5,60	10,33	5,79	5,24	5,28	10,44	12,65	18,69
1999	12,80	7,92	12,47	9,03	5,75	5,14	4,66	4,54	2,46	2,31	7,57	8,04
2000	10,20	7,84	7,68	9,62	3,09	2,36	4,44	4,79	9,01	4,91	6,59	8,75
2001	12,20	6,64	4,52	4,61	5,67	3,81	3,59	2,52	2,55	2,17	7,50	17,88
2002	14,13	10,27	7,71	4,05	3,91	2,69	2,99	1,98	5,24	2,41	6,09	14,04
2003	11,97	4,49	7,51	3,71	3,12	2,43	2,21	4,51	4,35	6,14	10,95	20,86
2004	33,47	22,68	17,94	11,34	7,09	6,06	7,44	3,24	2,17	4,68	15,30	11,56

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59242000

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	8,20	4,97	5,37	3,27	4,81	4,63	2,67	3,20	1,83	3,68	5,09	8,25
1933	10,87	5,54	5,00	5,13	4,36	3,35	2,82	2,62	2,40	3,61	6,97	9,87
1934	14,38	5,91	6,30	5,08	5,29	3,60	2,68	2,61	2,20	2,19	2,70	4,81
1935	6,58	12,60	4,78	4,08	3,32	2,15	1,81	2,22	4,00	5,49	5,25	6,47
1936	3,85	5,01	8,08	5,48	3,19	2,06	1,57	1,66	2,02		2,99	
1937		7,64	3,74	5,19	4,92	2,80	2,11	1,44	1,22	2,45	4,90	
1938	4,34	6,58	6,02	6,80	4,22	3,50	2,48	3,31	2,63	2,99	4,24	5,63
1939	4,60	3,04	3,70	6,41	4,76	2,61	2,20	1,47	1,69	2,04	3,93	4,98
1940	7,08	7,64	8,42	4,21	2,97	1,91	1,51	1,11	1,06	1,95	4,15	3,68
1941	3,16	3,02	7,75	5,06	2,41	2,67	2,09	1,48	3,98	4,76	7,03	10,93
1942	13,77	4,62	7,03	7,81	5,80	4,17	6,30	4,31	3,57	8,53	7,36	16,78
1943	16,67	11,93	8,70	6,08	5,03	4,51	4,34	6,41	5,80	9,53	11,04	13,77
1944	9,20	17,40	12,43	7,97	6,80	5,08	5,91	4,08	3,64	3,33	4,95	8,36
1945	12,99	7,25	7,58	8,14	6,41	6,86	5,34	3,60	3,86	3,44	8,25	13,21
1946	12,49	6,30	8,42	7,81	5,03	4,65	3,06	2,38	2,28	4,30	7,08	7,53
1947	7,92	9,03	13,27	9,03	6,58	4,74	5,28	5,11	4,71	6,52	6,36	13,21
1948	6,86	9,14	11,82	7,42	5,63	3,94	3,69	3,93	3,89	4,24	6,97	12,60
1949	10,87	13,88	8,81	4,57	2,60	3,38	2,79	2,24	2,50	3,45	6,80	7,42
1950	10,54	8,92	4,71	5,91	3,69	2,86	1,96	1,64	1,43	2,31	3,55	5,74
1951	5,63	6,52	10,31	6,80	4,09	2,90	1,89	1,57	1,24	1,34	2,16	6,75
1952	10,54	15,89	7,30	4,83	4,48	2,90	3,09	2,59	3,62	3,06	6,69	10,87
1953	4,28	6,80	4,14	6,58	4,67	2,73	2,32	1,82	2,14	1,94	7,14	6,80
1954	3,36	2,68	2,50	3,40	3,37	1,88	1,87	2,93	2,24	1,81	2,21	4,62
1955	8,03	3,71	3,28	4,42	3,31	2,97	1,78	1,32	1,25	1,45	4,61	5,51
1956	5,50	3,85	4,82	4,37	4,29	3,25	2,60	2,77	1,78	1,67	3,77	5,69
1957	5,69	5,63	7,36	8,75	4,17	3,49	2,89	2,39	4,10	3,96	5,63	10,09
1958	4,92	4,70	4,39	5,69	4,97	3,75	2,29	1,39	1,40	1,91	3,55	3,79
1959	4,25	2,08	4,58	2,87	2,22	1,95	1,27	1,90	0,84	1,02	4,74	6,08
1960	5,91	7,42	10,26	4,72	3,86	2,80	2,27	2,55	2,33	1,75	2,68	3,32
1961	9,59	9,31	7,36	7,53	6,69	5,35	4,47	3,07	2,20	1,61	2,21	4,00
1962	9,09	9,42	4,48	2,69	2,85	2,68	2,00	1,65	2,21	3,57	5,47	7,19
1963	5,07	5,41	3,92	2,99	2,27	1,86	1,75	1,46	1,14	1,39	2,33	2,89
1964	7,14	10,59	7,81	7,08	4,85	3,99	4,59	3,75	3,39	2,92	3,77	11,15
1965	13,55											
1966			4,68	5,91	5,47	4,44	4,71	5,06	5,15	6,13	9,42	7,36
1967	10,48	10,15	9,09	7,97	6,13	3,26	3,46	2,39	2,43	2,31	3,51	6,58
1968	5,63	5,51	6,97	4,53	3,35	2,89	2,81	2,71	2,67	2,36	2,99	4,24
1969	4,10	3,75	4,95	3,98	2,49	2,14	1,78	2,70	2,21	4,60	9,70	10,04
1970	9,53	4,15	3,52	3,29	2,46	2,40	2,63	2,35	3,53	4,31	6,60	4,40
1971	3,33	4,29	6,05	7,53	5,84	4,26	3,15	3,44	4,83	4,85	9,19	14,62
1972	7,36	7,45	10,71	8,38	5,50	3,42	3,38	3,22		5,75	7,02	6,09
1973	7,07	9,57	7,92	5,67	7,32	4,06	3,87	3,44	4,22	5,62	11,61	7,45
1974	7,15	4,36	5,75	5,96	4,31	4,07	2,97	2,77	3,01	5,31	4,50	7,49
1975	9,99	8,76	5,62	6,60	5,54	4,86	4,32	3,70		5,67	8,38	5,08
1976	6,81	7,19	5,88	5,23	4,93	3,95	4,55	4,29	3,29	3,84	3,47	6,64
1977	8,25	4,76	4,11	5,13	3,86	5,10	5,54	5,26	5,45	5,08	10,93	10,93
1978	9,10	6,26	5,19	5,50	5,41	4,45	3,53	3,58	3,07	2,74	6,30	5,67
1979	12,27	16,44	8,91	7,74	5,87	4,75	5,73	3,95	4,75	3,68	6,66	8,87

Série Histórica de Vazões Médias Mensais - Posto: 59242000 - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	8,75	6,23	3,10	4,01	2,43	2,62	2,32	2,85	2,99	3,75	6,83	13,21
1981				7,33	4,33	3,52	3,57	2,82	2,43	4,10	5,55	
1982		7,26	9,75	9,01	4,81	4,16	3,23	4,81	3,32	4,95	3,70	7,41
1983	8,93	5,71	7,68	6,63	5,01	7,11	4,14	4,14	8,11	6,88	6,90	7,83
1984	5,56	4,08	5,03	6,93	4,47				2,89	3,94	5,89	7,00
1985	13,59	11,50	9,71	7,27	6,71	4,17	3,24	3,52	3,72	4,44	6,30	4,70
1986	5,77	5,75	5,63	5,65	3,42	2,87	2,85	2,66	3,42	3,14	4,77	4,38
1987	6,46	7,07	5,15	7,35	6,55	5,48	3,51	4,56	5,35	4,72	4,63	9,64
1988	7,12	11,17	7,66	5,48	7,70	7,05	6,06	3,15	2,12	3,76	9,08	5,63
1989	10,27	10,14	9,16	7,94	7,14	6,56	6,37	3,31	4,24	5,93	5,54	6,60
1990	4,27	3,41	4,53	5,17	5,31	3,77	4,09	4,30	5,58	4,48	8,45	5,80
1991	11,14	8,83	6,92		5,26	2,85	4,20	3,39	4,02	12,96	3,88	4,84
1992	7,83	4,78	4,13	3,41	2,86	2,44	3,40	4,49	8,64	6,43	6,54	6,31
1993	4,34	4,54	4,42	6,18	4,42	5,13	3,45	3,15	3,67	3,70	5,19	6,56
1994	9,98	8,73	12,15	13,46	7,37	6,17	4,79	4,28	4,06	4,38	6,42	11,33
1995	7,98	10,29		5,65	6,68	3,80	3,07	2,78	3,16	5,05	6,39	8,99
1996	12,02	10,08	9,34	7,09	6,25	4,39	3,65	3,41	7,02	3,60	7,22	7,30
1997	16,67	7,20	6,88	4,61	3,70	3,24	2,66	3,15	3,19	3,80	4,65	6,29
1998	6,45	16,94	6,88	4,80	3,30	5,09	3,37	3,16	3,18	5,14	5,98	8,90
1999	6,03	4,18	5,53	4,67	3,54	3,64	3,17	3,18	2,83	4,18	7,09	3,89
2000	5,71	5,31	4,71	4,35	2,25	1,65	2,40	3,37	4,14	2,43	2,80	4,67
2001	7,06	3,69	2,89	2,92	2,56	1,99	2,41	1,76	2,15	2,00	4,02	7,96
2002	1,89	2,86	2,19	1,90	2,66	2,27	1,81	1,93	1,99	1,87	3,02	5,02
2003	5,78	2,88	4,03	3,86	3,12	2,77	2,87	3,02	2,83	3,51	5,33	9,09
2004	13,87	9,78	7,98	5,48	3,87	3,48	4,00	2,40	2,00	2,95	6,98	5,56

Série Histórica de Vazões Médias Mensais do Posto 59500014

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	11,65	6,82	7,42	4,28	6,59	6,31	3,38	4,18	2,13	4,90	7,01	11,73
1933	15,65	7,67	6,87	7,06	5,91	4,41	3,62	3,32	2,98	4,79	9,81	14,15
1934	20,90	8,23	8,81	6,99	7,30	4,77	3,41	3,31	2,68	2,67	3,43	6,58
1935	9,23	18,23	6,55	5,49	4,37	2,61	2,11	2,72	5,37	7,61	7,25	9,06
1936	5,16	6,88	11,48	7,59	4,17	2,48	1,74	1,87	2,42		3,87	
1937		10,81	4,99	7,16	6,75	3,58	2,56	1,55	1,22	3,07	6,72	
1938	5,88	9,23	8,40	9,56	5,70	4,63	3,10	4,35	3,33	3,87	5,73	7,81
1939	6,27	3,95	4,93	8,98	6,51	3,30	2,68	1,59	1,93	2,45	5,27	6,85
1940	9,98	10,81	11,98	5,69	3,83	2,25	1,65	1,06	0,99	2,31	5,60	4,90
1941	4,12	3,91	10,98	6,96	3,01	3,39	2,52	1,61	5,34	6,51	9,90	15,73
1942	19,98	6,31	9,90	11,06	8,06	5,63	8,81	5,84	4,74	12,15	10,40	24,48
1943	24,31	17,23	12,40	8,48	6,91	6,14	5,88	8,98	8,06	13,65	15,90	19,98
1944	13,15	25,40	17,98	11,31	9,56	7,00	8,23	5,49	4,84	4,37	6,80	11,90
1945	18,81	10,23	10,73	11,56	8,98	9,65	7,38	4,77	5,17	4,54	11,73	19,15
1946	18,06	8,81	11,98	11,06	6,92	6,35	3,97	2,96	2,81	5,82	9,98	10,65
1947	11,23	12,90	19,23	12,90	9,23	6,48	7,29	7,04	6,44	9,15	8,90	19,15
1948	9,65	13,06	17,06	10,48	7,81	5,28	4,91	5,27	5,21	5,73	9,81	18,23
1949	15,65	20,15	12,56	6,22	3,28	4,45	3,57	2,75	3,13	4,56	9,56	10,48
1950	15,15	12,73	6,44	8,23	4,92	3,67	2,33	1,86	1,53	2,85	4,70	7,98
1951	7,81	9,15	14,81	9,56	5,51	3,74	2,22	1,75	1,25	1,41	2,62	9,48
1952	15,15	23,15	10,31	6,62	6,09	3,74	4,02	3,27	4,81	3,97	9,40	15,65
1953	5,79	9,56	5,59	9,23	6,38	3,48	2,87	2,12	2,60	2,30	10,06	9,56
1954	4,42	3,41	3,13	4,48	4,43	2,21	2,19	3,77	2,74	2,10	2,71	6,30
1955	11,40	4,95	4,30	6,00	4,35	3,84	2,06	1,37	1,27	1,57	6,28	7,63
1956	7,61	5,15	6,61	5,93	5,81	4,26	3,29	3,53	2,07	1,89	5,03	7,90
1957	7,90	7,81	10,40	12,48	5,63	4,62	3,72	2,97	5,52	5,32	7,81	14,48
1958	6,76	6,42	5,96	7,90	6,82	5,00	2,82	1,47	1,49	2,25	4,71	5,06
1959	5,76	2,51	6,25	3,69	2,72	2,32	1,30	2,24	0,66	0,92	6,49	8,48
1960	8,23	10,48	14,73	6,45	5,17	3,58	2,80	3,22	2,88	2,02	3,40	4,36
1961	13,73	13,31	10,40	10,65	9,40	7,39	6,07	3,99	2,69	1,80	2,71	5,38
1962	12,98	13,48	6,09	3,42	3,67	3,40	2,38	1,87	2,70	4,74	7,57	10,15
1963	6,98	7,49	5,26	3,87	2,79	2,18	2,01	1,57	1,11	1,47	2,88	3,72
1964	10,06	15,23	11,06	9,98	6,64	5,36	6,26	5,00	4,47	3,77	5,04	16,06
1965	19,65											
1966			6,39	8,23	7,57	6,03	6,43	6,96	7,10	8,56	13,48	10,40
1967	15,06	14,56	12,98	11,31	8,56	4,27	4,57	2,97	3,03	2,86	4,65	9,23
1968	7,81	7,63	9,81	6,16	4,41	3,72	3,60	3,45	3,39	2,93	3,87	5,74
1969	5,53	5,00	6,80	5,35	3,12	2,59	2,07	1,20	0,65	3,35	9,10	9,49
1970	8,91	2,84	2,13	1,87	0,93	0,87	1,12	0,80	2,14	3,03	5,61	3,12
1971	1,91	3,00	4,99	6,66	4,75	2,96	1,71	2,03	3,61	3,63	8,53	14,66
1972	6,47	6,57	10,25	7,62	4,36	2,02	1,98	1,79		4,65	6,09	5,03
1973	6,13	8,96	7,09	4,55	6,42	2,74	2,52	2,04	2,93	4,51	11,26	6,57
1974	6,23	3,07	4,65	4,89	3,03	2,75	1,51	1,29	1,55	4,15	3,23	6,61
1975	9,44	8,05	4,51	5,61	4,41	3,64	3,03	2,34		4,55	7,62	3,89
1976	5,85	6,28	4,79	4,07	3,72	2,62	3,29	3,00	1,87	2,49	2,07	5,66
1977	7,48	3,53	2,80	3,95	2,51	3,92	4,41	4,09	4,31	3,89	10,49	10,49
1978	8,43	5,22	4,02	4,36	4,27	3,17	2,14	2,19	1,62	1,25	5,27	4,55
1979	12,01	16,72	8,22	6,90	4,78	3,51	4,63	2,61	3,52	2,31	5,67	8,17

Série Histórica de Vazões Médias Mensais do Posto 59500014 - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	8,03	5,19	1,65	2,69	0,90	1,11	0,78	1,37	1,53	2,39	5,87	13,08
1981				6,43	3,04	2,14	2,18	1,34	0,90	2,78	4,42	
1982		6,35	9,17	8,32	3,58	2,85	1,80	3,59	1,91	3,75	2,34	6,52
1983	8,24	4,61	6,83	5,64	3,81	6,19	2,83	2,83	7,31	5,92	5,94	7,00
1984	4,43	2,77	3,83	5,98	3,20				1,42	2,61	4,80	6,06
1985	13,50	11,15	9,12	6,36	5,73	2,87	1,81	2,14	2,36	3,17	5,27	3,46
1986	4,67	4,65	4,51	4,53	2,02	1,39	1,38	1,15	2,02	1,70	3,54	3,10
1987	5,44	6,13	3,97	6,46	5,55	4,34	2,12	3,30	4,20	3,49	3,39	9,04
1988	6,20	10,77	6,81	4,35	6,85	6,11	4,99	1,71	0,54	2,40	8,41	4,51
1989	9,76	9,61	8,50	7,12	6,22	5,56	5,34	1,89	2,94	4,85	4,41	5,61
1990	2,97	2,00	3,27	3,99	4,16	2,41	2,78	3,01	4,46	3,21	7,69	4,71
1991	10,73	8,12	5,97		4,09	1,38	2,90	1,99	2,70	12,79	2,53	3,62
1992	6,99	3,55	2,82	2,01	1,39	0,91	1,99	3,22	7,91	5,42	5,54	5,28
1993	3,06	3,28	3,15	5,13	3,15	3,95	2,05	1,71	2,30	2,33	4,02	5,56
1994	9,42	8,01	11,87	13,36	6,47	5,12	3,56	2,99	2,74	3,10	5,40	10,94
1995	7,17	9,78	4,53	5,69	2,45	1,62	1,30	1,73	3,86	5,37	8,31	
1996	11,72	9,54	8,70	6,16	5,21	3,11	2,28	2,00	6,08	2,22	6,31	6,40
1997	16,98	6,29	5,92	3,36	2,34	1,82	1,16	1,71	1,75	2,45	3,40	5,26
1998	5,44	17,29	5,92	3,58	1,88	3,91	1,96	1,73	1,75	3,96	4,90	8,76
1999	9,71	2,88	3,47	1,75	1,56	1,95	0,90	0,92	0,62	0,88	4,53	3,68
2000	6,25	5,57	2,77	3,61	0,82	0,63	0,87	1,54	4,49	0,76	2,31	3,23
2001	4,71	2,33	1,42	1,46	1,91	1,11	1,02	0,48	0,52	0,52	2,70	7,14
2002	3,55	5,06	0,95	0,49	1,51	0,61	0,52	0,43	2,07	0,43	5,54	4,42
2003	3,75	1,41	2,70	0,79	0,82	0,53	0,43	1,42	1,35	2,12	4,18	8,42
2004	13,82	9,20	7,17	4,34	2,52	2,08	2,67	0,87	0,42	1,49	6,04	4,43

Vazões Médias Mensais – Eixo Guapi-Açu Jusante

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	20,60	12,64	13,63	8,44	12,25	11,80	6,96	8,28	4,89	9,46	12,94	20,74
1933	27,20	14,04	12,72	13,04	11,14	8,65	7,34	6,85	6,30	9,28	17,57	24,72
1934	35,86	14,96	15,92	12,91	13,42	9,25	7,00	6,83	5,80	5,77	7,04	12,24
1935	16,61	31,46	12,18	10,44	8,58	5,68	4,85	5,87	10,24	13,93	13,34	16,34
1936	9,89	12,73	20,32	13,90	8,25	5,47	4,25	4,47	5,36	7,91	7,75	16,71
1937	27,05	19,22	9,61	13,19	12,51	7,29	5,60	3,93	3,40	6,43	12,47	25,49
1938	11,08	16,61	15,24	17,16	10,78	9,02	6,49	8,55	6,87	7,77	10,84	14,27
1939	11,73	7,89	9,52	16,20	12,13	6,82	5,80	4,00	4,56	5,42	10,07	12,68
1940	17,85	19,22	21,15	10,77	7,70	5,09	4,10	3,12	3,01	5,18	10,62	9,46
1941	8,17	7,82	19,50	12,86	6,34	6,97	5,54	4,03	10,19	12,13	17,71	27,34
1942	34,35	11,78	17,71	19,64	14,69	10,67	15,92	11,01	9,20	21,42	18,54	41,78
1943	41,50	29,81	21,84	15,37	12,79	11,51	11,08	16,20	14,69	23,90	27,61	34,35
1944	23,07	43,29	31,05	20,05	17,16	12,93	14,96	10,44	9,36	8,59	12,60	21,01
1945	32,43	18,26	19,09	20,46	16,20	17,30	13,56	9,25	9,90	8,87	20,74	32,98
1946	31,19	15,92	21,15	19,64	12,80	11,85	7,92	6,26	6,01	10,99	17,85	18,95
1947	19,91	22,66	33,11	22,66	16,61	12,07	13,41	12,99	12,00	16,47	16,06	32,98
1948	17,30	22,94	29,54	18,67	14,27	10,09	9,47	10,07	9,97	10,84	17,57	31,46
1949	27,20	34,63	22,11	11,65	6,79	8,72	7,26	5,91	6,54	8,90	17,16	18,67
1950	26,37	22,39	12,00	14,96	9,49	7,44	5,22	4,44	3,90	6,08	9,13	14,55
1951	14,27	16,47	25,82	17,16	10,46	7,55	5,05	4,26	3,44	3,70	5,71	17,02
1952	26,37	39,58	18,40	12,31	11,43	7,55	8,02	6,76	9,31	7,92	16,89	27,20
1953	10,93	17,16	10,60	16,61	11,91	7,12	6,10	4,87	5,66	5,17	17,99	17,16
1954	8,68	7,00	6,54	8,77	8,69	5,02	4,99	7,60	5,90	4,84	5,84	11,77
1955	20,19	9,54	8,47	11,28	8,55	7,71	4,77	3,64	3,46	3,96	11,74	13,97
1956	13,94	9,87	12,28	11,17	10,96	8,40	6,81	7,20	4,78	4,50	9,68	14,41
1957	14,41	14,27	18,54	21,97	10,67	8,99	7,52	6,28	10,49	10,15	14,27	25,27
1958	12,53	11,98	11,21	14,41	12,64	9,63	6,04	3,81	3,84	5,09	9,14	9,72
1959	10,88	5,51	11,69	7,47	5,86	5,20	3,52	5,07	2,46	2,90	12,09	15,37
1960	14,96	18,67	25,69	12,02	9,91	7,29	5,99	6,68	6,13	4,70	6,98	8,57
1961	24,04	23,35	18,54	18,95	16,89	13,57	11,40	7,96	5,82	4,34	5,84	10,26
1962	22,80	23,62	11,43	7,03	7,42	6,98	5,31	4,45	5,83	9,20	13,87	18,12
1963	12,90	13,74	10,05	7,75	5,98	4,98	4,69	3,97	3,20	3,81	6,13	7,52
1964	17,99	26,51	19,64	17,85	12,33	10,22	11,72	9,63	8,74	7,59	9,69	27,89
1965	33,80	26,91	14,60	11,88	10,54	8,35	7,43	6,90	6,28	8,27	10,40	16,71
1966	33,45	11,13	11,92	14,96	13,87	11,33	11,99	12,87	13,09	15,51	23,62	18,54
1967	26,24	25,41	22,80	20,05	15,51	8,43	8,92	6,27	6,38	6,09	9,05	16,61
1968	14,27	13,97	17,57	11,55	8,65	7,51	7,31	7,07	6,97	6,21	7,75	10,85
1969	10,51	9,63	12,60	10,20	6,52	5,65	4,78	4,05	2,45	7,48	15,76	19,20
1970	18,30	10,75	7,67	6,06	4,21	3,65	3,18	3,67	7,50	11,33	16,50	9,85
1971	6,18	9,27	10,34	10,01	9,52	9,19	5,25	6,13	8,95	7,70	17,56	27,08
1972	11,49	17,07	15,92	12,97	6,17	4,14	4,02	4,66	2,76	7,76	13,54	9,85
1973	13,71	19,37	13,29	8,21	13,71	5,79	4,21	2,74	5,05	8,95	24,78	17,56
1974	11,65	6,71	10,50	11,49	4,91	5,05	2,93	2,48	3,86	9,85	6,71	16,82
1975	20,60	18,79	11,08	10,50	8,29	6,53	4,56	2,83	4,35	9,60	18,96	10,34
1976	10,91	13,62	11,16	8,37	7,57	6,03	6,57	6,43	7,53	10,83	10,91	15,02
1977	13,21	6,53	5,10	7,79	4,36	2,93	2,55	3,87	4,57	5,93	20,60	26,10
1978	22,49	11,33	8,53	8,00	7,45	5,32	4,40	3,82	3,55	3,11	10,26	7,34
1979	24,00	33,02	16,73	14,20	10,14	7,72	9,86	6,00	7,74	5,42	11,86	16,64
1980	16,38	10,92	4,15	6,13	2,71	3,11	2,48	3,62	3,92	5,56	12,23	26,04

Vazões Médias Mensais – Eixo Guapi-Açu Jusante - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	23,72	18,06	16,84	13,30	6,81	5,08	5,17	3,55	2,71	6,32	9,47	23,64
1982	21,53	13,16	18,55	16,94	7,85	6,45	4,44	7,86	4,64	8,17	5,46	13,48
1983	16,78	9,81	14,07	11,80	8,29	12,84	6,41	6,41	14,99	12,34	12,38	14,39
1984	9,48	6,29	8,33	12,44	7,13	7,48	6,82	6,71	3,71	5,99	10,19	12,60
1985	26,86	22,34	18,46	13,17	11,97	6,48	4,46	5,08	5,51	7,06	11,08	7,61
1986	9,94	9,90	9,63	9,67	4,86	3,66	3,63	3,20	4,86	4,24	7,77	6,92
1987	11,42	12,74	8,59	13,36	11,61	9,30	5,04	7,31	9,03	7,67	7,47	18,31
1988	12,86	21,63	14,04	9,32	14,12	12,70	10,56	4,27	2,03	5,59	17,09	9,63
1989	19,68	19,40	17,28	14,62	12,90	11,64	11,23	4,61	6,62	10,28	9,44	11,74
1990	6,68	4,82	7,25	8,64	8,95	5,61	6,31	6,75	9,53	7,14	15,73	10,01
1991	21,55	16,55	12,43	11,96	8,83	3,63	6,55	4,79	6,15	25,50	5,84	7,93
1992	14,39	7,80	6,39	4,83	3,65	2,73	4,80	7,16	16,14	11,37	11,59	11,11
1993	6,85	7,28	7,01	10,81	7,02	8,56	4,92	4,27	5,39	5,45	8,69	11,64
1994	19,04	16,34	23,74	26,58	13,39	10,81	7,81	6,71	6,23	6,93	11,34	21,96
1995	14,72	19,73	8,77	9,68	11,90	5,67	4,09	3,47	4,30	8,38	11,28	16,91
1996	23,45	19,27	17,66	12,80	10,97	6,95	5,35	4,82	12,63	5,24	13,07	13,25
1997	33,52	13,04	12,34	7,43	5,46	4,47	3,21	4,26	4,34	5,67	7,51	11,06
1998	11,41	34,11	12,33	7,84	4,59	8,47	4,75	4,30	4,33	8,57	10,38	15,34
1999	10,50	6,50	10,24	7,41	4,72	4,22	3,82	3,73	2,02	1,89	6,22	6,60
2000	8,37	6,44	6,30	7,90	2,54	1,94	3,65	3,93	7,39	4,03	5,41	7,18
2001	10,02	5,45	3,71	3,78	4,66	3,12	2,95	2,07	2,10	1,78	6,15	14,67
2002	11,59	8,43	6,33	3,33	3,21	2,21	2,45	1,63	4,30	1,98	5,00	11,52
2003	9,82	3,68	6,16	3,04	2,56	1,99	1,81	3,70	3,57	5,04	8,99	17,12
2004	27,46	18,62	14,72	9,31	5,82	4,98	6,11	2,66	1,78	3,84	12,56	9,48
Média	18,26	16,18	14,27	12,32	9,39	7,40	6,38	5,77	6,31	7,91	12,11	16,71

xxx Preenchido pela média da série histórica do mês em questão.

xxx Preenchido pelo posto 59100000.

xxx Preenchido pelo posto 59125000.

Vazões Médias Mensais – Eixo Caceribu (EA -20)

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	1,60	0,94	1,02	0,59	0,90	0,87	0,46	0,57	0,29	0,67	0,96	1,61
1933	2,15	1,05	0,94	0,97	0,81	0,60	0,50	0,45	0,41	0,66	1,35	1,94
1934	2,87	1,13	1,21	0,96	1,00	0,65	0,47	0,45	0,37	0,37	0,47	0,90
1935	1,27	2,50	0,90	0,75	0,60	0,36	0,29	0,37	0,74	1,04	0,99	1,24
1936	0,71	0,94	1,57	1,04	0,57	0,34	0,24	0,26	0,33	0,52	0,53	1,20
1937	2,13	1,48	0,68	0,98	0,93	0,49	0,35	0,21	0,17	0,42	0,92	2,00
1938	0,81	1,27	1,15	1,31	0,78	0,64	0,42	0,60	0,46	0,53	0,79	1,07
1939	0,86	0,54	0,68	1,23	0,89	0,45	0,37	0,22	0,26	0,34	0,72	0,94
1940	1,37	1,48	1,64	0,78	0,53	0,31	0,23	0,14	0,14	0,32	0,77	0,67
1941	0,56	0,54	1,51	0,95	0,41	0,46	0,35	0,22	0,73	0,89	1,36	2,16
1942	2,74	0,86	1,36	1,52	1,11	0,77	1,21	0,80	0,65	1,67	1,43	3,36
1943	3,33	2,36	1,70	1,16	0,95	0,84	0,81	1,23	1,11	1,87	2,18	2,74
1944	1,80	3,48	2,47	1,55	1,31	0,96	1,13	0,75	0,66	0,60	0,93	1,63
1945	2,58	1,40	1,47	1,59	1,23	1,32	1,01	0,65	0,71	0,62	1,61	2,63
1946	2,48	1,21	1,64	1,52	0,95	0,87	0,54	0,41	0,38	0,80	1,37	1,46
1947	1,54	1,77	2,64	1,77	1,27	0,89	1,00	0,97	0,88	1,25	1,22	2,63
1948	1,32	1,79	2,34	1,44	1,07	0,72	0,67	0,72	0,71	0,79	1,35	2,50
1949	2,15	2,76	1,72	0,85	0,45	0,61	0,49	0,38	0,43	0,62	1,31	1,44
1950	2,08	1,75	0,88	1,13	0,67	0,50	0,32	0,25	0,21	0,39	0,64	1,09
1951	1,07	1,25	2,03	1,31	0,76	0,51	0,30	0,24	0,17	0,19	0,36	1,30
1952	2,08	3,17	1,41	0,91	0,84	0,51	0,55	0,45	0,66	0,54	1,29	2,15
1953	0,79	1,31	0,77	1,27	0,88	0,48	0,39	0,29	0,36	0,32	1,38	1,31
1954	0,61	0,47	0,43	0,61	0,61	0,30	0,30	0,52	0,38	0,29	0,37	0,86
1955	1,56	0,68	0,59	0,82	0,60	0,53	0,28	0,19	0,17	0,21	0,86	1,05
1956	1,04	0,71	0,91	0,81	0,80	0,58	0,45	0,48	0,28	0,26	0,69	1,08
1957	1,08	1,07	1,43	1,71	0,77	0,63	0,51	0,41	0,76	0,73	1,07	1,99
1958	0,93	0,88	0,82	1,08	0,94	0,69	0,39	0,20	0,20	0,31	0,65	0,69
1959	0,79	0,34	0,86	0,51	0,37	0,32	0,18	0,31	0,09	0,13	0,89	1,16
1960	1,13	1,44	2,02	0,88	0,71	0,49	0,38	0,44	0,40	0,28	0,47	0,60
1961	1,88	1,83	1,43	1,46	1,29	1,01	0,83	0,55	0,37	0,25	0,37	0,74
1962	1,78	1,85	0,84	0,47	0,50	0,47	0,33	0,26	0,37	0,65	1,04	1,39
1963	0,96	1,03	0,72	0,53	0,38	0,30	0,28	0,22	0,15	0,20	0,40	0,51
1964	1,38	2,09	1,52	1,37	0,91	0,73	0,86	0,69	0,61	0,52	0,69	2,20
1965	2,69	1,98	1,03	0,82	0,72	0,55	0,48	0,44	0,39	0,54	0,71	1,20
1966	2,48	0,76	0,88	1,13	1,04	0,83	0,88	0,96	0,97	1,17	1,85	1,43
1967	2,07	2,00	1,78	1,55	1,17	0,59	0,63	0,41	0,42	0,39	0,64	1,27
1968	1,07	1,05	1,35	0,85	0,60	0,51	0,49	0,47	0,46	0,40	0,53	0,79
1969	0,76	0,69	0,93	0,73	0,43	0,36	0,28	0,16	0,09	0,46	1,25	1,30
1970	1,22	0,39	0,29	0,26	0,13	0,12	0,15	0,11	0,29	0,41	0,77	0,43
1971	0,26	0,41	0,68	0,91	0,65	0,41	0,23	0,28	0,50	0,50	1,17	2,01
1972	0,89	0,90	1,41	1,04	0,60	0,28	0,27	0,25	0,43	0,64	0,83	0,69
1973	0,84	1,23	0,97	0,62	0,88	0,38	0,35	0,28	0,40	0,62	1,54	0,90
1974	0,85	0,42	0,64	0,67	0,41	0,38	0,21	0,18	0,21	0,57	0,44	0,91
1975	1,29	1,10	0,62	0,77	0,60	0,50	0,42	0,32	0,40	0,62	1,04	0,53
1976	0,80	0,86	0,66	0,56	0,51	0,36	0,45	0,41	0,26	0,34	0,28	0,78
1977	1,03	0,48	0,38	0,54	0,34	0,54	0,60	0,56	0,59	0,53	1,44	1,44
1978	1,16	0,72	0,55	0,60	0,59	0,44	0,29	0,30	0,22	0,17	0,72	0,62
1979	1,65	2,29	1,13	0,95	0,66	0,48	0,64	0,36	0,48	0,32	0,78	1,12
1980	1,10	0,71	0,23	0,37	0,12	0,15	0,11	0,19	0,21	0,33	0,80	1,79

Vazões Médias Mensais – Eixo Caceribu (EA -20) - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	1,73	1,30	1,20	0,88	0,42	0,29	0,30	0,18	0,12	0,38	0,61	1,73
1982	1,56	0,87	1,26	1,14	0,49	0,39	0,25	0,49	0,26	0,51	0,32	0,89
1983	1,13	0,63	0,94	0,77	0,52	0,85	0,39	0,39	1,00	0,81	0,82	0,96
1984	0,61	0,38	0,53	0,82	0,44	0,48	0,43	0,42	0,19	0,36	0,66	0,83
1985	1,85	1,53	1,25	0,87	0,79	0,39	0,25	0,29	0,32	0,43	0,72	0,47
1986	0,64	0,64	0,62	0,62	0,28	0,19	0,19	0,16	0,28	0,23	0,49	0,42
1987	0,75	0,84	0,54	0,89	0,76	0,59	0,29	0,45	0,58	0,48	0,46	1,24
1988	0,85	1,48	0,93	0,60	0,94	0,84	0,68	0,23	0,07	0,33	1,15	0,62
1989	1,34	1,32	1,17	0,98	0,85	0,76	0,73	0,26	0,40	0,67	0,60	0,77
1990	0,41	0,27	0,45	0,55	0,57	0,33	0,38	0,41	0,61	0,44	1,05	0,65
1991	1,47	1,11	0,82	0,83	0,56	0,19	0,40	0,27	0,37	1,75	0,35	0,50
1992	0,96	0,49	0,39	0,28	0,19	0,12	0,27	0,44	1,08	0,74	0,76	0,72
1993	0,42	0,45	0,43	0,70	0,43	0,54	0,28	0,23	0,32	0,32	0,55	0,76
1994	1,29	1,10	1,63	1,83	0,89	0,70	0,49	0,41	0,38	0,43	0,74	1,50
1995	0,98	1,34	0,62	0,78	0,34	0,22	0,18	0,24	0,53	0,74	1,14	0,65
1996	1,61	1,31	1,19	0,85	0,71	0,43	0,31	0,27	0,83	0,30	0,86	0,88
1997	2,33	0,86	0,81	0,46	0,32	0,25	0,16	0,23	0,24	0,34	0,47	0,72
1998	0,75	2,37	0,81	0,49	0,26	0,54	0,27	0,24	0,24	0,54	0,67	1,20
1999	1,33	0,39	0,48	0,24	0,21	0,27	0,12	0,13	0,09	0,12	0,62	0,50
2000	0,86	0,76	0,38	0,49	0,11	0,09	0,12	0,21	0,62	0,10	0,32	0,44
2001	0,65	0,32	0,19	0,20	0,26	0,15	0,14	0,07	0,07	0,07	0,37	0,98
2002	0,49	0,69	0,13	0,07	0,21	0,08	0,07	0,06	0,28	0,06	0,76	0,61
2003	0,51	0,19	0,37	0,11	0,11	0,07	0,06	0,19	0,19	0,29	0,57	1,15
2004	1,89	1,26	0,98	0,60	0,35	0,29	0,37	0,12	0,06	0,20	0,83	0,61
Média	1,34	1,17	1,03	0,88	0,65	0,50	0,42	0,37	0,41	0,52	0,85	1,20

xxx Preenchido pela média da série histórica do mês em questão.

xxx Preenchido pelo posto 59100000.

xxx Preenchido pelo posto 59125000.

Tabela 3.1.10 – Vazões Médias Mensais – Local: Tanguá (EA -23)

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	3,00	1,76	1,91	1,10	1,70	1,63	0,87	1,08	0,55	1,26	1,81	3,02
1933	4,03	1,98	1,77	1,82	1,52	1,14	0,93	0,85	0,77	1,23	2,53	3,65
1934	5,39	2,12	2,27	1,80	1,88	1,23	0,88	0,85	0,69	0,69	0,88	1,70
1935	2,38	4,70	1,69	1,42	1,13	0,67	0,54	0,70	1,38	1,96	1,87	2,34
1936	1,33	1,77	2,96	1,96	1,07	0,64	0,45	0,48	0,62	0,98	1,00	2,25
1937	4,01	2,79	1,29	1,84	1,74	0,92	0,66	0,40	0,32	0,79	1,73	3,77
1938	1,52	2,38	2,16	2,47	1,47	1,19	0,80	1,12	0,86	1,00	1,48	2,01
1939	1,62	1,02	1,27	2,31	1,68	0,85	0,69	0,41	0,50	0,63	1,36	1,77
1940	2,57	2,79	3,09	1,47	0,99	0,58	0,42	0,27	0,26	0,59	1,44	1,26
1941	1,06	1,01	2,83	1,79	0,78	0,87	0,65	0,41	1,38	1,68	2,55	4,05
1942	5,15	1,63	2,55	2,85	2,08	1,45	2,27	1,51	1,22	3,13	2,68	6,31
1943	6,27	4,44	3,20	2,19	1,78	1,58	1,52	2,31	2,08	3,52	4,10	5,15
1944	3,39	6,55	4,63	2,92	2,47	1,80	2,12	1,42	1,25	1,13	1,75	3,07
1945	4,85	2,64	2,77	2,98	2,31	2,49	1,90	1,23	1,33	1,17	3,02	4,94
1946	4,66	2,27	3,09	2,85	1,78	1,64	1,02	0,76	0,72	1,50	2,57	2,74
1947	2,89	3,32	4,96	3,32	2,38	1,67	1,88	1,81	1,66	2,36	2,29	4,94
1948	2,49	3,37	4,40	2,70	2,01	1,36	1,26	1,36	1,34	1,48	2,53	4,70
1949	4,03	5,19	3,24	1,60	0,85	1,15	0,92	0,71	0,81	1,17	2,47	2,70
1950	3,90	3,28	1,66	2,12	1,27	0,95	0,60	0,48	0,39	0,73	1,21	2,06
1951	2,01	2,36	3,82	2,47	1,42	0,96	0,57	0,45	0,32	0,36	0,68	2,44
1952	3,90	5,97	2,66	1,71	1,57	0,96	1,04	0,84	1,24	1,02	2,42	4,03
1953	1,49	2,47	1,44	2,38	1,64	0,90	0,74	0,55	0,67	0,59	2,59	2,47
1954	1,14	0,88	0,81	1,16	1,14	0,57	0,56	0,97	0,71	0,54	0,70	1,62
1955	2,94	1,28	1,11	1,55	1,12	0,99	0,53	0,35	0,33	0,40	1,62	1,97
1956	1,96	1,33	1,70	1,53	1,50	1,10	0,85	0,91	0,53	0,49	1,30	2,04
1957	2,04	2,01	2,68	3,22	1,45	1,19	0,96	0,77	1,42	1,37	2,01	3,73
1958	1,74	1,66	1,54	2,04	1,76	1,29	0,73	0,38	0,38	0,58	1,21	1,30
1959	1,48	0,65	1,61	0,95	0,70	0,60	0,33	0,58	0,17	0,24	1,67	2,19
1960	2,12	2,70	3,80	1,66	1,33	0,92	0,72	0,83	0,74	0,52	0,88	1,12
1961	3,54	3,43	2,68	2,74	2,42	1,90	1,57	1,03	0,69	0,46	0,70	1,39
1962	3,35	3,47	1,57	0,88	0,94	0,88	0,61	0,48	0,70	1,22	1,95	2,62
1963	1,80	1,93	1,35	1,00	0,72	0,56	0,52	0,41	0,29	0,38	0,74	0,96
1964	2,59	3,93	2,85	2,57	1,71	1,38	1,61	1,29	1,15	0,97	1,30	4,14
1965	5,06	3,72	1,94	1,54	1,35	1,03	0,90	0,83	0,74	1,02	1,33	2,25
1966	4,66	1,44	1,65	2,12	1,95	1,55	1,66	1,80	1,83	2,21	3,47	2,68
1967	3,88	3,75	3,35	2,92	2,21	1,10	1,18	0,76	0,78	0,74	1,20	2,38
1968	2,01	1,97	2,53	1,59	1,14	0,96	0,93	0,89	0,87	0,76	1,00	1,48
1969	1,43	1,29	1,75	1,38	0,80	0,67	0,53	0,31	0,17	0,86	2,35	2,45
1970	2,30	0,73	0,55	0,48	0,24	0,22	0,29	0,21	0,55	0,78	1,45	0,80
1971	0,49	0,77	1,28	1,72	1,22	0,76	0,44	0,52	0,93	0,94	2,20	3,78
1972	1,67	1,69	2,64	1,96	1,12	0,52	0,51	0,46	0,80	1,20	1,57	1,30
1973	1,58	2,31	1,83	1,17	1,66	0,71	0,65	0,53	0,75	1,16	2,90	1,69
1974	1,61	0,79	1,20	1,26	0,78	0,71	0,39	0,33	0,40	1,07	0,83	1,70
1975	2,43	2,08	1,16	1,45	1,14	0,94	0,78	0,60	0,75	1,17	1,96	1,00
1976	1,51	1,62	1,24	1,05	0,96	0,67	0,85	0,77	0,48	0,64	0,53	1,46
1977	1,93	0,91	0,72	1,02	0,65	1,01	1,14	1,05	1,11	1,00	2,70	2,70
1978	2,17	1,35	1,04	1,12	1,10	0,82	0,55	0,57	0,42	0,32	1,36	1,17
1979	3,10	4,31	2,12	1,78	1,23	0,91	1,19	0,67	0,91	0,60	1,46	2,11
1980	2,07	1,34	0,43	0,69	0,23	0,29	0,20	0,35	0,39	0,62	1,51	3,37

Vazões Médias Mensais Eixo Tanguá (EA -23) - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	3,26	2,44	2,26	1,66	0,78	0,55	0,56	0,35	0,23	0,72	1,14	3,24
1982	2,94	1,64	2,36	2,15	0,92	0,73	0,46	0,92	0,49	0,97	0,60	1,68
1983	2,12	1,19	1,76	1,45	0,98	1,59	0,73	0,73	1,88	1,53	1,53	1,80
1984	1,14	0,71	0,99	1,54	0,83	0,91	0,81	0,80	0,37	0,67	1,24	1,56
1985	3,48	2,87	2,35	1,64	1,48	0,74	0,47	0,55	0,61	0,82	1,36	0,89
1986	1,20	1,20	1,16	1,17	0,52	0,36	0,36	0,30	0,52	0,44	0,91	0,80
1987	1,40	1,58	1,02	1,66	1,43	1,12	0,55	0,85	1,08	0,90	0,87	2,33
1988	1,60	2,78	1,76	1,12	1,77	1,58	1,29	0,44	0,14	0,62	2,17	1,16
1989	2,51	2,48	2,19	1,83	1,60	1,43	1,38	0,49	0,76	1,25	1,14	1,45
1990	0,77	0,52	0,84	1,03	1,07	0,62	0,72	0,78	1,15	0,83	1,98	1,21
1991	2,77	2,09	1,54	1,56	1,06	0,36	0,75	0,51	0,69	3,30	0,65	0,93
1992	1,80	0,92	0,73	0,52	0,36	0,23	0,51	0,83	2,04	1,40	1,43	1,36
1993	0,79	0,85	0,81	1,32	0,81	1,02	0,53	0,44	0,59	0,60	1,04	1,43
1994	2,43	2,07	3,06	3,44	1,67	1,32	0,92	0,77	0,71	0,80	1,39	2,82
1995	1,85	2,52	1,17	1,47	0,63	0,42	0,33	0,45	0,99	1,38	2,14	1,23
1996	3,02	2,46	2,24	1,59	1,34	0,80	0,59	0,52	1,57	0,57	1,63	1,65
1997	4,38	1,62	1,53	0,87	0,60	0,47	0,30	0,44	0,45	0,63	0,88	1,36
1998	1,40	4,46	1,53	0,92	0,48	1,01	0,51	0,45	0,45	1,02	1,26	2,26
1999	2,50	0,74	0,89	0,45	0,40	0,50	0,23	0,24	0,16	0,23	1,17	0,95
2000	1,61	1,44	0,71	0,93	0,21	0,16	0,22	0,40	1,16	0,20	0,59	0,83
2001	1,21	0,60	0,37	0,38	0,49	0,29	0,26	0,12	0,13	0,13	0,69	1,84
2002	0,92	1,30	0,24	0,13	0,39	0,16	0,13	0,11	0,53	0,11	1,43	1,14
2003	0,97	0,36	0,70	0,20	0,21	0,14	0,11	0,37	0,35	0,55	1,08	2,17
2004	3,56	2,37	1,85	1,12	0,65	0,54	0,69	0,22	0,11	0,38	1,56	1,14
Média	2,52	2,20	1,93	1,65	1,22	0,93	0,79	0,69	0,77	0,98	1,60	2,25

xxx Preenchido pela média da série histórica do mês em questão.

xxx Preenchido pelo posto 59100000.

xxx Preenchido pelo posto 59125000.

Vazões Médias Mensais – Eixo Soarinho (EA -05)

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	3,95	2,40	2,59	1,58	2,32	2,23	1,29	1,54	0,88	1,78	2,46	3,98
1933	5,25	2,67	2,41	2,47	2,10	1,62	1,36	1,26	1,16	1,74	3,36	4,76
1934	6,94	2,85	3,04	2,45	2,55	1,73	1,29	1,26	1,06	1,05	1,30	2,32
1935	3,17	6,08	2,31	1,97	1,60	1,04	0,87	1,07	1,93	2,65	2,53	3,12
1936	1,86	2,42	3,90	2,64	1,54	1,00	0,76	0,80	0,97	1,43	1,44	2,93
1937	5,21	3,69	1,80	2,50	2,37	1,35	1,02	0,69	0,59	1,18	2,36	4,91
1938	2,09	3,17	2,91	3,28	2,03	1,69	1,19	1,60	1,27	1,44	2,04	2,72
1939	2,22	1,47	1,79	3,09	2,30	1,26	1,06	0,71	0,82	0,98	1,89	2,40
1940	3,42	3,69	4,06	2,03	1,43	0,92	0,73	0,54	0,51	0,94	2,00	1,78
1941	1,52	1,46	3,74	2,44	1,16	1,29	1,01	0,71	1,92	2,30	3,39	5,27
1942	6,64	2,23	3,39	3,77	2,80	2,01	3,04	2,08	1,72	4,12	3,55	8,10
1943	8,04	5,76	4,20	2,93	2,43	2,18	2,09	3,09	2,80	4,60	5,33	6,64
1944	4,44	8,39	6,00	3,85	3,28	2,45	2,85	1,97	1,76	1,61	2,39	4,03
1945	6,27	3,50	3,66	3,93	3,09	3,31	2,58	1,73	1,86	1,66	3,98	6,37
1946	6,03	3,04	4,06	3,77	2,43	2,24	1,47	1,15	1,10	2,07	3,42	3,63
1947	3,82	4,36	6,40	4,36	3,17	2,29	2,55	2,47	2,27	3,15	3,07	6,37
1948	3,31	4,41	5,70	3,58	2,72	1,90	1,78	1,89	1,87	2,04	3,36	6,08
1949	5,25	6,70	4,25	2,20	1,25	1,63	1,34	1,08	1,21	1,66	3,28	3,58
1950	5,08	4,30	2,27	2,85	1,78	1,38	0,95	0,79	0,69	1,11	1,71	2,77
1951	2,72	3,15	4,98	3,28	1,97	1,40	0,91	0,76	0,60	0,65	1,04	3,25
1952	5,08	7,67	3,52	2,33	2,16	1,40	1,49	1,25	1,75	1,47	3,23	5,25
1953	2,06	3,28	2,00	3,17	2,25	1,32	1,12	0,88	1,03	0,94	3,44	3,28
1954	1,62	1,29	1,21	1,64	1,62	0,91	0,90	1,41	1,08	0,87	1,07	2,23
1955	3,87	1,79	1,58	2,13	1,60	1,43	0,86	0,64	0,60	0,70	2,22	2,66
1956	2,65	1,86	2,33	2,11	2,07	1,57	1,26	1,33	0,86	0,80	1,82	2,74
1957	2,74	2,72	3,55	4,22	2,01	1,68	1,40	1,15	1,98	1,91	2,72	4,87
1958	2,38	2,27	2,12	2,74	2,40	1,81	1,11	0,67	0,68	0,92	1,71	1,83
1959	2,05	1,00	2,21	1,39	1,07	0,94	0,61	0,92	0,41	0,49	2,29	2,93
1960	2,85	3,58	4,95	2,28	1,86	1,35	1,10	1,23	1,12	0,84	1,29	1,60
1961	4,63	4,49	3,55	3,63	3,23	2,58	2,15	1,48	1,06	0,77	1,07	1,93
1962	4,38	4,55	2,16	1,30	1,38	1,29	0,96	0,80	1,07	1,72	2,64	3,47
1963	2,45	2,61	1,89	1,44	1,09	0,90	0,84	0,70	0,55	0,67	1,12	1,40
1964	3,44	5,11	3,77	3,42	2,34	1,92	2,22	1,81	1,64	1,41	1,82	5,38
1965	6,54	4,56	2,49	2,03	1,80	1,43	1,28	1,19	1,08	1,42	1,78	2,93
1966	5,67	1,90	2,26	2,85	2,64	2,14	2,27	2,44	2,49	2,96	4,55	3,55
1967	5,06	4,90	4,38	3,85	2,96	1,57	1,67	1,15	1,17	1,12	1,69	3,17
1968	2,72	2,66	3,36	2,18	1,62	1,39	1,36	1,31	1,29	1,14	1,44	2,05
1969	1,98	1,81	2,39	1,92	1,20	1,03	0,86	0,84	0,61	1,47	2,43	2,60
1970	2,19	0,99	0,96	0,81	0,61	0,61	0,71	0,60	0,87	1,34	1,82	1,01
1971	0,74	1,07	1,48	1,95	2,10	1,51	1,19	1,25	1,31	1,55	2,82	4,41
1972	2,46	2,63	3,42	2,88	1,82	1,17	1,07	1,12	0,84	1,92	2,53	2,21
1973	2,00	3,36	2,47	1,79	2,25	1,00	1,59	1,25	1,29	1,23	3,15	2,07
1974	2,31	1,65	1,30	1,48	1,11	1,27	0,84	0,69	0,70	0,93	1,23	1,73
1975	2,56	2,09	1,86	1,76	1,33	1,01	0,89	0,62	0,66	1,21	1,45	1,43
1976	2,67	1,94	1,51	1,18	1,22	0,96	1,16	1,20	1,25	1,73	1,21	2,74
1977	3,12	1,80	1,29	2,09	1,37	0,83	1,14	1,08	1,10	1,10	1,90	2,61
1978	3,09	2,15	1,58	1,59	1,62	1,36	0,92	0,84	0,71	0,56	1,52	1,22
1979	3,57	4,78	2,59	2,25	1,70	1,37	1,66	1,14	1,37	1,06	1,93	2,58
1980	2,54	1,81	0,89	1,16	0,70	0,75	0,66	0,82	0,86	1,08	1,98	3,84

Vazões Médias Mensais – Eixo Soarinho (EA -05) - Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	4,03	3,07	2,86	2,13	1,25	1,02	1,03	0,81	0,70	1,18	1,61	4,01
1982	3,65	2,11	2,83	2,62	1,39	1,20	0,93	1,39	0,96	1,43	1,07	2,15
1983	2,59	1,65	2,23	1,92	1,45	2,06	1,19	1,19	2,35	2,00	2,00	2,27
1984	1,61	1,18	1,45	2,01	1,29	1,29	1,17	1,16	0,83	1,14	1,70	2,03
1985	3,95	3,34	2,82	2,11	1,95	1,20	0,93	1,02	1,07	1,28	1,83	1,36
1986	1,67	1,67	1,63	1,64	0,99	0,82	0,82	0,76	0,99	0,90	1,38	1,26
1987	1,87	2,05	1,49	2,13	1,90	1,58	1,01	1,32	1,55	1,36	1,34	2,80
1988	2,07	3,25	2,22	1,59	2,24	2,04	1,75	0,91	0,60	1,08	2,64	1,63
1989	2,99	2,95	2,66	2,30	2,07	1,90	1,85	0,95	1,22	1,72	1,60	1,91
1990	1,23	0,98	1,31	1,50	1,54	1,09	1,18	1,24	1,62	1,29	2,45	1,68
1991	3,24	2,56	2,01	2,04	1,52	0,82	1,21	0,98	1,16	3,77	1,12	1,40
1992	2,27	1,38	1,19	0,98	0,82	0,70	0,98	1,30	2,51	1,86	1,89	1,83
1993	1,25	1,31	1,28	1,79	1,28	1,48	0,99	0,91	1,06	1,07	1,50	1,90
1994	2,90	2,54	3,53	3,92	2,14	1,79	1,39	1,24	1,17	1,27	1,86	3,29
1995	2,32	2,99	1,50	1,64	1,94	1,10	0,88	0,80	0,91	1,46	1,85	2,61
1996	3,49	2,93	2,71	2,06	1,81	1,27	1,05	0,98	2,04	1,04	2,09	2,12
1997	4,85	2,09	2,00	1,33	1,07	0,93	0,76	0,91	0,92	1,10	1,34	1,82
1998	1,87	4,93	1,99	1,39	0,95	1,47	0,97	0,91	0,91	1,49	1,73	2,40
1999	1,75	1,21	1,71	1,33	0,97	0,90	0,85	0,83	0,60	0,59	1,17	1,22
2000	1,46	1,20	1,18	1,40	0,67	0,59	0,82	0,86	1,33	0,87	1,06	1,30
2001	1,68	1,07	0,83	0,84	0,96	0,75	0,73	0,61	0,61	0,57	1,16	2,31
2002	1,89	1,47	1,18	0,78	0,76	0,63	0,66	0,55	0,91	0,60	1,00	1,88
2003	1,66	0,83	1,16	0,74	0,68	0,60	0,57	0,83	0,81	1,01	1,54	2,64
2004	4,04	2,84	2,32	1,59	1,12	1,00	1,15	0,69	0,57	0,85	2,02	1,61
Média	3,25	2,87	2,58	2,25	1,76	1,39	1,24	1,13	1,18	1,43	2,09	2,93

xxx Preenchido pela média da série histórica do mês em questão.

xxx Preenchido pelo posto 59100000.

xxx Preenchido pelo posto 59125000.

Vazões Médias Mensais – Eixo Guapi-Açu (EA -19)

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1932	12,44	7,63	8,23	5,10	7,40	7,13	4,20	5,00	2,96	5,71	7,82	12,52
1933	16,43	8,48	7,68	7,87	6,73	5,22	4,43	4,14	3,80	5,61	10,61	14,93
1934	21,66	9,04	9,62	7,80	8,11	5,59	4,23	4,13	3,50	3,49	4,25	7,39
1935	10,03	19,00	7,36	6,30	5,18	3,43	2,93	3,55	6,19	8,41	8,06	9,87
1936	5,97	7,69	12,28	8,40	4,98	3,30	2,57	2,70	3,24	4,78	4,68	10,09
1937	16,34	11,61	5,81	7,96	7,56	4,40	3,38	2,37	2,05	3,89	7,53	15,40
1938	6,69	10,03	9,20	10,36	6,51	5,45	3,92	5,17	4,15	4,69	6,54	8,62
1939	7,08	4,77	5,75	9,78	7,33	4,12	3,50	2,42	2,76	3,27	6,08	7,66
1940	10,78	11,61	12,77	6,50	4,65	3,07	2,47	1,88	1,82	3,13	6,41	5,71
1941	4,93	4,73	11,78	7,77	3,83	4,21	3,35	2,43	6,15	7,33	10,70	16,51
1942	20,75	7,12	10,70	11,86	8,87	6,44	9,62	6,65	5,56	12,94	11,20	25,23
1943	25,07	18,01	13,19	9,29	7,72	6,95	6,69	9,78	8,87	14,43	16,68	20,75
1944	13,94	26,15	18,75	12,11	10,36	7,81	9,04	6,30	5,66	5,19	7,61	12,69
1945	19,58	11,03	11,53	12,36	9,78	10,45	8,19	5,59	5,98	5,36	12,52	19,92
1946	18,84	9,62	12,77	11,86	7,73	7,16	4,78	3,78	3,63	6,64	10,78	11,44
1947	12,03	13,69	20,00	13,69	10,03	7,29	8,10	7,85	7,25	9,95	9,70	19,92
1948	10,45	13,85	17,84	11,28	8,62	6,10	5,72	6,08	6,02	6,54	10,61	19,00
1949	16,43	20,91	13,36	7,03	4,10	5,27	4,38	3,57	3,95	5,37	10,36	11,28
1950	15,93	13,52	7,25	9,04	5,73	4,49	3,16	2,68	2,36	3,67	5,51	8,79
1951	8,62	9,95	15,60	10,36	6,32	4,56	3,05	2,57	2,08	2,23	3,45	10,28
1952	15,93	23,90	11,11	7,43	6,90	4,56	4,84	4,09	5,62	4,78	10,20	16,43
1953	6,60	10,36	6,40	10,03	7,19	4,30	3,69	2,94	3,42	3,12	10,86	10,36
1954	5,24	4,23	3,95	5,30	5,25	3,03	3,01	4,59	3,56	2,92	3,53	7,11
1955	12,19	5,76	5,12	6,81	5,17	4,66	2,88	2,20	2,09	2,39	7,09	8,44
1956	8,42	5,96	7,42	6,74	6,62	5,07	4,11	4,35	2,89	2,72	5,85	8,70
1957	8,70	8,62	11,20	13,27	6,44	5,43	4,54	3,80	6,34	6,13	8,62	15,27
1958	7,57	7,23	6,77	8,70	7,63	5,81	3,65	2,30	2,32	3,07	5,52	5,87
1959	6,57	3,33	7,06	4,51	3,54	3,14	2,13	3,06	1,49	1,75	7,30	9,29
1960	9,04	11,28	15,51	7,26	5,99	4,40	3,62	4,04	3,70	2,84	4,22	5,17
1961	14,52	14,10	11,20	11,44	10,20	8,20	6,88	4,81	3,51	2,62	3,53	6,20
1962	13,77	14,27	6,90	4,24	4,48	4,22	3,21	2,69	3,52	5,56	8,38	10,95
1963	7,79	8,30	6,07	4,68	3,61	3,01	2,83	2,40	1,93	2,30	3,70	4,54
1964	10,86	16,01	11,86	10,78	7,45	6,17	7,08	5,81	5,28	4,58	5,85	16,84
1965	20,42	16,25	8,82	7,18	6,37	5,04	4,49	4,17	3,79	4,99	6,28	10,09
1966	20,20	6,72	7,20	9,04	8,38	6,84	7,24	7,77	7,91	9,37	14,27	11,20
1967	15,85	15,35	13,77	12,11	9,37	5,09	5,39	3,79	3,85	3,68	5,46	10,03
1968	8,62	8,44	10,61	6,98	5,22	4,53	4,42	4,27	4,21	3,75	4,68	6,55
1969	6,34	5,81	7,61	6,16	3,94	3,41	2,89	2,44	1,48	4,52	9,52	11,60
1970	11,05	6,49	4,63	3,66	2,54	2,21	1,92	2,22	4,53	6,84	9,96	5,95
1971	3,73	5,60	6,25	6,05	5,75	5,55	3,17	3,70	5,40	4,65	10,61	16,36
1972	6,94	10,31	9,62	7,83	3,73	2,50	2,43	2,82	1,67	4,68	8,18	5,95
1973	8,28	11,70	8,03	4,96	8,28	3,49	2,54	1,66	3,05	5,40	14,97	10,61
1974	7,04	4,05	6,34	6,94	2,96	3,05	1,77	1,50	2,33	5,95	4,05	10,16
1975	12,44	11,35	6,69	6,34	5,01	3,95	2,76	1,71	2,63	5,80	11,45	6,25
1976	6,59	8,23	6,74	5,06	4,57	3,64	3,97	3,88	4,55	6,54	6,59	9,07
1977	7,98	3,95	3,08	4,70	2,63	1,77	1,54	2,33	2,76	3,58	12,44	15,76
1978	13,58	6,84	5,15	4,83	4,50	3,21	2,66	2,31	2,15	1,88	6,20	4,44
1979	14,50	19,94	10,11	8,58	6,13	4,66	5,96	3,62	4,67	3,27	7,16	10,05
1980	9,89	6,60	2,51	3,70	1,64	1,88	1,50	2,19	2,37	3,36	7,39	15,73

Vazões Médias Mensais – Eixo Guapi-Açu (EA -19) – Continuação

Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	14,33	10,91	10,17	8,03	4,11	3,07	3,12	2,15	1,64	3,82	5,72	14,28
1982	13,00	7,95	11,21	10,23	4,74	3,89	2,68	4,75	2,80	4,94	3,30	8,14
1983	10,14	5,93	8,50	7,13	5,01	7,76	3,87	3,87	9,05	7,45	7,47	8,69
1984	5,73	3,80	5,03	7,51	4,30	4,52	4,12	4,05	2,24	3,62	6,15	7,61
1985	16,22	13,49	11,15	7,96	7,23	3,92	2,70	3,07	3,33	4,26	6,69	4,60
1986	6,01	5,98	5,82	5,84	2,93	2,21	2,19	1,93	2,93	2,56	4,69	4,18
1987	6,90	7,70	5,19	8,07	7,01	5,62	3,04	4,41	5,46	4,63	4,51	11,06
1988	7,77	13,06	8,48	5,63	8,53	7,67	6,38	2,58	1,23	3,38	10,32	5,82
1989	11,89	11,72	10,43	8,83	7,79	7,03	6,78	2,78	4,00	6,21	5,70	7,09
1990	4,04	2,91	4,38	5,22	5,41	3,39	3,81	4,08	5,76	4,31	9,50	6,04
1991	13,02	10,00	7,51	7,22	5,33	2,19	3,95	2,90	3,72	15,40	3,53	4,79
1992	8,69	4,71	3,86	2,92	2,20	1,65	2,90	4,33	9,75	6,86	7,00	6,71
1993	4,14	4,40	4,24	6,53	4,24	5,17	2,97	2,58	3,26	3,29	5,25	7,03
1994	11,50	9,87	14,34	16,06	8,09	6,53	4,72	4,05	3,77	4,19	6,85	13,26
1995	8,89	11,91	5,30	5,84	7,19	3,43	2,47	2,10	2,60	5,06	6,81	10,21
1996	14,17	11,64	10,67	7,73	6,63	4,20	3,23	2,91	7,63	3,17	7,90	8,00
1997	20,25	7,87	7,45	4,49	3,30	2,70	1,94	2,57	2,62	3,43	4,54	6,68
1998	6,89	20,60	7,45	4,74	2,77	5,12	2,87	2,60	2,62	5,17	6,27	9,26
1999	6,34	3,93	6,18	4,48	2,85	2,55	2,31	2,25	1,22	1,14	3,75	3,99
2000	5,06	3,89	3,80	4,77	1,53	1,17	2,20	2,37	4,46	2,44	3,27	4,34
2001	6,05	3,29	2,24	2,29	2,81	1,89	1,78	1,25	1,27	1,08	3,72	8,86
2002	7,00	5,09	3,82	2,01	1,94	1,33	1,48	0,98	2,60	1,19	3,02	6,96
2003	5,93	2,22	3,72	1,84	1,55	1,20	1,09	2,24	2,16	3,04	5,43	10,34
2004	16,59	11,24	8,89	5,62	3,52	3,01	3,69	1,60	1,08	2,32	7,59	5,73
Média	11,03	9,77	8,62	7,44	5,67	4,47	3,85	3,49	3,81	4,78	7,31	10,09

xxx Preenchido pela média da série histórica do mês em questão.

xxx Preenchido pelo posto 59100000.

xxx Preenchido pelo posto 59125000.