

ESTUDO HIDROLÓGICO – SOLICITAÇÃO DA OUTORGA DE 31 M³/S NO TÚNEL 5 DO SISTEMA CANTAREIRA

Relatório Técnico

Junho 2016



Fundação
Centro
Tecnológico
de Hidráulica

Estudo Hidrológico – solicitação da outorga de 31 m³/s no Túnel 5 do Sistema Cantareira

INTRODUÇÃO

Os principais objetivos do presente relatório são quantificar as disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas que compõem o Sistema Cantareira e mostrar que estas disponibilidades são suficientes para atender de forma satisfatória e equitativa as necessidades da RMSP e PCJ. Apresenta-se também, para consideração das Instituições envolvidas, um modelo de alocação dos recursos hídricos que comprova as afirmações acima. Este modelo baseia-se no conceito de compartilhamento das águas afluentes aos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha utilizando a capacidade de regularização destes reservatórios em benefício de ambos os usuários. Para fins de referência, este modelo é aqui chamado de *Águas Compartilhadas*.

Ao longo da leitura deste texto é importante ter em mente que a Sabesp, no seu pedido de renovação da outorga, solicitou a vazão de 31,0 m³/s no Túnel 5 do Sistema Cantareira. Entre a referida estrutura e a Estação de Bombeamento de Santa Inês (EESI) o Sistema conta com a contribuição reservatório de Paiva Castro, construído no Rio Juqueri. Da tomada de água situada no Paiva Castro as águas são bombeadas pela EESI para o reservatório de Águas Claras e daí seguem para a ETA de Guaraú. A EESI tem capacidade nominal de 33 m³/s.

Em alguns gráficos, tabelas e mesmo em alguns trechos de texto é necessário citar a vazão de 33 m³/s na EESI, para evitar incoerências com outros documentos e eventuais mal entendidos. Deve ficar claro, entretanto, que a solicitação da Sabesp é de 31 m³/s no Túnel 5.

ESTUDO DE DEMANDAS

A Tabela 1 mostra que a população total estimada para 2014, na bacia do Alto Tietê, é de 20,6 milhões e a população urbana, de 20,3 milhões de habitantes estes valores foram obtidos com base nas informações do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole. Essa população é abastecida pela Sabesp e por outras cinco operadoras municipais, por meio do Sistema Integrado e Sistemas Isolados.

As projeções demográficas indicam tendências crescentes, para população da bacia do Alto Tietê, embora a taxas reduzidas quando comparada com as demais regiões vizinhas. Estudos do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista indicam a demanda urbana de 76,9 m³/s em 2018 e 80,0 m³/s em 2025. Numa situação em que a população e as demandas de água continuam crescendo não é recomendável reduzir a produção de água na ETA Guaraú e aumentar a ociosidade das instalações quando se sabe que as regras operacionais dos reservatórios podem ser aprimoradas para compartilhar as águas de forma mais racional. A Tabela 1 apresenta a População e demandas de água na bacia do Alto Tietê.

Tabela 1 - População e demandas de água na bacia do Alto Tietê

Município	Pop.2014, hab. estim.*		Operadora	Demanda de água em 2014*, m³/s			
	Total	Urbana		Urb.	Ind.	Irrig.	Soma
Arujá	87.842	84.539	SABESP	0,25	0,02	0,03	0,31
Barueri	317.572	317.572	SABESP	1,15	0,06	-	1,20
Biritiba-Mirim***	32.779	29.804	SABESP	0,06	-	1,44	1,50
Caieiras	105.041	101.603	SABESP	0,27	0,41	0,01	0,69
Cajamar***	72.081	67.715	SABESP	0,42	0,07	0,00	0,49
Carapicuíba	431.258	431.258	SABESP	1,35	0,02	-	1,37
Cotia	207.925	207.925	SABESP	0,71	0,04	0,21	0,96
Diadema	417.800	417.800	SABESP	1,17	0,11	-	1,29
Embu	284.155	284.155	SABESP	0,72	0,22	-	0,94
Embu-Guaçu	62.819	61.014	SABESP	0,20	0,00	0,00	0,20
Ferraz de Vasconcelos	210.604	209.581	SABESP	0,51	0,00	0,03	0,55
Francisco Morato	177.855	177.592	SABESP	0,51	-	0,00	0,51
Franco da Rocha	138.470	137.789	SABESP	0,53	0,04	0,06	0,62
Guarulhos	1.430.179	1.397.958	SAAE	4,05	0,74	0,18	4,97
Itapeçerica da Serra	185.275	184.270	SABESP	0,47	0,04	0,03	0,53
Itapevi	245.032	245.032	SABESP	0,71	0,10	-	0,81
Itaquaquecetuba	438.342	438.342	SABESP	1,26	0,01	0,08	1,35
Jandira	125.600	125.600	SABESP	0,33	0,01	-	0,33
Mairiporã***	87.626	73.786	SABESP	0,19	0,26	0,00	0,45
Mauá	447.808	447.808	SAMA/EC OSAMA	1,35	0,54	-	1,89
Mogi das Cruzes	410.382	384.721	SEMAE	1,25	0,42	1,67	3,34
Osasco	754.341	754.341	SABESP	2,47	0,29	-	2,76
Pirapora do Bom Jesus	17.730	17.730	SABESP	0,06	0,00	0,00	0,07
Poá	118.018	115.943	SABESP	0,34	0,03	0,02	0,38
Ribeirão Pires	129.251	129.251	SABESP	0,34	0,02	-	0,36
Rio Grande da Serra	47.107	47.107	SABESP	0,11	0,00	-	0,12
Salesópolis***	18.574	11.952	SABESP	0,02	-	0,09	0,11
Santana Parnaíba***	129.213	129.213	SABESP	0,44	0,03	0,00	0,48
Santo André	691.670	691.670	SEMASA	2,11	0,52	0,00	2,63
São Bernardo Campo	865.680	853.224	SABESP	3,51	0,48	0,03	4,01
São Caetano do Sul	149.811	149.811	DAE	0,58	0,03	0,00	0,61
São Paulo**	11.177.645	10.995.052	SABESP	44,68	29,87**	0,17	74,72
Suzano	329.278	323.629	SABESP	0,86	2,92	0,49	4,27
Taboão da Serra	255.133	255.133	SABESP	0,88	0,04	-	0,92
Soma	20.599.898	20.299.921		73,85	37,34	4,54	115,73
Soma (** excluídos)	20.259.625	19.987.450		72,71	36,98	3,01	112,70

* Valores interpolados das demandas de água do PDMM/Cobrape, de 2008 e 2018

** A demanda industrial do município de São Paulo inclui as outorgas da Empresa Metropolitana de Águas e Energia SA (EMAE), cadastradas como finalidade industrial, que somam 27,8 m³/s para a geração de energia elétrica na Usina Termoeletrica de Piratininga.

*** Sedes municipais abastecidas por Sistemas Isolados.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO

O sistema responsável pelo abastecimento da Região Metropolitana é chamado de Sistema Integrado e este é constituído por oito sistemas produtores localizados em todos os quadrantes da Região Metropolitana de São Paulo e é responsável por uma capacidade de produção média atual na faixa de 74 m³/s. Estes sistemas produtores se encontram integrados por um complexo sistema de adutoras, elevatórias e reservatórios setoriais, denominado Sistema Adutor Metropolitano – SAM, donde a designação de “Sistema Integrado”.

Excluindo-se dessa soma a população urbana dos municípios supridos por Sistemas Isolados tem-se uma população urbana de cerca de 20 milhões de habitantes que dependem, atualmente, do Sistema Integrado da Sabesp¹ demandando 72,7 m³/s de água para abastecimento urbano.

A Tabela 2 apresenta os Sistemas produtores de água que compõem o Sistema Integrado, e que se utilizam atualmente de mananciais superficiais.

Tabela 2 - Sistemas produtores de água que compõem o Sistema Integrado

Sistema Produtor	Capacidade das ETAs, m ³ /s	Produção em fev-2014, m ³ /s ^(a)	Pop. atendida, fev 2014, milhões
Cantareira - Guaraú	33,0	31,77	9,0
Guarapiranga/Billings	15,0	13,77	3,5
Alto Tietê	15,0	14,97	4,5
Rio Grande	5,5	4,94	1,3
Rio Claro	4,0	3,83	1,1
Alto Cotia	1,3	1,16	0,35
Baixo Cotia	1,1	0,88	0,40
Ribeirão da Estiva	0,1	0,096	0,04
Soma, m ³ /s	73,9	71,42	20,2

(a) CHESS - Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp para a Região Metropolitana de São Paulo, 30-abril-2015, Pág. 25.

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Na Tabela 3 podem ser visualizadas as características hidrológicas nos locais de barramentos ou de captação desses Sistemas produtores estão sendo reestudadas pela Sabesp no âmbito do PDAA RMSP - Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Nesse estudo o período hidrológico considerado é 1930 a 2013 e a série fluviométrica foi reavaliada. O Relatório Parcial RP02, de julho/2015 – ainda em versão preliminar – apresenta estas características:

¹ CHESS - Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da SABESP para a Região Metropolitana de São Paulo, 30-abril-2015, Pág. 7.

Tabela 3 - características hidrológicas nos locais de barramentos ou de captação desses Sistemas produtores

Sistema produtor	Local	Área Drenagem, km ²	Vazão Mensal (1930 – 2013), m ³ /s		
			Média	Mínima	Máxima
Alto Tietê e Rio Claro	Barragem Biritiba	75,00	1,96	0,50	5,67
	Barragem Jundiaí	122,00	2,36	0,97	4,21
	Barragem Paraitinga	182,00	2,55	1,30	4,66
	Barragem Ponte Nova	320,00	8,54	4,39	12,83
	Barragem Taiaçupeba	220,00	4,63	1,88	8,56
	Captação EEABB	593,00	14,70	8,53	23,45
	Jusante Foz Taiaçupeba	1.325,00	27,79	14,76	43,80
	Barragem Rib. Campo	11,80	1,02	0,54	2,30
	Captação Poço Preto	103,00	3,82	1,97	5,40
	Captação Km 76	145,00	5,46	2,81	7,94
	Captação Guaratuba	20,10	2,62	1,39	4,25
Cantareira	Barragem Jaguari-Jacareí (*)	1.230,00	25,05	12,70	70,50
	Barragem Cachoeira (*)	392,00	8,40	3,60	18,60
	Barragem Atibainha (*)	312,00	6,00	3,40	11,70
	Barragem Paiva Castro (*)	338,00	4,70	2,30	11,80
Guarapiranga, Billings, Rio Grande	Barragem Guarapiranga	631,00	12,51	6,97	24,46
	Barragem Billings	560,00	16,31	10,46	24,86
	Barragem Rio Grande	182,00	6,86	4,46	10,16
	Barragem Pedras	30,00	3,59	2,22	5,59
	Captação Capivari	37,00	1,71	0,95	3,54
	Captação Rib. Estiva	15,30	0,54	0,35	0,90
Alto e Baixo Cotia	Barragem Pedro Beicht	62,50	1,10	0,63	2,36
	Barragem Cach. Graça	107,00	1,79	1,04	3,87
	Barragem Isolina Inferior	240,00	2,91	1,75	6,12

(*) Vazões obtidas da série hidrológica disponível no relatório “Dados de referência acerca da outorga do Sistema Cantareira, Versão V 1.1, ANA/DAEE, 12 de Junho de 2015” considerando-se o período 1930 a 2013 para fins de padronização do período, com os demais dados desta tabela.

Por meio de simulações na base mensal com o modelo AcquaNet, considerando o período de dados de janeiro de 1930 a dezembro de 2013, as vazões fornecidas aos sistemas produtores, uma vez atendidas todas as demais demandas de água e as restrições de vazões mínimas para jusante são apresentadas na Tabela 4

Tabela 4 - Permanência das vazões fornecidas aos sistemas produtores

Sistema Produtor	Vazão média estimada 1930 - 2013 (m ³ /s)	Permanência das vazões fornecidas aos sistemas produtores (m ³ /s) ^(a)		
		95%	98%	100%
Cantareira- Túnel 5 ^(b)	39,4 ^(d)	31,0	16,2	4,6
Cantareira- Guaraú ^(b)	44,2	33,0	20,3	5,8
Guarapiranga/Billings	16,4 ^(c)	14,0	12,1	6,5
Alto Tietê	27,2 ^(c)	14,5	6,2	2,2
Rio Claro		4,0	2,9	1,7
Rio Grande	6,9	5,5	5,5	5,5
Alto Cotia	1,1 ^(c)	1,1	0,9	0,4
Baixo Cotia	1,8 ^(c)	0,85	0,5	0,1
Ribeirão da Estiva	0,5	0,10	0,1	0,02
Soma, m³/s	98,1	73,1	48,4	22,1

^(a) Tabela construída a partir da leitura dos gráficos de permanência de vazões resultantes de simulações constantes no PDAA RMSP, em andamento na Sabesp (ENCIBRA, 2015, resultados preliminares), com base nos dados hidrológicos de 1930 a 2013.

^(b) No caso do Cantareira os valores mencionados referem-se aos resultados obtidos com a série hidrológica 1930-2013 do documento básico de referência da ANA/DAEE de junho de 2015, e considerando-se 1 m³/s para jusante de Paiva Castro, 5 m³/s para PCJ e as demandas de água (urbana, industrial e irrigação) na área de drenagem do Cantareira.

^(c) Alto Tietê + Rio Claro = (EEABB + Jundiaí + Taiaçupeba + km 76)
 Guarapiranga = (Barragem Guarapiranga + Capivari + Taquacetuba)
 Alto Cotia = Pedro Beicht Baixo Cotia = (Isolina Inferior – Pedro Beicht)

^(d) Vazão média do Sistema Cantareira considerando as represas Jaguari-Jacaré, Cachoeira e Atibainha

Devido a crise hídrica de 2014 a Sabesp elencou e iniciou a implementação de um conjunto de obras emergenciais, a curto e a médio prazos, visando o aumento da segurança hídrica da RMSP. O PDAA RMSP, ora em andamento na Sabesp, chamados de “novos aportes”. Estes novos aportes tem a finalidade de aumentar tem como principal objetivo o aumento da segurança hídrica dos sistemas produtores, em termos de permanência das vazões fornecidas.

Estão concluídas ou em curso intervenções emergenciais, sobretudo para a ampliação de vazões à capacidade de acumulação/regularização das represas. As principais intervenções são:

- (i) Ampliação da capacidade de tratamento do Sistema Produtor Guarapiranga (adição de 2 m³/s) e do Sistema Produtor Rio Grande (adição de 0,7 m³/s), ambas em operação.
- (ii) Interligação entre as represas Billings e Taiaçupeba (Sistema Alto Tietê), com transferência de 4 m³/s (em obras).

- (iii) Ampliação da capacidade de transferência, até 4 m³/s, da represa Billings para a represa do Guarapiranga (concluída).
- (iv) Captação no rio Guaió (até 1 m³/s) e transferência para a represa do Taiaçupeba (concluída).
- (v) Interligação entre os reservatórios Jaguari (bacia do rio Paraíba do Sul) e Atibainha (Sistema Cantareira), com possibilidade técnica de transferência de até 5 m³/s (em fase licitatória).

Tabela 5 apresenta os resultados das simulações.

Tabela 5 - Permanência das vazões fornecidas aos sistemas produtores com os novos aportes

Sistema Produtor	Permanência das vazões fornecidas aos sistemas produtores (m ³ /s) ^(a)		
	95%	98%	100%
Cantareira - Túnel 5 ^(b)	31,0	31,0	31,0
Cantareira - Guaraú ^(b)	33,0	33,0	33,0
Guarapiranga/Billings	18,5	12,7	10,2
Alto Tietê	15,8	7,3	3,1
Rio Claro	4,0	2,9	1,5
Rio Grande	6,5	6,5	6,5
Alto Cotia	1,9	1,5	1,1
Baixo Cotia	1,1	0,9	0,4
Ribeirão da Estiva	0,1	0,1	0,02
Soma, m³/s	80,8	64,9	55,7

^(a) Tabela construída a partir da leitura dos gráficos de permanência de vazões resultantes de simulações constantes no PDAA RMSP, em andamento na Sabesp (ENCIBRA, 2015, resultados preliminares), com base nos dados hidrológicos de 1930 a 2013.

^(b) No caso do Cantareira os valores mencionados referem-se aos resultados obtidos utilizando-se a série hidrológica 1930-2013 do documento básico de referência da ANA/DAEE de junho de 2015 e considerando-se 1 m³/s para jusante de Paiva Castro e 5 m³/s para PCJ.

A Sabesp não se deteve apenas no esforço pela disponibilização de novos aportes, mas também atuou drasticamente na redução da demanda, principalmente do Sistema Cantareira. A vazão média produzida pelos sistemas produtores da Sabesp, em fevereiro de 2014 (imediatamente antes do início da redução de vazões para o abastecimento, devido à seca), foi de 71,4 m³/s sendo o Sistema Cantareira responsável por 31,8 m³/s. A Tabela 6 apresenta os valores produzidos nos meses de março de 2013 e maio de 2015, onde se pode observar um esforço significativo para a redução de demandas. Esta redução só foi possível através de um trabalho de um grande esforço estruturante de manobras o que introduziu maior flexibilidade para a Sabesp, mas torna importante ressaltar que isso só foi possível com a participação da população da região metropolitana que contribuiu e compreendeu a gravidade da crise e através de esforços reduziu seu padrão de consumo

seja através de incentivos de bônus, pequenas obras de reuso (água de chuva) e mudanças de hábito.

Todas essas providências resultaram em significativa diminuição de produção de água potável (28%) na RMSP, como se vê na Tabela 6. Comparados os meses de março/2013 e março/2015, verificou-se uma queda na produção de água do Sistema Produtor Integrado da RMSP da ordem de 18,8 m³/s. A queda da produção do Sistema Cantareira representa a quase totalidade desta redução (menos 17,9 m³/s). Houve redução a observar ainda no Sistema Alto Tietê, onde os níveis de depleção dos volumes acumulados atingiram estado de atenção. Naturalmente, esses dados retratam uma situação anormal, imposta pela situação hidrológica excepcional que estamos vivendo. A população da RMSP entendeu que em situações anormais o comportamento não pode ser normal. E fez a sua parte com notável sucesso. Porém, essa situação não pode se perpetuar.

Tabela 6 - Produção Média de água da Sabesp na RMSP em Março de 2013 e Março de 2015

Sistemas produtores	mar/13	mar/15
Cantareira - Guaraú	31,90	14,04
Guarapiranga	13,86	14,65
Alto Tiete	13,39	11,91
R. Grande	4,86	4,94
Rio Claro	3,93	3,93
Alto Cotia	1,21	0,79
Baixo Cotia	0,89	1,01
Rib. Estiva	0,09	0,077
Total, m³/s	70,14	51,35

Fonte: CHESS - Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp para a Região Metropolitana de São Paulo, 30-abril-2015, Pág. 25

As ações de contingência para redução vazões foram implementadas, como o programa de bônus, obras de transferência de água tratada de outros sistemas, utilização da reserva técnica, implantação de válvulas redutoras de pressão, campanhas na mídia, etc. Dos mais de 70 m³/s de produção de água em fevereiro de 2014, reduziu-se para quase 50 m³/s de janeiro a junho de 2015, como mostra a Figura 1.

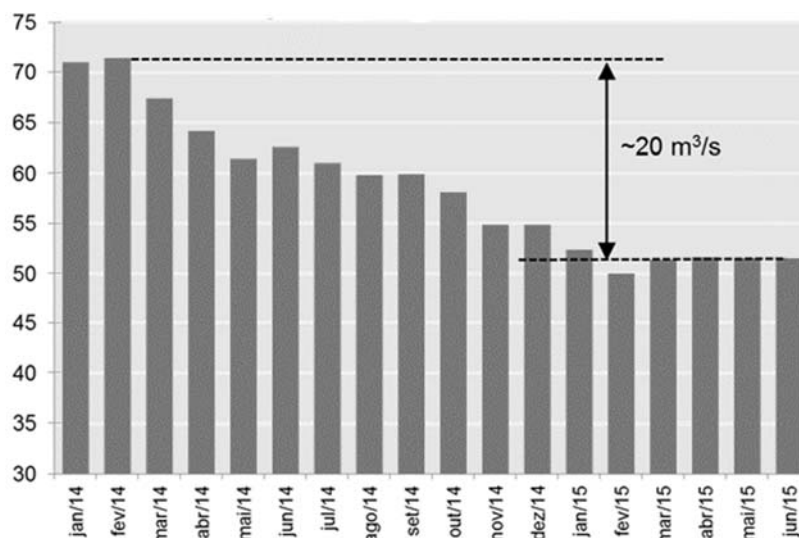


Figura 1 – Produção Média Mensal (m³/s) do sistema integrado

Se for considerada a mesma população abastecida de fevereiro de 2014, na bacia do Alto Tietê (20,2 milhões), o consumo global per capita passou de 306 litros por dia para apenas 120 litros por dia. Para uma metrópole como São Paulo esse índice de 120 litros por habitante por dia está muito distante de uma situação de normalidade, custando enormes sacrifícios para milhões de habitantes. Pensar que agora São Paulo consegue conviver com apenas $\sim 50 \text{ m}^3/\text{s}$ seria, pelo menos a curto e médio prazo, inimaginável.

A Figura 2 mostra as vazões afluentes naturais ao Sistema Cantareira, compreendendo o período de 1930 a 2014, a média de vazões é de $39,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

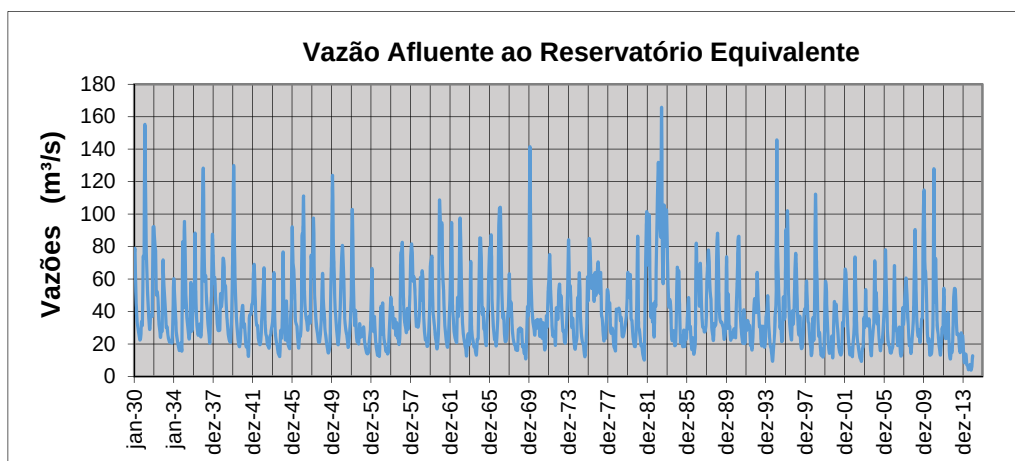


Figura 2 – Vazões afluentes ao Reservatório Equivalente do Sistema Cantareira (m³/s)

Um estudo simplificado de regularização de vazões com base nos dados de afluência ao Sistema Cantareira até dez/2014 para fins de obtenção da ordem de grandeza das retiradas possíveis (RMSP + PCJ), a capacidade de regularização do Sistema Cantareira com garantia de 100% é de $30,7 \text{ m}^3/\text{s}$ e para uma garantia de 98% e 95% o Sistema Cantareira tem capacidade de regularização de $33,98$ e $36,1 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivamente. Mas, em

contrapartida, regras muito conservadoras tendem a operar os reservatórios em níveis mais altos “cheio” e desta forma aumenta a frequência de vertimentos na época das cheias.

As simulações realizadas com o AcquaNet, assim como simulações constantes do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê de 2009 PBHAT, e as simulações mais recentes, preliminares, do PDAA RMSP – para a configuração atual dos sistemas produtores mostram que o atendimento às demandas pode ser feito com nível de garantia apenas razoável, para o PCJ e para o Alto Tietê. A crise hídrica de 2014 revelou que níveis de garantia em torno de 95% são insuficientes e que o aumento de segurança hídrica nos sistemas produtores da RMSP.

Por exemplo, ao procurar satisfazer todas considerações das simulações, apresentadas nos Planos referidos acima, observa-se que durante 95% de tempo a vazão disponível no Túnel 5 é de 31,0 m³/s ao aumentar a segurança para 98% do tempo, essa vazão se reduz a 16,2 m³/s. Com os novos aportes mencionados acima observa-se que durante 100% de tempo a vazão disponível é de 31,0 m³/s.

Quanto a operação do Sistema Cantareira pode se concluir que tanto a Sabesp como o PCJ operaram dentro das regras estabelecidas na outorga de 2004. A Figura 3 e Figura 4 mostram a operação do Sistema Cantareira para a RMSP e PCJ, respectivamente.

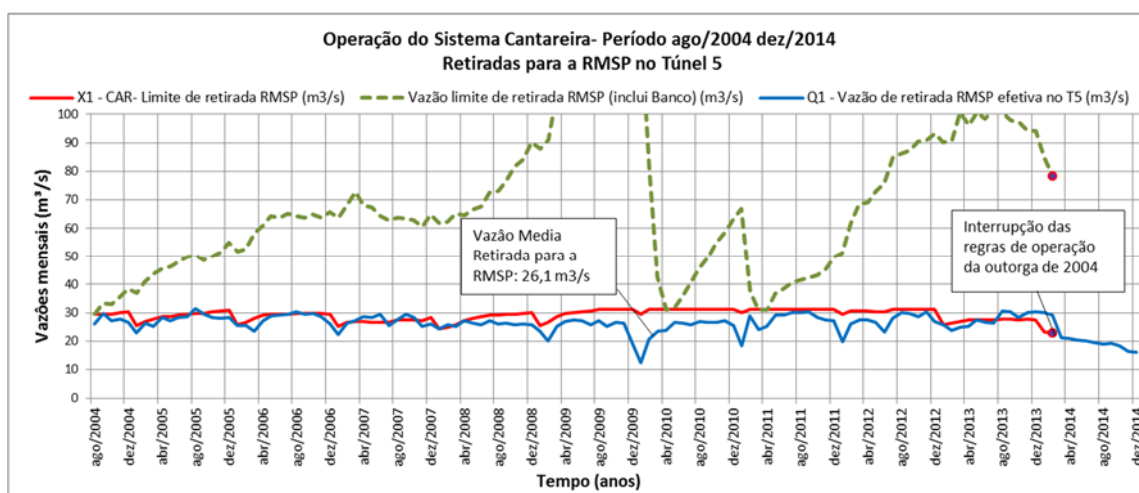


Figura 3 – Operação do Sistema Cantareira no período de 2004 a 2014 com destaque as retiradas para RMSP

A vazão média retirada pelo Túnel 5 foi de 26,1 m³/s e os valores ficaram, na maior parte do tempo, dentro do estabelecido pela curva de aversão ao risco CAR, e quando foi necessário retirar além do limite da CAR, utilizada a reserva do Banco de Águas.

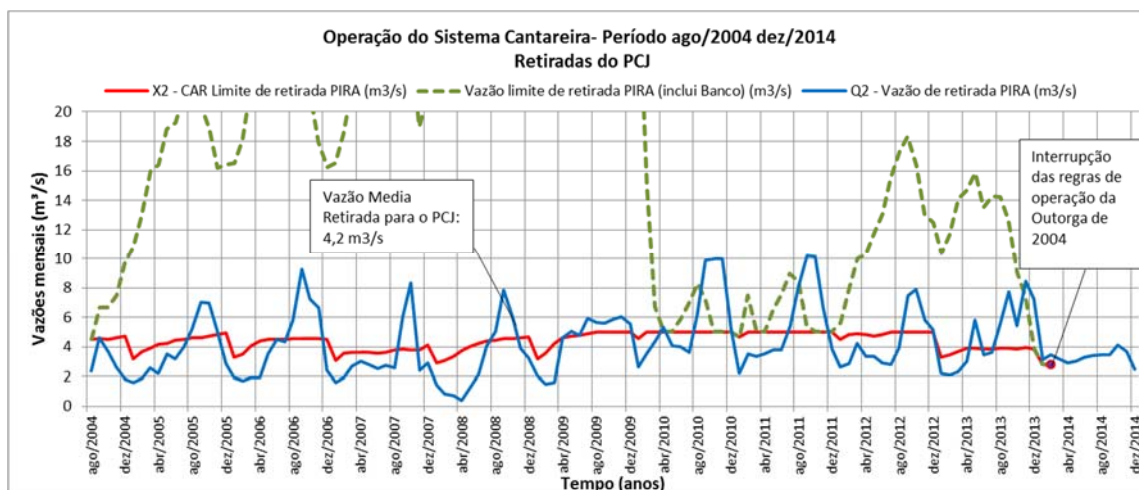


Figura 4 – Operação do Sistema Cantareira no período de 2004 a 2014 com destaque as retiradas para PCJ

A operação do Sistema Cantareira pelo PCJ também obedeceu a regra da outorga de 2004. A vazão média retirada pelo PCJ foi de $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ e sempre que os valores extrapolavam o valor definido pela curva de aversão ao risco CAR, o Banco de Águas supriu os déficits. Este período de análise da outorga do Sistema Cantareira de 2004 constituiu um evento marcante pois, pela primeira vez na história do saneamento brasileiro, cumpriu-se à risca uma metodologia tecnicamente bem fundamentada para operação de um conjunto de reservatórios. Esta metodologia foi baseada nas tradicionais *Curvas de Aversão a Risco*, acopladas a um sistema de *Banco de Águas*.

Devido ao processo de operação do Sistema Cantareira torna-se importante salientar que se deve ter muito cuidado na interpretação de valores médios. A outorga estipula o valor teto mas a operação real deve atender às flutuações de demanda que dependem do comportamento dos consumidores e também da necessidade da integração do Sistema Cantareira com os outros sistemas produtores da RMSP. Se o teto está limitado a $31 \text{ m}^3/\text{s}$ na média mensal no túnel 5, fica implícito pela própria definição estatística do termo *média* que, durante a operação real a longo prazo, serão praticados valores maiores e menores do que a média de $31 \text{ m}^3/\text{s}$. Constata-se que o valor outorgado para o túnel 5 foi operado, com plena capacidade em boa parte do tempo. Os 10 anos de operação da outorga de 2004 mostra que, em média, $26,6 \text{ m}^3/\text{s}$ foram destinados à RMSP e $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$ para o PCJ. Evidentemente isto não significa que estes valores devam servir de parâmetros para a nova outorga.

REGRAS DE OPERAÇÃO E SEGURANÇA HÍDRICA

Entre os diversos meios de que se pode lançar mão para a obtenção de maior segurança hídrica estão as políticas operacionais. Estas políticas são implementadas por meio dos chamados *Modelos de Operação de Reservatórios* cujo objetivo principal é equilibrar os estoques reservados (para fins de segurança futura) com as retiradas de água (para fins de atendimento das necessidades de água dos usuários). A utilização de *Curvas de Aversão a Risco* constitui um dos exemplos mais utilizados desta classe de modelos.

Em pese a grande aceitação dos modelos baseados em Curvas de Aversão a Risco, existem muitos outros poderão ser utilizados, na dependência das características de cada caso. Por esta razão propõe-se que as instituições envolvidas analisem os conceitos apresentados a seguir, que poderão levar à formulação de um modelo interessante para o presente caso.

1. Segundo estes conceitos propõe-se a adoção de um modelo de compartilhamento de águas em que se atribua a cada um dos usuários uma parcela das vazões afluentes ao Reservatório Equivalente do Sistema Cantareira por meio de um parâmetro α . Por exemplo, adotando os parâmetros de alocação da água adotados na outorga de 2004, que se mostraram satisfatórios, α . Cairia na faixa de 86% a 89% para a RMSP e 11% a 14% para o PCJ.
2. Neste modelo, o estoque de água reservado para a Sabesp deverá obedecer às seguintes equações.

- o $V_t = \max(0, \min(V_{\text{útil}}, V_{t-1} + A_t - DS_t - DP_t))$
- o $\text{Spill}_t = \max(0, V_{t-1} + A_t - DS_t - DP_t - V_t)$
- o $VS_t = VS_{t-1} + \alpha A_t - DS_t - (VS_{t-1} / V_{t-1}) \text{Spill}_t$

Onde:

- o V_t = volume armazenado ao final do mês t
 - o A_t = afluência durante o mês t
 - o Spill_t = volume vertido no mês t
 - o VS_t = volume estocado no reservatório para uso da Sabesp
 - o $V_{\text{útil}}$ = volume útil
 - o DS_t = volume utilizado pela Sabesp (por meio do túnel 5) no mês t
 - o DP_t = volume efluente do Cantareira para jusante (PCJ) no mês t
3. A regularização dos afluxos do PCJ será feita mediante a atribuição de capacidade específica de armazenamento ao PCJ, nos reservatórios do Sistema Cantareira.
 4. As vantagens de tal sistema são evidentes (1) proporcionará aos usuários uma vazão uma capacidade de reserva que poderá ser utilizada de acordo com suas necessidades (2) tal utilização poderá ser de decisão de cada um dos usuários ou seguir algumas regras estabelecidas pelos órgãos gestores, (3) o sistema encoraja a economia de água por parte de ambos os usuários, ou seja, tende a aumentar a segurança do sistema e (4) o sistema assegura que cada um dos usuários disporá, a longo prazo, uma parcela das vazões naturais dos mananciais e de que poderão desfrutar da capacidade de regularização dos reservatórios de Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Tal atributo facilitará o planejamento a longo prazo da utilização dos recursos de ambas as regiões.
 5. Propõe-se também que a estiagem de 2014 seja vista efetivamente como ela é: um evento extremo, de raríssima probabilidade de ocorrência (período de retorno de cerca de 250 anos). Não é razoável operar rotineiramente um sistema de abastecimento em função de um evento de tal severidade.

6. A operação deverá garantir nos pontos mais críticos da bacia do Piracicaba no mínimo a vazão $Q_{7,10}$. Em estiagens excepcionalmente críticas, os órgãos gestores poderão fazer ajustes nesta regra.
7. Esta proposição implica no estudo e na definição de inúmeros detalhes, razão pela qual são apresentados neste texto apenas os princípios propostos. Para testar este modelo, desenvolveu-se um programa de computador que incorpora estes princípios. Embora em fase preliminar e de testes, apresenta-se abaixo, algumas saídas do modelo que mostram sua viabilidade.

Apenas com o propósito de demonstrar que há água para todos, apresenta-se na sequência uma simulação do que seria a partilha da afluência ao Sistema Cantareira supondo $\alpha = 0,86$ (corresponde à repartição implícita na Outorga de 2004 para a soma das vazões primárias e secundárias; se a repartição fosse baseada apenas nas vazões primárias, α seria igual a 0,89).

Para garantir condições ambientais satisfatórias dos cursos de água, a simulação foi feita impondo nos pontos críticos da bacia do Piracicaba vazões iguais ou superiores ao correspondente $Q_{7,10}$.

Naturalmente, outros valores de α poderiam ser adotados e/ou outras regras de compartilhamento dos reservatórios. Seria também possível adotar alguma regra operativa centralmente decidida. Para qualquer alternativa, o fundamental será avaliar qual seria a segurança hídrica resultante para ambas as populações. Naturalmente, não há razão para se optar por qualquer solução que implique em resultados piores, quando comparados com a seguinte simulação.

Para efeito de demonstração, adotou-se como ponto de controle o posto localizado no Rio Atibaia junto a Captação Valinhos (D3-051T/3D-007T) e coordenadas 22°55'43.6"S e 46°56'22.3"W, cujo $Q_{7,10}$ é 9,2 m³/s.

A Figura 5 mostra que em 100% as vazões foram superiores à vazão $Q_{7,10}$, inclusive durante a crise de 2014. Mais importante: em nenhum mês a vazão simulada em Valinhos foi inferior à vazão média captada pela Sanasa, da ordem de 4 m³/s.

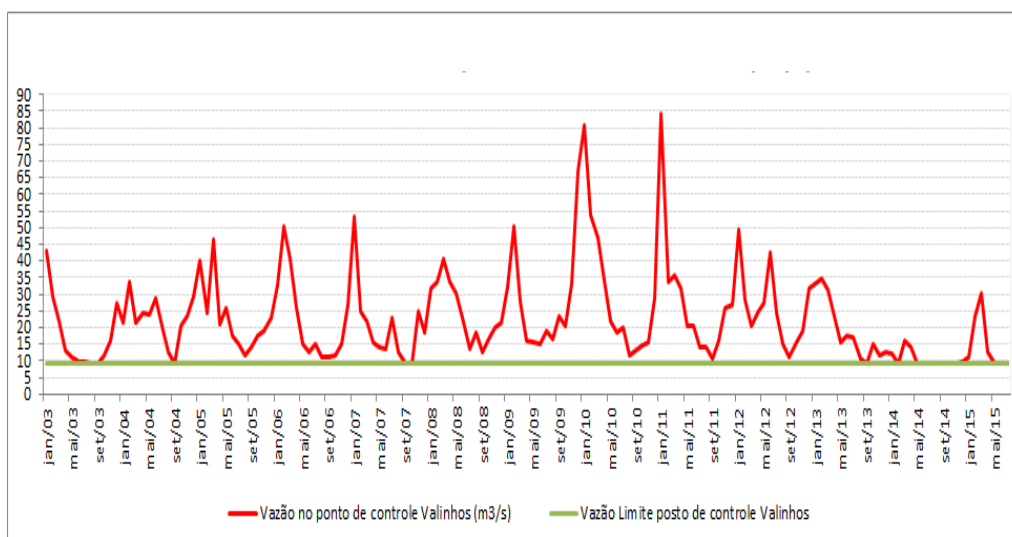


Figura 5 – Vazões simuladas no ponto de controle Valinhos

A Figura 6 demonstra, como era de se esperar, que a vazão correspondente à área de drenagem incremental é muito maior do que a defluente dos reservatórios do Sistema Cantareira e que as defluências do Sistema Equivalente são complementares à vazão incremental.

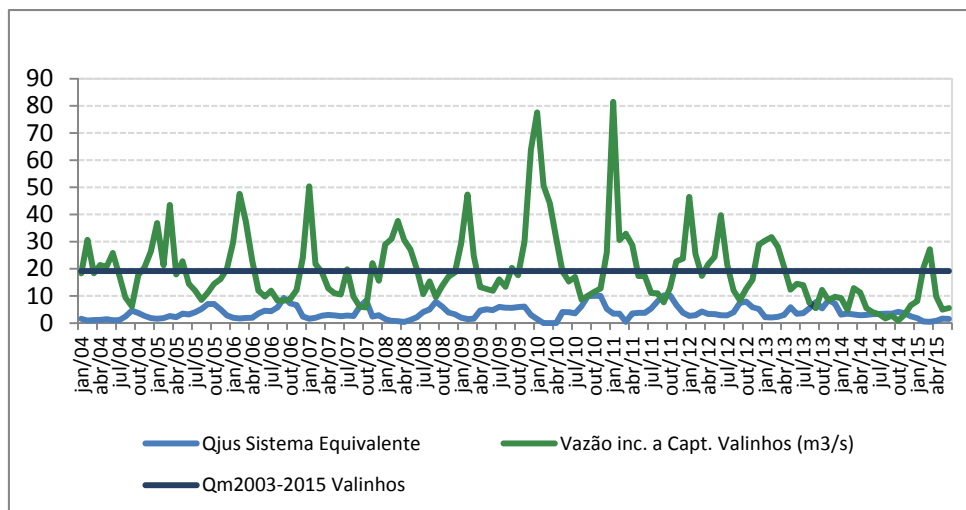


Figura 6 – Vazões simuladas em Valinhos X descarregadas pelo Sistema Equivalente

Em relação ao volume armazenado no Sistema Equivalente, a Figura 7 apresenta os volumes acumulados considerando a regra de compartilhamento proposta, permitindo que tanto a população da RMSP como a população das Bacias PCJ acumulem saldo para utilização conforme necessidade de atendimento às suas demandas.

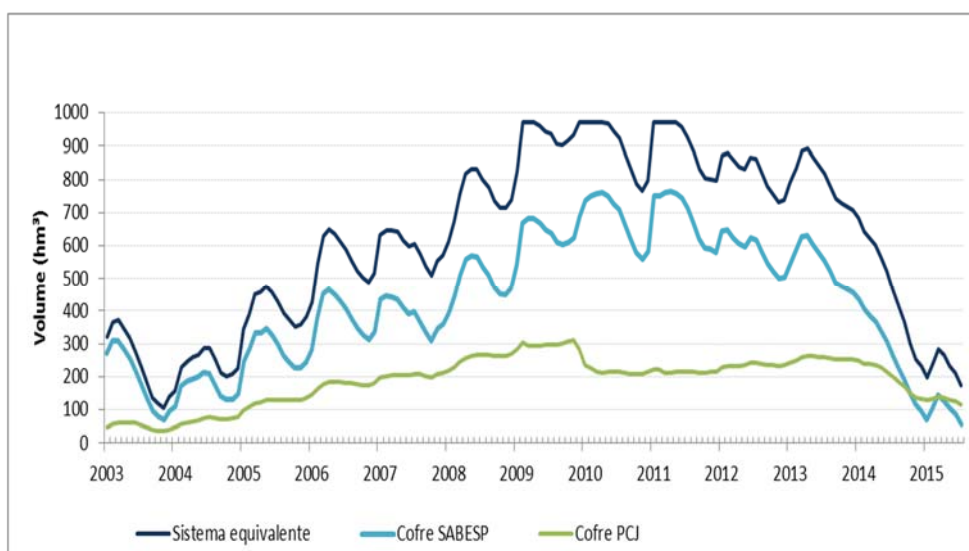


Figura 7 – Simulação de volume armazenado no Sistema Equivalente e estoque da RMSP e do PCJ

Observa-se que o Sistema Cantareira manteria estocado volumes significativos, e que ambos os usuários acumulariam volumes para atendimento as demandas sazonais, onde há necessidade de utilização de vazões regularizadas maiores.

Na Figura 8 são apresentadas a simulação das vazões transferidas através do túnel 5 para atendimento das demandas da RMSP.

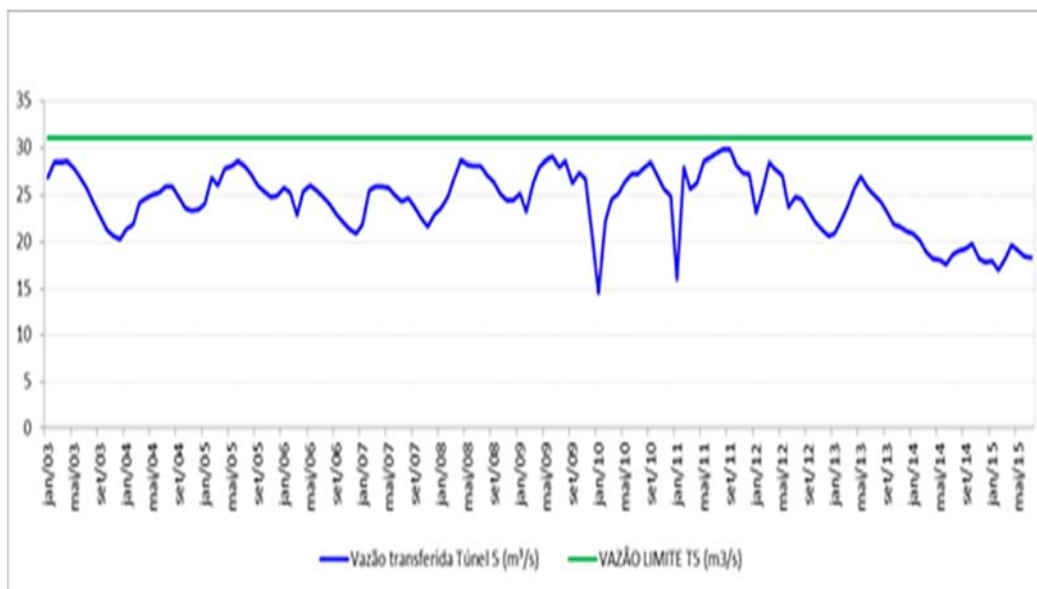


Figura 8 – Vazões transferidas pelo túnel 5 para atendimento RMSP

Na Figura 9 são apresentadas as curvas de permanência demonstrando que haveria atendimento pleno para ambos os usuários através de uma operação compartilhada.

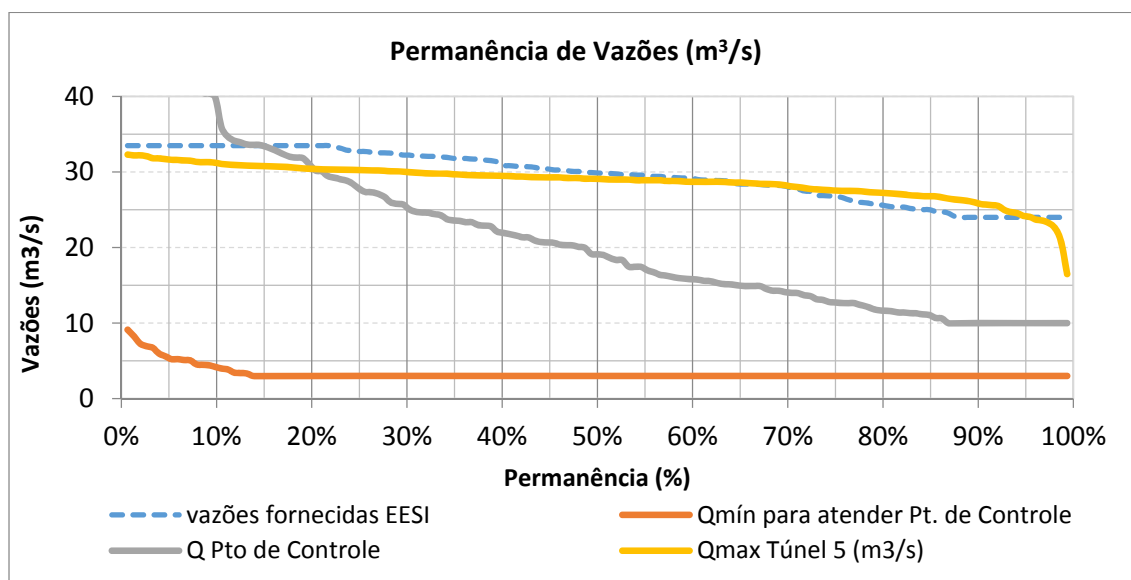


Figura 9 – Vazões de permanência

A simulação mostrou vertimentos em razão de períodos hidrológicos com grande volume de chuvas. Nessa situação haveria repartição entre os usuários de acordo com o saldo acumulado de cada um como mostra a Figura 10.

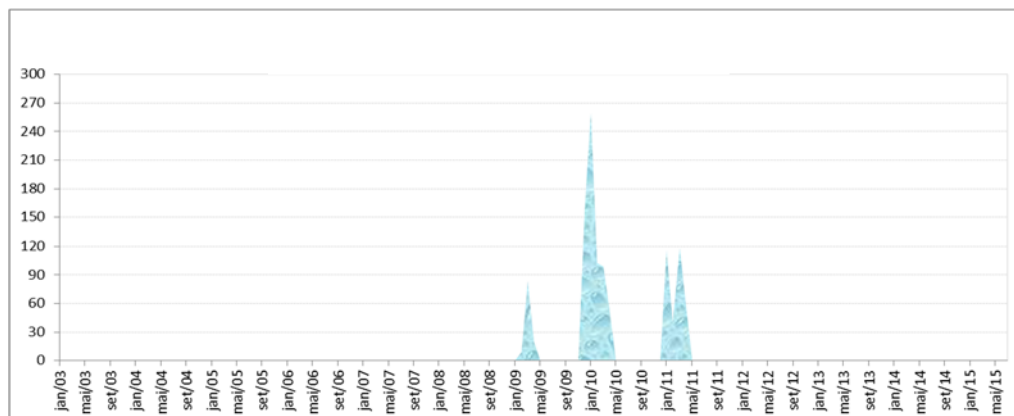


Figura 10 – Volume vertido no Sistema Equivalente (hm³)

Na alocação da água é importante considerar que os recursos disponíveis no Reservatório Equivalente do Sistema Cantareira não são infinitos, mas, pelo contrário, são relativamente restritos para abastecer regiões de tamanha concentração de população. Por outro lado, análises técnicas mostram que existe água suficiente para atender a todos os usuários com padrões satisfatórios de abastecimentos.

Independente da garantia adotada para a concessão de uma outorga são poucos os casos onde se tem 100% de garantia, onde a probabilidade de falha é nula, desta forma deve buscar como trabalhar nos períodos não cobertos. O que se defende aqui é a elaboração de modelos, como visto acima, que permitam operar o reservatório de forma otimizada e racional.

CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados neste estudo é possível concluir pela viabilidade da solicitação de outorga de 31 m³/s no Túnel 5 do Sistema Cantareira e 33 m³/s na EESI, assim como atender a demanda de 5 m³/s no PCJ, análises técnicas mostram que existe água suficiente para atender a todos os usuários com padrões satisfatórios de abastecimentos. Outro ponto importante é que a outorga estabelece os limites máximos que não coincidem com as médias históricas, pois analisando vazões médias não é possível observar as necessidades sazonais assim como eventuais necessidades operacionais de ambos usuários. O estudo hidrológico comprovou que a vazão solicitada pela Sabesp atende os níveis de garantia de 95% usualmente adotadas para estudos de outorga. No entanto, a severa crise de 2014 mostrou que a metodologia adotada em 2004 não poderia ser repetida, nas mesmas bases, da outorga anterior, e desta forma concluiu-se que a garantia hidrológica de 95% adotada para todos os sistemas produtores da Sabesp precisa ser aumentada para parâmetros mais seguros. Esta elevação da garantia terá efeitos dramáticos nos custos que onerarão os consumidores da RMSP, se a política para a obtenção dos novos parâmetros se basear somente no aumento da infraestrutura. Assim este estudo recomenda que a obtenção de maior segurança hídrica seja obtida com políticas operacionais e estas podem ser implementadas por meio dos chamados *Modelos*

de Operação de Reservatórios cujo objetivo principal é equilibrar os estoques reservados (para fins de segurança futura) com as retiradas de água (para fins de atendimento das necessidades de água dos usuários).

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

ANEXO

As tabelas abaixo apresentam a saída do modelo águas compartilhadas

Saída do Modelo Águas Compartilhadas - Armazenamento da RMSP

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m³/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m³/s)	Vazão afluentes (m³/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m³/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m³/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m³/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
jan/03	31	73,2	40,0	63,0	168,6	172,0	6,2	33,7	27,3	17,8	33,0	88,4	27,3	27,3	27,3	73,1	33,5	89,7	0,0	267,5	0,0	267,5
fev/03	28	50,4	26,3	43,3	104,9	267,5	4,6	17,2	28,9	19,4	30,9	74,7	28,9	28,9	28,9	69,9	33,5	81,0	0,0	302,4	0,0	302,4
mar/03	31	33,3	19,1	28,6	76,7	302,4	4,6	11,4	28,9	19,4	30,3	81,1	28,9	28,9	28,9	77,4	33,5	89,7	0,0	301,7	0,0	301,7
abr/03	30	22,0	10,2	18,9	49,0	301,7	2,7	4,4	30,8	21,3	29,0	75,2	29,0	29,0	29,0	75,2	31,7	82,2	0,0	275,6	0,0	275,6
mai/03	31	19,4	8,1	16,7	44,7	275,6	2,0	2,9	31,5	22,0	28,2	75,6	28,2	28,2	28,2	75,6	30,2	80,9	0,0	244,7	0,0	244,7
jun/03	30	14,7	6,7	12,6	32,8	244,7	1,8	2,0	31,7	22,2	27,2	70,6	27,2	27,2	27,2	70,6	29,0	75,2	0,0	206,9	0,0	206,9
jul/03	31	11,7	6,6	10,1	27,0	206,9	2,2	1,9	31,3	21,8	25,9	69,5	25,9	25,9	25,9	69,5	28,1	75,4	0,0	164,4	0,0	164,4
ago/03	31	10,7	4,9	9,2	24,6	164,4	1,3	1,0	32,2	22,7	24,5	65,5	24,5	24,5	24,5	65,5	25,8	69,0	0,0	123,5	0,0	123,5
set/03	30	9,6	4,4	8,3	21,4	123,5	2,2	1,6	31,3	21,8	22,9	59,3	22,9	22,9	22,9	59,3	25,1	65,0	0,0	85,6	0,0	85,6
out/03	31	17,2	8,6	14,8	39,6	85,6	1,7	2,2	31,8	22,3	21,4	57,2	22,3	22,3	22,3	59,7	24,0	64,3	0,0	65,4	0,0	65,4
nov/03	30	18,5	13,0	15,9	41,2	65,4	3,4	4,7	30,1	20,6	21,6	56,0	21,6	21,6	21,6	56,0	25,0	64,9	0,0	50,6	0,0	50,6
dez/03	31	36,2	24,3	31,1	83,4	50,6	3,9	10,5	29,6	20,1	21,1	56,6	21,1	21,1	21,1	56,6	25,0	67,0	0,0	77,4	0,0	77,4
jan/04	31	30,8	18,3	26,5	70,9	77,4	4,0	9,2	29,5	20,0	22,1	59,3	22,1	22,1	22,1	59,3	26,1	70,0	0,0	89,1	0,0	89,1
fev/04	29	53,5	30,6	46,0	115,3	89,1	8,9	35,4	24,6	15,1	22,6	56,7	22,6	22,6	22,6	56,7	31,5	79,0	0,0	147,7	0,0	147,7
mar/04	31	33,8	18,4	29,1	77,9	147,7	5,5	13,8	28,0	18,5	24,8	66,4	24,8	24,8	24,8	66,4	30,3	81,1	0,0	159,2	0,0	159,2
abr/04	30	32,3	21,4	27,8	72,0	159,2	4,0	9,6	29,5	20,0	25,3	65,6	25,3	25,3	25,3	65,6	29,3	75,9	0,0	165,6	0,0	165,6
mai/04	31	31,3	20,7	26,9	72,1	165,6	3,3	7,7	30,2	20,7	25,6	68,6	25,6	25,6	25,6	68,6	28,9	77,4	0,0	169,1	0,0	169,1

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m³/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m³/s)	Vazão afluentes (m³/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m³/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m³/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m³/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
jun/04	30	35,5	25,8	30,5	79,1	169,1	4,9	12,9	28,6	19,1	25,8	67,0	25,8	25,8	25,8	67,0	30,7	79,7	0,0	181,3	0,0	181,3
jul/04	31	28,7	17,7	24,7	66,1	181,3	3,7	7,9	29,8	20,3	26,4	70,6	26,4	26,4	26,4	70,6	30,1	80,6	0,0	176,7	0,0	176,7
ago/04	31	16,2	9,4	13,9	37,3	176,7	3,2	3,9	30,3	20,8	26,3	70,5	26,3	26,3	26,3	70,5	29,5	79,1	0,0	143,5	0,0	143,5
set/04	30	12,9	6,1	11,1	28,8	143,5	3,0	2,9	30,5	21,0	25,2	65,4	25,2	25,2	25,2	65,4	28,2	73,2	0,0	106,9	0,0	106,9
out/04	31	22,4	17,7	19,3	51,6	106,9	4,5	7,5	29,0	19,5	23,9	64,1	23,9	23,9	23,9	64,1	28,4	76,1	0,0	94,5	0,0	94,5
nov/04	30	28,4	20,5	24,4	63,3	94,5	4,8	10,1	28,7	19,2	23,5	61,0	23,5	23,5	23,5	61,0	28,3	73,5	0,0	96,8	0,0	96,8
dez/04	31	33,8	26,4	29,1	77,9	96,8	5,2	13,1	28,3	18,8	23,7	63,5	23,7	23,7	23,7	63,5	28,9	77,4	0,0	111,2	0,0	111,2
jan/05	31	71,0	36,9	61,1	163,5	111,2	7,8	41,1	25,7	16,2	24,3	65,0	24,3	24,3	24,3	65,0	32,1	85,9	0,0	209,7	0,0	209,7
fev/05	28	49,1	21,3	42,2	102,2	209,7	6,2	22,6	27,3	17,8	27,9	67,6	27,3	27,3	27,3	66,0	33,5	81,0	0,0	245,8	0,0	245,8
mar/05	31	51,5	43,5	44,3	118,6	245,8	7,0	26,8	26,5	17,0	28,7	76,9	26,5	26,5	26,5	71,0	33,5	89,7	0,0	293,4	0,0	293,4
abr/05	30	32,8	17,9	28,2	73,1	293,4	4,5	11,0	29,0	19,5	28,3	73,5	28,3	28,3	28,3	73,5	32,8	85,1	0,0	293,1	0,0	293,1
mai/05	31	38,1	22,8	32,8	87,8	293,1	4,7	13,3	28,8	19,3	28,5	76,2	28,5	28,5	28,5	76,2	33,2	88,8	0,0	304,6	0,0	304,6
jun/05	30	24,6	14,4	21,2	54,8	304,6	3,6	6,6	29,9	20,4	29,0	75,2	29,0	29,0	29,0	75,2	32,6	84,5	0,0	284,3	0,0	284,3
jul/05	31	20,8	11,9	17,9	47,9	284,3	3,3	5,1	30,2	20,7	28,4	76,1	28,4	28,4	28,4	76,1	31,7	84,9	0,0	256,1	0,0	256,1
ago/05	31	15,9	8,6	13,7	36,6	256,1	1,9	2,2	31,6	22,1	27,5	73,7	27,5	27,5	27,5	73,7	29,4	78,8	0,0	219,0	0,0	219,0
set/05	30	22,1	11,3	19,0	49,3	219,0	3,3	5,4	30,2	20,7	26,3	68,2	26,3	26,3	26,3	68,2	29,6	76,7	0,0	200,1	0,0	200,1
out/05	31	21,0	14,4	18,1	48,4	200,1	4,7	7,3	28,8	19,3	25,7	68,9	25,7	25,7	25,7	68,9	30,4	81,5	0,0	179,5	0,0	179,5
nov/05	30	29,3	16,2	25,2	65,3	179,5	3,7	8,1	29,8	20,3	25,1	65,0	25,1	25,1	25,1	65,0	28,8	74,6	0,0	179,9	0,0	179,9
dez/05	31	37,0	19,9	31,8	85,2	179,9	4,5	12,4	29,0	19,5	25,2	67,4	25,2	25,2	25,2	67,4	29,7	79,5	0,0	197,7	0,0	197,7
jan/06	31	45,8	29,7	39,4	105,5	197,7	6,6	22,5	26,9	17,4	25,9	69,4	25,9	25,9	25,9	69,4	32,5	87,1	0,0	233,7	0,0	233,7
fev/06	28	77,9	47,6	67,0	162,1	233,7	7,7	44,6	25,8	16,3	27,3	66,1	25,8	25,8	25,8	62,4	33,5	81,0	0,0	333,4	0,0	333,4

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m³/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m³/s)	Vazão afluentes (m³/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m³/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m³/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m³/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
mar/06	31	56,5	37,4	48,6	130,1	333,4	10,2	42,8	23,3	13,8	29,5	79,0	23,3	23,3	23,3	62,4	33,5	89,7	0,0	401,1	0,0	401,1
abr/06	30	36,5	23,0	31,4	81,4	401,1	6,3	17,1	27,2	17,7	25,8	66,9	25,8	25,8	25,8	66,9	32,1	83,3	0,0	415,6	0,0	415,6
mai/06	31	23,1	11,9	19,9	53,2	415,6	4,4	7,6	29,1	19,6	26,4	70,8	26,4	26,4	26,4	70,8	30,8	82,6	0,0	398,0	0,0	398,0
jun/06	30	19,6	9,8	16,9	43,7	398,0	3,9	5,7	29,6	20,1	25,9	67,2	25,9	25,9	25,9	67,2	29,8	77,3	0,0	374,5	0,0	374,5
jul/06	31	18,4	11,9	15,8	42,4	374,5	3,7	5,1	29,8	20,3	25,2	67,4	25,2	25,2	25,2	67,4	28,9	77,3	0,0	349,5	0,0	349,5
ago/06	31	14,7	8,3	12,6	33,9	349,5	2,5	2,7	31,0	21,5	24,3	65,2	24,3	24,3	24,3	65,2	26,8	71,9	0,0	318,1	0,0	318,1
set/06	30	14,5	8,3	12,5	32,3	318,1	2,7	2,9	30,8	21,3	23,3	60,4	23,3	23,3	23,3	60,4	26,0	67,4	0,0	290,1	0,0	290,1
out/06	31	16,8	8,9	14,4	38,7	290,1	3,2	4,0	30,3	20,8	22,3	59,8	22,3	22,3	22,3	59,8	25,5	68,4	0,0	269,0	0,0	269,0
nov/06	30	18,9	12,1	16,3	42,1	269,0	4,3	6,0	29,2	19,7	21,6	56,0	21,6	21,6	21,6	56,0	25,9	67,2	0,0	255,0	0,0	255,0
dez/06	31	35,2	24,1	30,3	81,1	255,0	6,7	17,5	26,8	17,3	21,2	56,7	21,2	21,2	21,2	56,7	27,9	74,6	0,0	279,4	0,0	279,4
jan/07	31	68,3	50,3	58,7	157,3	279,4	8,8	44,7	24,7	15,2	22,1	59,1	22,1	22,1	22,1	59,1	30,9	82,7	0,0	377,6	0,0	377,6
fev/07	28	34,3	21,7	29,5	71,4	377,6	5,9	15,0	27,6	18,1	25,7	62,2	25,7	25,7	25,7	62,2	31,6	76,4	0,0	386,8	0,0	386,8
mar/07	31	28,7	18,7	24,7	66,1	386,8	6,0	12,8	27,5	18,0	26,1	69,9	26,1	26,1	26,1	69,9	32,1	86,0	0,0	383,0	0,0	383,0
abr/07	30	27,1	12,8	23,3	60,4	383,0	3,8	7,7	29,7	20,2	26,1	67,6	26,1	26,1	26,1	67,6	29,9	77,4	0,0	375,8	0,0	375,8
mai/07	31	19,1	11,0	16,4	44,0	375,8	3,4	4,8	30,1	20,6	25,9	69,4	25,9	25,9	25,9	69,4	29,3	78,5	0,0	350,4	0,0	350,4
jun/07	30	20,4	10,6	17,5	45,5	350,4	3,3	5,0	30,2	20,7	25,1	65,1	25,1	25,1	25,1	65,1	28,4	73,6	0,0	330,8	0,0	330,8
jul/07	31	30,4	19,8	26,1	70,0	330,8	4,0	9,0	29,5	20,0	24,5	65,6	24,5	24,5	24,5	65,6	28,5	76,3	0,0	335,2	0,0	335,2
ago/07	31	16,4	9,7	14,1	37,8	335,2	2,7	3,3	30,8	21,3	24,7	66,2	24,7	24,7	24,7	66,2	27,4	73,4	0,0	306,8	0,0	306,8
set/07	30	12,6	6,0	10,8	28,1	306,8	1,4	1,3	32,1	22,6	23,8	61,6	23,8	23,8	23,8	61,6	25,2	65,3	0,0	273,3	0,0	273,3
out/07	31	14,9	5,8	12,8	34,3	273,3	2,2	2,4	31,3	21,8	22,6	60,4	22,6	22,6	22,6	60,4	24,8	66,3	0,0	247,2	0,0	247,2
nov/07	30	41,9	22,0	36,0	93,4	247,2	4,8	14,9	28,7	19,2	21,6	55,9	21,6	21,6	21,6	55,9	26,4	68,3	0,0	284,7	0,0	284,7

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m3/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m3/s)	Vazão afluentes (m²/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m²/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m3/s)	Qmin Túnel 5 (m²/s)	Q modelo (m²/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m²/s)	Vazão revertida (m²/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m²/s)	Volume final (hm3)
dez/07	31	32,1	15,6	27,6	73,9	284,7	4,8	11,4	28,7	19,2	23,0	61,5	23,0	23,0	23,0	61,5	27,8	74,4	0,0	297,1	0,0	297,1
jan/08	31	42,2	29,0	36,3	97,2	297,1	4,8	15,1	28,7	19,2	23,5	62,9	23,5	23,5	23,5	62,9	28,3	75,7	0,0	331,5	0,0	331,5
fev/08	29	52,6	30,9	45,2	113,3	331,5	5,3	20,7	28,2	18,7	24,8	62,1	24,8	24,8	24,8	62,1	30,1	75,4	0,0	382,7	0,0	382,7
mar/08	31	60,6	37,6	52,1	139,6	382,7	6,0	27,0	27,5	18,0	26,7	71,6	26,7	26,7	26,7	71,6	32,7	87,7	0,0	450,7	0,0	450,7
abr/08	30	54,6	30,6	47,0	121,7	450,7	4,3	17,4	29,2	19,7	29,3	76,0	29,2	29,2	29,2	75,7	33,5	86,8	0,0	496,7	0,0	496,7
mai/08	31	37,4	27,1	32,2	86,1	496,7	4,8	13,3	28,7	19,2	31,0	83,1	28,7	28,7	28,7	76,9	33,5	89,7	0,0	506,0	0,0	506,0
jun/08	30	30,8	20,0	26,5	68,7	506,0	4,9	11,2	28,6	19,1	29,2	75,6	28,6	28,6	28,6	74,1	33,5	86,8	0,0	500,5	0,0	500,5
jul/08	31	19,3	10,7	16,6	44,5	500,5	4,0	5,7	29,5	20,0	28,5	76,4	28,5	28,5	28,5	76,4	32,5	87,1	0,0	468,5	0,0	468,5
ago/08	31	21,0	15,3	18,1	48,4	468,5	4,9	7,6	28,6	19,1	27,5	73,7	27,5	27,5	27,5	73,7	32,4	86,8	0,0	443,2	0,0	443,2
set/08	30	14,2	9,6	12,2	31,7	443,2	3,9	4,1	29,6	20,1	26,7	69,3	26,7	26,7	26,7	69,3	30,6	79,4	0,0	405,6	0,0	405,6
out/08	31	19,9	13,7	17,1	45,8	405,6	4,8	7,1	28,7	19,2	25,5	68,2	25,5	25,5	25,5	68,2	30,3	81,1	0,0	383,3	0,0	383,3
nov/08	30	27,3	17,1	23,5	60,9	383,3	4,2	8,5	29,3	19,8	24,7	64,2	24,7	24,7	24,7	64,2	28,9	75,0	0,0	380,0	0,0	380,0
dez/08	31	36,1	18,6	31,0	83,2	380,0	4,5	12,1	29,0	19,5	24,7	66,2	24,7	24,7	24,7	66,2	29,2	78,2	0,0	396,9	0,0	396,9
jan/09	31	61,0	29,3	52,5	140,5	396,9	6,4	29,0	27,1	17,6	25,4	68,1	25,4	25,4	25,4	68,1	31,8	85,2	0,0	469,4	0,0	469,4
fev/09	28	90,5	47,3	77,8	188,3	469,4	9,8	65,9	23,7	14,2	28,1	68,1	23,7	23,7	23,7	57,3	33,5	81,0	0,0	600,3	0,0	600,3
mar/09	31	60,1	24,8	51,7	138,4	600,3	6,7	29,9	26,8	17,3	28,5	76,4	26,8	26,8	26,8	71,8	33,5	89,7	0,0	667,0	0,7	665,0
abr/09	30	38,3	13,3	32,9	85,4	665,0	5,1	14,5	28,4	18,9	28,4	73,6	28,4	28,4	28,4	73,6	33,5	86,8	0,0	676,8	4,7	664,7
mai/09	31	27,4	12,6	23,6	63,1	664,7	4,3	8,8	29,2	19,7	29,2	78,2	29,2	29,2	29,2	78,2	33,5	89,7	0,0	649,6	0,0	649,6
jun/09	30	24,7	11,9	21,2	55,1	649,6	4,0	7,3	29,5	20,0	29,5	76,5	29,5	29,5	29,5	76,5	33,5	86,8	0,0	628,2	0,0	628,2
jul/09	31	28,5	16,1	24,5	65,6	628,2	5,1	10,8	28,4	18,9	28,9	77,3	28,4	28,4	28,4	76,1	33,5	89,7	0,0	617,8	0,0	617,8
ago/09	31	20,9	13,4	18,0	48,1	617,8	4,4	6,8	29,1	19,6	28,2	75,4	28,2	28,2	28,2	75,4	32,6	87,2	0,0	590,5	0,0	590,5

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m3/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m3/s)	Vazão afluentes (m²/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m3/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m²/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m²/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm3)
set/09	30	27,7	20,4	23,8	61,7	590,5	6,8	14,0	26,7	17,2	27,3	70,8	26,7	26,7	26,7	69,2	33,5	86,8	0,0	583,0	0,0	583,0
out/09	31	35,3	17,6	30,4	81,3	583,0	5,7	15,0	27,8	18,3	26,5	71,1	26,5	26,5	26,5	71,1	32,2	86,3	0,0	593,2	0,0	593,2
nov/09	30	36,3	30,1	31,2	80,9	593,2	6,3	17,0	27,2	17,7	27,0	70,0	27,0	27,0	27,0	70,0	33,3	86,4	0,0	604,1	0,0	604,1
dez/09	31	96,5	63,9	83,0	222,3	604,1	12,5	89,6	21,0	11,5	27,5	73,7	21,0	21,0	21,0	56,2	33,5	89,7	0,0	770,2	36,1	673,4
jan/10	31	114,3	77,6	98,3	263,3	673,4	18,5	157,1	15,0	5,5	15,0	40,2	15,0	15,0	15,0	40,2	33,5	89,7	0,0	896,5	63,2	727,2
fev/10	28	67,4	50,6	58,0	140,2	727,2	10,8	54,1	22,7	13,2	22,7	54,9	22,7	22,7	22,7	54,9	33,5	81,0	0,0	812,5	30,5	738,8
mar/10	31	64,2	44,1	55,2	147,9	738,8	8,5	40,5	25,0	15,5	25,0	67,0	25,0	25,0	25,0	67,0	33,5	89,7	0,0	819,7	26,9	747,7
abr/10	30	48,4	31,2	41,6	107,9	747,7	7,9	28,4	25,6	16,1	25,6	66,4	25,6	25,6	25,6	66,4	33,5	86,8	0,0	789,2	15,0	750,3
mai/10	31	27,1	19,0	23,3	62,4	750,3	6,6	13,3	26,9	17,4	26,9	72,0	26,9	26,9	26,9	72,0	33,5	89,7	0,0	740,6	0,0	740,6
jun/10	30	21,1	15,3	18,1	47,0	740,6	5,8	9,1	27,7	18,2	27,7	71,8	27,7	27,7	27,7	71,8	33,5	86,8	0,0	715,9	0,0	715,9
jul/10	31	23,0	17,0	19,8	53,0	715,9	5,8	9,9	27,7	18,2	26,9	72,1	26,9	26,9	26,9	72,1	32,7	87,6	0,0	696,8	0,0	696,8
ago/10	31	13,2	8,7	11,4	30,4	696,8	5,0	4,9	28,5	19,0	26,3	70,6	26,3	26,3	26,3	70,6	31,3	84,0	0,0	656,6	0,0	656,6
set/10	30	13,4	10,1	11,5	29,9	656,6	4,6	4,6	28,9	19,4	25,0	64,8	25,0	25,0	25,0	64,8	29,6	76,7	0,0	621,7	0,0	621,7
out/10	31	14,1	11,5	12,1	32,5	621,7	4,6	4,8	28,9	19,4	23,8	63,8	23,8	23,8	23,8	63,8	28,4	76,1	0,0	590,4	0,0	590,4
nov/10	30	20,5	12,8	17,6	45,7	590,4	5,5	8,4	28,0	18,5	22,8	59,0	22,8	22,8	22,8	59,0	28,3	73,2	0,0	577,1	0,0	577,1
dez/10	31	39,4	26,0	33,9	90,8	577,1	7,1	20,8	26,4	16,9	22,3	59,8	22,3	22,3	22,3	59,8	29,4	78,8	0,0	608,0	0,0	608,0
jan/11	31	127,9	81,4	110,0	294,6	608,0	17,0	161,6	16,5	7,0	23,5	63,0	16,5	16,5	16,5	44,2	33,5	89,7	0,0	858,4	40,4	750,2
fev/11	28	47,4	30,6	40,8	98,6	750,2	5,0	17,6	28,5	19,0	28,5	68,9	28,5	28,5	28,5	68,9	33,5	81,0	0,0	779,8	12,1	750,5
mar/11	31	72,6	32,9	62,4	167,2	750,5	7,4	39,9	26,1	16,6	26,1	69,9	26,1	26,1	26,1	69,9	33,5	89,7	0,0	847,9	32,7	760,3
abr/11	30	51,4	28,8	44,2	114,6	760,3	6,7	25,6	26,8	17,3	26,8	69,5	26,8	26,8	26,8	69,5	33,5	86,8	0,0	805,4	16,6	762,3
mai/11	31	30,9	17,3	26,6	71,2	762,3	4,4	10,1	29,1	19,6	29,1	77,9	29,1	29,1	29,1	77,9	33,5	89,7	0,0	755,5	0,0	755,5

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m3/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m3/s)	Vazão afluentes (m²/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m3/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m²/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m²/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm3)
jun/11	30	27,1	17,3	23,3	60,4	755,5	4,1	8,3	29,4	19,9	29,4	76,2	29,4	29,4	29,4	76,2	33,5	86,8	0,0	739,7	0,0	739,7
jul/11	31	20,5	11,1	17,6	47,2	739,7	3,6	5,5	29,9	20,4	29,9	80,1	29,9	29,9	29,9	80,1	33,5	89,7	0,0	706,8	0,0	706,8
ago/11	31	16,3	11,0	14,0	37,5	706,8	3,2	3,9	30,3	20,8	28,9	77,3	28,9	28,9	28,9	77,3	32,1	85,9	0,0	667,1	0,0	667,1
set/11	30	13,3	7,7	11,4	29,6	667,1	3,2	3,2	30,3	20,8	27,6	71,4	27,6	27,6	27,6	71,4	30,8	79,7	0,0	625,3	0,0	625,3
out/11	31	20,4	13,1	17,5	47,0	625,3	3,5	5,3	30,0	20,5	26,2	70,1	26,2	26,2	26,2	70,1	29,7	79,5	0,0	602,2	0,0	602,2
nov/11	30	29,9	22,7	25,7	66,7	602,2	3,8	8,4	29,7	20,2	25,4	65,9	25,4	25,4	25,4	65,9	29,2	75,8	0,0	602,9	0,0	602,9
dez/11	31	28,0	23,7	24,1	64,5	602,9	4,2	8,7	29,3	19,8	25,6	68,4	25,6	25,6	25,6	68,4	29,8	79,7	0,0	599,0	0,0	599,0
jan/12	31	54,3	46,4	46,7	125,1	599,0	9,9	39,9	23,6	14,1	25,5	68,3	23,6	23,6	23,6	63,2	33,5	89,7	0,0	660,8	0,0	660,8
fev/12	29	31,4	25,4	27,0	67,7	660,8	5,9	13,8	27,6	18,1	25,9	64,9	25,9	25,9	25,9	64,9	31,8	79,7	0,0	663,5	0,0	663,5
mar/12	31	23,5	17,4	20,2	54,1	663,5	4,6	8,0	28,9	19,4	26,1	69,9	26,1	26,1	26,1	69,9	30,7	82,2	0,0	647,8	0,0	647,8
abr/12	30	23,6	21,6	20,3	52,6	647,8	4,2	7,4	29,3	19,8	25,6	66,5	25,6	25,6	25,6	66,5	29,8	77,3	0,0	633,9	0,0	633,9
mai/12	31	27,6	24,3	23,7	63,6	633,9	4,7	9,6	28,8	19,3	25,2	67,6	25,2	25,2	25,2	67,6	29,9	80,2	0,0	629,9	0,0	629,9
jun/12	30	39,4	39,7	33,9	87,8	629,9	9,3	27,2	24,2	14,7	25,2	65,3	24,2	24,2	24,2	62,7	33,5	86,8	0,0	655,0	0,0	655,0
jul/12	31	26,1	21,6	22,4	60,1	655,0	4,8	9,3	28,7	19,2	25,2	67,5	25,2	25,2	25,2	67,5	30,0	80,3	0,0	647,7	0,0	647,7
ago/12	31	12,7	12,0	10,9	29,3	647,7	4,2	4,0	29,3	19,8	25,0	67,0	25,0	25,0	25,0	67,0	29,2	78,2	0,0	609,9	0,0	609,9
set/12	30	10,8	8,4	9,3	24,1	609,9	3,2	2,6	30,3	20,8	23,7	61,5	23,7	23,7	23,7	61,5	26,9	69,8	0,0	572,5	0,0	572,5
out/12	31	16,3	12,6	14,0	37,5	572,5	4,2	5,1	29,3	19,8	22,4	60,1	22,4	22,4	22,4	60,1	26,6	71,4	0,0	549,9	0,0	549,9
nov/12	30	15,0	16,0	12,9	33,4	549,9	3,1	3,5	30,4	20,9	21,7	56,2	21,7	21,7	21,7	56,2	24,8	64,2	0,0	527,1	0,0	527,1
dez/12	31	26,2	28,9	22,5	60,3	527,1	6,0	11,7	27,5	18,0	20,9	56,0	20,9	20,9	20,9	56,0	26,9	72,0	0,0	531,5	0,0	531,5
jan/13	31	42,1	30,4	36,2	97,0	531,5	6,4	20,0	27,1	17,6	21,1	56,5	21,1	21,1	21,1	56,5	27,5	73,6	0,0	572,0	0,0	572,0
fev/13	28	44,8	31,7	38,5	93,2	572,0	9,4	31,3	24,1	14,6	22,6	54,7	22,6	22,6	22,6	54,7	32,0	77,4	0,0	610,5	0,0	610,5

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento RMSP																				
		Vazão afluente (m3/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m3/s)	Vazão afluentes (m³/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m3/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m²/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m³/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm3)
mar/13	31	45,6	28,0	39,2	105,0	610,5	7,9	26,8	25,6	16,1	24,0	64,4	24,0	24,0	24,0	64,4	31,9	85,6	0,0	651,2	0,0	651,2
abr/13	30	31,1	20,6	26,7	69,3	651,2	7,3	16,9	26,2	16,7	25,6	66,3	25,6	25,6	25,6	66,3	32,9	85,3	0,0	654,2	0,0	654,2
mai/13	31	19,9	12,3	17,1	45,8	654,2	6,0	8,9	27,5	18,0	25,8	69,1	25,8	25,8	25,8	69,1	31,8	85,2	0,0	630,9	0,0	630,9
jun/13	30	19,0	14,5	16,3	42,4	630,9	7,2	10,2	26,3	16,8	25,1	64,9	25,1	25,1	25,1	64,9	32,3	83,6	0,0	608,3	0,0	608,3
jul/13	31	19,4	14,0	16,7	44,7	608,3	6,1	8,8	27,4	17,9	24,3	65,1	24,3	24,3	24,3	65,1	30,4	81,5	0,0	587,9	0,0	587,9
ago/13	31	13,7	7,6	11,8	31,6	587,9	3,1	3,2	30,4	20,9	23,7	63,4	23,7	23,7	23,7	63,4	26,8	71,7	0,0	556,1	0,0	556,1
set/13	30	11,3	5,6	9,7	25,2	556,1	2,8	2,4	30,7	21,2	22,6	58,5	22,6	22,6	22,6	58,5	25,4	65,8	0,0	522,7	0,0	522,7
out/13	31	21,0	12,2	18,1	48,4	522,7	4,1	6,4	29,4	19,9	21,3	57,1	21,3	21,3	21,3	57,1	25,4	68,1	0,0	514,0	0,0	514,0
nov/13	30	19,4	8,4	16,7	43,2	514,0	2,7	3,9	30,8	21,3	21,0	54,5	21,3	21,3	21,3	55,2	24,0	62,2	0,0	502,1	0,0	502,1
dez/13	31	21,2	9,6	18,2	48,8	502,1	1,3	2,0	32,2	22,7	20,9	56,0	22,7	22,7	22,7	60,8	24,0	64,3	0,0	490,1	0,0	490,1
jan/14	31	14,3	9,2	12,3	32,9	490,1	1,1	1,2	32,4	22,9	22,3	59,8	22,9	22,9	22,9	61,3	24,0	64,3	0,0	461,7	0,0	461,7
fev/14	28	8,5	4,8	7,3	17,7	461,7	2,0	1,3	31,5	22,0	21,9	53,1	22,0	22,0	22,0	53,2	24,0	58,1	0,0	426,2	0,0	426,2
mar/14	31	13,8	12,9	11,9	31,8	426,2	5,1	5,2	28,4	18,9	20,6	55,1	20,6	20,6	20,6	55,1	25,7	68,8	0,0	402,8	0,0	402,8
abr/14	30	13,5	11,3	11,6	30,1	402,8	3,7	3,7	29,8	20,3	19,8	51,2	20,3	20,3	20,3	52,6	24,0	62,2	0,0	380,3	0,0	380,3
mai/14	31	7,3	5,5	6,3	16,8	380,3	2,9	1,6	30,6	21,1	19,5	52,3	21,1	21,1	21,1	56,5	24,0	64,3	0,0	340,6	0,0	340,6
jun/14	30	6,6	4,0	5,7	14,7	340,6	3,4	1,7	30,1	20,6	19,6	50,7	20,6	20,6	20,6	53,4	24,0	62,2	0,0	301,9	0,0	301,9
jul/14	31	4,2	3,3	3,6	9,7	301,9	2,3	0,7	31,2	21,7	19,0	50,9	21,7	21,7	21,7	58,1	24,0	64,3	0,0	253,4	0,0	253,4
ago/14	31	6,3	1,7	5,4	14,5	253,4	1,9	0,9	31,6	22,1	19,7	52,7	22,1	22,1	22,1	59,2	24,0	64,3	0,0	208,8	0,0	208,8
set/14	30	7,3	2,7	6,3	16,3	208,8	1,7	0,9	31,8	22,3	20,1	52,1	22,3	22,3	22,3	57,8	24,0	62,2	0,0	167,2	0,0	167,2
out/14	31	4,0	0,9	3,4	9,2	167,2	1,2	0,4	32,3	22,8	20,5	54,9	22,8	22,8	22,8	61,1	24,0	64,3	0,0	115,4	0,0	115,4
nov/14	30	6,0	3,1	5,2	13,4	115,4	2,8	1,2	30,7	21,2	20,5	53,1	21,2	21,2	21,2	55,0	24,0	62,2	0,0	73,8	0,0	73,8

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias			Armazenamento RMSP																		
		Vazão afluente (m³/s)	Vazão inc. a Capt. Valinhos (m³/s)	Vazão afluentes (m³/s)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Paiva Castro (m³/s)	Paiva Castro (hm³)	Qmax Túnel 5 (m³/s)	Qmin Túnel 5 (m³/s)	Q modelo (m³/s)	Volume modelo (hm³)	Vazão requerida no Túnel 5	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão revertida (m³/s)	Volume revertido (hm³)	Vazão fornecida ETA Guarau	Volume fornecido ETA Guarau (hm³)	Deficit	Volume final' (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
dez/14	31	12,8	6,6	11,0	29,5	73,8	3,2	3,0	30,3	20,8	19,4	52,0	20,8	20,8	20,8	55,7	24,0	64,3	0,0	47,6	0,0	47,6
jan/15	31	8,5	8,1	7,3	19,6	47,6	3,0	1,9	30,5	21,0	19,8	53,2	21,0	21,0	21,0	56,2	24,0	64,3	0,0	11,0	0,0	11,0
fev/15	28	36,5	20,4	31,4	76,0	11,0	4,1	11,2	29,4	19,9	19,7	47,6	19,9	19,9	19,9	48,1	24,0	58,1	0,0	38,9	0,0	38,9
mar/15	31	38,1	27,2	32,8	87,8	38,9	4,5	12,6	29,0	19,5	20,9	56,0	20,9	20,9	20,9	56,0	25,4	67,9	0,0	70,8	0,0	70,8
abr/15	30	15,6	9,7	13,4	34,7	70,8	2,5	2,9	31,0	21,5	22,1	57,3	22,1	22,1	22,1	57,3	24,6	63,7	0,0	48,3	0,0	48,3
mai/15	31	11,2	4,9	9,6	25,8	48,3	2,8	2,3	30,7	21,2	21,3	57,1	21,3	21,3	21,3	57,1	24,1	64,7	0,0	16,9	0,0	16,9
jun/15	30	13,6	5,5	11,7	30,4	16,9	2,5	2,6	31,0	21,5	20,1	52,0	21,5	18,3	21,5	55,6	24,0	62,2	0,0	0,0	0,0	0,0
jul/15	31	8,8	4,8	7,6	20,3	0,0	2,6	1,7	30,9	21,4	20,5	54,8	21,4	7,6	21,4	57,2	24,0	64,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

Saída do Modelo Compartilhamento das Águas- Armazenamento do PCJ e Volumes Estocados

	Dias	Armazenamento PCJ											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final' (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final' (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
jan/03	31	10,2	27,4	27,4	28,0	3,0	3,0	3,0	8,0	47,4	0,0	47,4	314,9	0,0	314,9
fev/03	28	7,1	17,1	17,1	47,4	3,0	3,0	3,0	7,3	57,2	0,0	57,2	359,7	0,0	359,7
mar/03	31	4,7	12,5	12,5	57,2	3,0	3,0	3,0	8,0	61,7	0,0	61,7	363,4	0,0	363,4
abr/03	30	3,1	8,0	8,0	61,7	3,0	3,0	3,0	7,8	61,9	0,0	61,9	337,4	0,0	337,4
mai/03	31	2,7	7,3	7,3	61,9	3,0	3,0	3,0	8,0	61,1	0,0	61,1	305,8	0,0	305,8
jun/03	30	2,1	5,3	5,3	61,1	3,3	3,3	3,3	8,6	57,8	0,0	57,8	264,7	0,0	264,7
jul/03	31	1,6	4,4	4,4	57,8	3,4	3,4	3,4	9,1	53,1	0,0	53,1	217,5	0,0	217,5
ago/03	31	1,5	4,0	4,0	53,1	5,1	5,1	5,1	13,7	43,5	0,0	43,5	167,0	0,0	167,0
set/03	30	1,3	3,5	3,5	43,5	5,6	5,6	5,6	14,6	32,4	0,0	32,4	118,0	0,0	118,0
out/03	31	2,4	6,4	6,4	32,4	3,0	3,0	3,0	8,0	30,8	0,0	30,8	96,3	0,0	96,3
nov/03	30	2,6	6,7	6,7	30,8	3,0	3,0	3,0	7,8	29,8	0,0	29,8	80,4	0,0	80,4
dez/03	31	5,1	13,6	13,6	29,8	3,0	3,0	3,0	8,0	35,3	0,0	35,3	112,7	0,0	112,7
jan/04	31	4,3	11,5	11,5	35,3	3,0	3,0	3,0	8,0	38,8	0,0	38,8	127,9	0,0	127,9
fev/04	29	7,5	18,8	18,8	38,8	3,0	3,0	3,0	7,5	50,1	0,0	50,1	197,8	0,0	197,8
mar/04	31	4,7	12,7	12,7	50,1	3,0	3,0	3,0	8,0	54,7	0,0	54,7	213,9	0,0	213,9
abr/04	30	4,5	11,7	11,7	54,7	3,0	3,0	3,0	7,8	58,6	0,0	58,6	224,3	0,0	224,3
mai/04	31	4,4	11,7	11,7	58,6	3,0	3,0	3,0	8,0	62,3	0,0	62,3	231,5	0,0	231,5
jun/04	30	5,0	12,9	12,9	62,3	3,0	3,0	3,0	7,8	67,5	0,0	67,5	248,7	0,0	248,7
jul/04	31	4,0	10,8	10,8	67,5	3,0	3,0	3,0	8,0	70,2	0,0	70,2	246,9	0,0	246,9
ago/04	31	2,3	6,1	6,1	70,2	3,0	3,0	3,0	8,0	68,2	0,0	68,2	211,8	0,0	211,8

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
set/04	30	1,8	4,7	4,7	68,2	3,9	3,9	3,9	10,0	62,9	0,0	62,9	169,8	0,0	169,8
out/04	31	3,1	8,4	8,4	62,9	3,0	3,0	3,0	8,0	63,3	0,0	63,3	157,7	0,0	157,7
nov/04	30	4,0	10,3	10,3	63,3	3,0	3,0	3,0	7,8	65,8	0,0	65,8	162,5	0,0	162,5
dez/04	31	4,7	12,7	12,7	65,8	3,0	3,0	3,0	8,0	70,4	0,0	70,4	181,6	0,0	181,6
jan/05	31	9,9	26,6	26,6	70,4	3,0	3,0	3,0	8,0	89,0	0,0	89,0	298,7	0,0	298,7
fev/05	28	6,9	16,6	16,6	89,0	3,0	3,0	3,0	7,3	98,4	0,0	98,4	344,2	0,0	344,2
mar/05	31	7,2	19,3	19,3	98,4	3,0	3,0	3,0	8,0	109,7	0,0	109,7	403,1	0,0	403,1
abr/05	30	4,6	11,9	11,9	109,7	3,0	3,0	3,0	7,8	113,8	0,0	113,8	406,9	0,0	406,9
mai/05	31	5,3	14,3	14,3	113,8	3,0	3,0	3,0	8,0	120,0	0,0	120,0	424,7	0,0	424,7
jun/05	30	3,4	8,9	8,9	120,0	3,0	3,0	3,0	7,8	121,2	0,0	121,2	405,5	0,0	405,5
jul/05	31	2,9	7,8	7,8	121,2	3,0	3,0	3,0	8,0	121,0	0,0	121,0	377,0	0,0	377,0
ago/05	31	2,2	6,0	6,0	121,0	3,0	3,0	3,0	8,0	118,9	0,0	118,9	337,9	0,0	337,9
set/05	30	3,1	8,0	8,0	118,9	3,0	3,0	3,0	7,8	119,1	0,0	119,1	319,2	0,0	319,2
out/05	31	2,9	7,9	7,9	119,1	3,0	3,0	3,0	8,0	119,0	0,0	119,0	298,5	0,0	298,5
nov/05	30	4,1	10,6	10,6	119,0	3,0	3,0	3,0	7,8	121,8	0,0	121,8	301,7	0,0	301,7
dez/05	31	5,2	13,9	13,9	121,8	3,0	3,0	3,0	8,0	127,7	0,0	127,7	325,3	0,0	325,3
jan/06	31	6,4	17,2	17,2	127,7	3,0	3,0	3,0	8,0	136,8	0,0	136,8	370,5	0,0	370,5
fev/06	28	10,9	26,4	26,4	136,8	3,0	3,0	3,0	7,3	155,9	0,0	155,9	489,3	0,0	489,3
mar/06	31	7,9	21,2	21,2	155,9	3,0	3,0	3,0	8,0	169,1	0,0	169,1	570,2	0,0	570,2
abr/06	30	5,1	13,2	13,2	169,1	3,0	3,0	3,0	7,8	174,5	0,0	174,5	590,1	0,0	590,1
mai/06	31	3,2	8,7	8,7	174,5	3,0	3,0	3,0	8,0	175,2	0,0	175,2	573,1	0,0	573,1

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
jun/06	30	2,7	7,1	7,1	175,2	3,0	3,0	3,0	7,8	174,5	0,0	174,5	549,0	0,0	549,0
jul/06	31	2,6	6,9	6,9	174,5	3,0	3,0	3,0	8,0	173,4	0,0	173,4	522,8	0,0	522,8
ago/06	31	2,1	5,5	5,5	173,4	3,0	3,0	3,0	8,0	170,8	0,0	170,8	489,0	0,0	489,0
set/06	30	2,0	5,3	5,3	170,8	3,0	3,0	3,0	7,8	168,3	0,0	168,3	458,4	0,0	458,4
out/06	31	2,4	6,3	6,3	168,3	3,0	3,0	3,0	8,0	166,6	0,0	166,6	435,6	0,0	435,6
nov/06	30	2,6	6,9	6,9	166,6	3,0	3,0	3,0	7,8	165,7	0,0	165,7	420,7	0,0	420,7
dez/06	31	4,9	13,2	13,2	165,7	3,0	3,0	3,0	8,0	170,8	0,0	170,8	450,3	0,0	450,3
jan/07	31	9,6	25,6	25,6	170,8	3,0	3,0	3,0	8,0	188,4	0,0	188,4	566,0	0,0	566,0
fev/07	28	4,8	11,6	11,6	188,4	3,0	3,0	3,0	7,3	192,8	0,0	192,8	579,6	0,0	579,6
mar/07	31	4,0	10,8	10,8	192,8	3,0	3,0	3,0	8,0	195,5	0,0	195,5	578,5	0,0	578,5
abr/07	30	3,8	9,8	9,8	195,5	3,0	3,0	3,0	7,8	197,6	0,0	197,6	573,4	0,0	573,4
mai/07	31	2,7	7,2	7,2	197,6	3,0	3,0	3,0	8,0	196,7	0,0	196,7	547,1	0,0	547,1
jun/07	30	2,9	7,4	7,4	196,7	3,0	3,0	3,0	7,8	196,3	0,0	196,3	527,1	0,0	527,1
jul/07	31	4,3	11,4	11,4	196,3	3,0	3,0	3,0	8,0	199,7	0,0	199,7	534,9	0,0	534,9
ago/07	31	2,3	6,1	6,1	199,7	3,0	3,0	3,0	8,0	197,8	0,0	197,8	504,6	0,0	504,6
set/07	30	1,8	4,6	4,6	197,8	4,0	4,0	4,0	10,3	192,1	0,0	192,1	465,3	0,0	465,3
out/07	31	2,1	5,6	5,6	192,1	4,2	4,2	4,2	11,2	186,4	0,0	186,4	433,6	0,0	433,6
nov/07	30	5,9	15,2	15,2	186,4	3,0	3,0	3,0	7,8	193,8	0,0	193,8	478,5	0,0	478,5
dez/07	31	4,5	12,0	12,0	193,8	3,0	3,0	3,0	8,0	197,8	0,0	197,8	495,0	0,0	495,0
jan/08	31	5,9	15,8	15,8	197,8	3,0	3,0	3,0	8,0	205,6	0,0	205,6	537,1	0,0	537,1
fev/08	29	7,4	18,5	18,5	205,6	3,0	3,0	3,0	7,5	216,6	0,0	216,6	599,2	0,0	599,2

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
mar/08	31	8,5	22,7	22,7	216,6	3,0	3,0	3,0	8,0	231,2	0,0	231,2	681,9	0,0	681,9
abr/08	30	7,6	19,8	19,8	231,2	3,0	3,0	3,0	7,8	243,3	0,0	243,3	740,0	0,0	740,0
mai/08	31	5,2	14,0	14,0	243,3	3,0	3,0	3,0	8,0	249,3	0,0	249,3	755,3	0,0	755,3
jun/08	30	4,3	11,2	11,2	249,3	3,0	3,0	3,0	7,8	252,7	0,0	252,7	753,2	0,0	753,2
jul/08	31	2,7	7,2	7,2	252,7	3,0	3,0	3,0	8,0	251,9	0,0	251,9	720,4	0,0	720,4
ago/08	31	2,9	7,9	7,9	251,9	3,0	3,0	3,0	8,0	251,7	0,0	251,7	694,9	0,0	694,9
set/08	30	2,0	5,2	5,2	251,7	3,0	3,0	3,0	7,8	249,1	0,0	249,1	654,7	0,0	654,7
out/08	31	2,8	7,5	7,5	249,1	3,0	3,0	3,0	8,0	248,5	0,0	248,5	631,8	0,0	631,8
nov/08	30	3,8	9,9	9,9	248,5	3,0	3,0	3,0	7,8	250,6	0,0	250,6	630,6	0,0	630,6
dez/08	31	5,1	13,5	13,5	250,6	3,0	3,0	3,0	8,0	256,1	0,0	256,1	653,1	0,0	653,1
jan/09	31	8,5	22,9	22,9	256,1	3,0	3,0	3,0	8,0	271,0	0,0	271,0	740,4	0,0	740,4
fev/09	28	12,7	30,7	30,7	271,0	3,0	3,0	3,0	7,3	294,4	0,0	294,4	894,7	0,0	894,7
mar/09	31	8,4	22,5	22,5	294,4	3,0	3,0	3,0	8,0	308,9	0,3	308,0	975,9	1,1	973,0
abr/09	30	5,4	13,9	13,9	308,0	3,0	3,0	3,0	7,8	314,1	2,2	308,3	990,9	6,9	973,0
mai/09	31	3,8	10,3	10,3	308,3	3,0	3,0	3,0	8,0	310,6	0,0	310,6	960,1	0,0	960,1
jun/09	30	3,5	9,0	9,0	310,6	3,0	3,0	3,0	7,8	311,8	0,0	311,8	939,9	0,0	939,9
jul/09	31	4,0	10,7	10,7	311,8	3,0	3,0	3,0	8,0	314,4	0,0	314,4	932,2	0,0	932,2
ago/09	31	2,9	7,8	7,8	314,4	3,0	3,0	3,0	8,0	314,2	0,0	314,2	904,7	0,0	904,7
set/09	30	3,9	10,1	10,1	314,2	3,0	3,0	3,0	7,8	316,5	0,0	316,5	899,5	0,0	899,5
out/09	31	4,9	13,2	13,2	316,5	3,0	3,0	3,0	8,0	321,7	0,0	321,7	914,9	0,0	914,9
nov/09	30	5,1	13,2	13,2	321,7	3,0	3,0	3,0	7,8	327,1	0,0	327,1	931,2	0,0	931,2

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
dez/09	31	13,5	36,2	36,2	327,1	3,0	3,0	3,0	8,0	355,2	20,8	299,6	1125,4	56,9	973,0
jan/10	31	16,0	42,9	42,9	299,6	3,0	3,0	3,0	8,0	334,4	33,1	245,8	1230,9	96,3	973,0
fev/10	28	9,4	22,8	22,8	245,8	3,0	3,0	3,0	7,3	261,3	11,2	234,2	1073,9	41,7	973,0
mar/10	31	9,0	24,1	24,1	234,2	3,0	3,0	3,0	8,0	250,3	9,3	225,3	1070,0	36,2	973,0
abr/10	30	6,8	17,6	17,6	225,3	3,0	3,0	3,0	7,8	235,1	4,8	222,7	1024,3	19,8	973,0
mai/10	31	3,8	10,2	10,2	222,7	3,0	3,0	3,0	8,0	224,9	0,0	224,9	965,5	0,0	965,5
jun/10	30	3,0	7,7	7,7	224,9	3,0	3,0	3,0	7,8	224,7	0,0	224,7	940,6	0,0	940,6
jul/10	31	3,2	8,6	8,6	224,7	3,0	3,0	3,0	8,0	225,3	0,0	225,3	922,1	0,0	922,1
ago/10	31	1,8	4,9	4,9	225,3	3,0	3,0	3,0	8,0	222,2	0,0	222,2	878,8	0,0	878,8
set/10	30	1,9	4,9	4,9	222,2	3,0	3,0	3,0	7,8	219,3	0,0	219,3	841,0	0,0	841,0
out/10	31	2,0	5,3	5,3	219,3	3,0	3,0	3,0	8,0	216,6	0,0	216,6	806,9	0,0	806,9
nov/10	30	2,9	7,4	7,4	216,6	3,0	3,0	3,0	7,8	216,2	0,0	216,2	793,3	0,0	793,3
dez/10	31	5,5	14,8	14,8	216,2	3,0	3,0	3,0	8,0	223,0	0,0	223,0	831,0	0,0	831,0
jan/11	31	17,9	48,0	48,0	223,0	3,0	3,0	3,0	8,0	262,9	15,0	222,8	1121,3	55,4	973,0
fev/11	28	6,6	16,1	16,1	222,8	3,0	3,0	3,0	7,3	231,6	3,8	222,5	1011,5	15,9	973,0
mar/11	31	10,2	27,2	27,2	222,5	3,0	3,0	3,0	8,0	241,7	10,8	212,7	1089,5	43,5	973,0
abr/11	30	7,2	18,7	18,7	212,7	3,0	3,0	3,0	7,8	223,6	5,0	210,7	1029,0	21,6	973,0
mai/11	31	4,3	11,6	11,6	210,7	3,0	3,0	3,0	8,0	214,3	0,0	214,3	969,8	0,0	969,8
jun/11	30	3,8	9,8	9,8	214,3	3,0	3,0	3,0	7,8	216,3	0,0	216,3	956,0	0,0	956,0
jul/11	31	2,9	7,7	7,7	216,3	3,0	3,0	3,0	8,0	216,0	0,0	216,0	922,8	0,0	922,8
ago/11	31	2,3	6,1	6,1	216,0	3,0	3,0	3,0	8,0	214,1	0,0	214,1	881,1	0,0	881,1

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
set/11	30	1,9	4,8	4,8	214,1	3,0	3,0	3,0	7,8	211,1	0,0	211,1	836,4	0,0	836,4
out/11	31	2,9	7,6	7,6	211,1	3,0	3,0	3,0	8,0	210,7	0,0	210,7	812,9	0,0	812,9
nov/11	30	4,2	10,9	10,9	210,7	3,0	3,0	3,0	7,8	213,8	0,0	213,8	816,7	0,0	816,7
dez/11	31	3,9	10,5	10,5	213,8	3,0	3,0	3,0	8,0	216,3	0,0	216,3	815,2	0,0	815,2
jan/12	31	7,6	20,4	20,4	216,3	3,0	3,0	3,0	8,0	228,6	0,0	228,6	889,4	0,0	889,4
fev/12	29	4,4	11,0	11,0	228,6	3,0	3,0	3,0	7,5	232,1	0,0	232,1	895,6	0,0	895,6
mar/12	31	3,3	8,8	8,8	232,1	3,0	3,0	3,0	8,0	232,9	0,0	232,9	880,6	0,0	880,6
abr/12	30	3,3	8,6	8,6	232,9	3,0	3,0	3,0	7,8	233,7	0,0	233,7	867,6	0,0	867,6
mai/12	31	3,9	10,3	10,3	233,7	3,0	3,0	3,0	8,0	236,0	0,0	236,0	865,9	0,0	865,9
jun/12	30	5,5	14,3	14,3	236,0	3,0	3,0	3,0	7,8	242,5	0,0	242,5	897,5	0,0	897,5
jul/12	31	3,7	9,8	9,8	242,5	3,0	3,0	3,0	8,0	244,2	0,0	244,2	891,9	0,0	891,9
ago/12	31	1,8	4,8	4,8	244,2	3,0	3,0	3,0	8,0	241,0	0,0	241,0	850,9	0,0	850,9
set/12	30	1,5	3,9	3,9	241,0	3,0	3,0	3,0	7,8	237,1	0,0	237,1	809,6	0,0	809,6
out/12	31	2,3	6,1	6,1	237,1	3,0	3,0	3,0	8,0	235,2	0,0	235,2	785,1	0,0	785,1
nov/12	30	2,1	5,4	5,4	235,2	3,0	3,0	3,0	7,8	232,9	0,0	232,9	760,0	0,0	760,0
dez/12	31	3,7	9,8	9,8	232,9	3,0	3,0	3,0	8,0	234,6	0,0	234,6	766,2	0,0	766,2
jan/13	31	5,9	15,8	15,8	234,6	3,0	3,0	3,0	8,0	242,4	0,0	242,4	814,4	0,0	814,4
fev/13	28	6,3	15,2	15,2	242,4	3,0	3,0	3,0	7,3	250,3	0,0	250,3	860,9	0,0	860,9
mar/13	31	6,4	17,1	17,1	250,3	3,0	3,0	3,0	8,0	259,4	0,0	259,4	910,6	0,0	910,6
abr/13	30	4,4	11,3	11,3	259,4	3,0	3,0	3,0	7,8	262,9	0,0	262,9	917,1	0,0	917,1
mai/13	31	2,8	7,5	7,5	262,9	3,0	3,0	3,0	8,0	262,3	0,0	262,3	893,2	0,0	893,2

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCI											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
jun/13	30	2,7	6,9	6,9	262,3	3,0	3,0	3,0	7,8	261,4	0,0	261,4	869,8	0,0	869,8
jul/13	31	2,7	7,3	7,3	261,4	3,0	3,0	3,0	8,0	260,7	0,0	260,7	848,5	0,0	848,5
ago/13	31	1,9	5,1	5,1	260,7	3,0	3,0	3,0	8,0	257,8	0,0	257,8	813,8	0,0	813,8
set/13	30	1,6	4,1	4,1	257,8	4,4	4,4	4,4	11,4	250,4	0,0	250,4	773,2	0,0	773,2
out/13	31	2,9	7,9	7,9	250,4	3,0	3,0	3,0	8,0	250,3	0,0	250,3	764,3	0,0	764,3
nov/13	30	2,7	7,0	7,0	250,3	3,0	3,0	3,0	7,8	249,5	0,0	249,5	751,6	0,0	751,6
dez/13	31	3,0	7,9	7,9	249,5	3,0	3,0	3,0	8,0	249,5	0,0	249,5	739,6	0,0	739,6
jan/14	31	2,0	5,4	5,4	249,5	3,0	3,0	3,0	8,0	246,8	0,0	246,8	708,5	0,0	708,5
fev/14	28	1,2	2,9	2,9	246,8	5,2	5,2	5,2	12,6	237,0	0,0	237,0	663,2	0,0	663,2
mar/14	31	1,9	5,2	5,2	237,0	3,0	3,0	3,0	8,0	234,2	0,0	234,2	637,0	0,0	637,0
abr/14	30	1,9	4,9	4,9	234,2	3,0	3,0	3,0	7,8	231,3	0,0	231,3	611,6	0,0	611,6
mai/14	31	1,0	2,7	2,7	231,3	4,5	4,5	4,5	12,1	221,9	0,0	221,9	562,5	0,0	562,5
jun/14	30	0,9	2,4	2,4	221,9	6,0	6,0	6,0	15,5	208,8	0,0	208,8	510,7	0,0	510,7
jul/14	31	0,6	1,6	1,6	208,8	6,7	6,7	6,7	18,0	192,4	0,0	192,4	445,8	0,0	445,8
ago/14	31	0,9	2,4	2,4	192,4	8,3	8,3	8,3	22,1	172,6	0,0	172,6	381,4	0,0	381,4
set/14	30	1,0	2,6	2,6	172,6	7,3	7,3	7,3	18,9	156,4	0,0	156,4	323,6	0,0	323,6
out/14	31	0,6	1,5	1,5	156,4	9,1	9,1	9,1	24,4	133,5	0,0	133,5	248,8	0,0	248,8
nov/14	30	0,8	2,2	2,2	133,5	6,9	6,9	6,9	18,0	117,7	0,0	117,7	191,5	0,0	191,5
dez/14	31	1,8	4,8	4,8	117,7	3,4	3,4	3,4	9,2	113,2	0,0	113,2	160,8	0,0	160,8
jan/15	31	1,2	3,2	3,2	113,2	3,0	3,0	3,0	8,0	108,4	0,0	108,4	119,3	0,0	119,3
fev/15	28	5,1	12,4	12,4	108,4	3,0	3,0	3,0	7,3	113,5	0,0	113,5	152,4	0,0	152,4

Saída do Modelo Águas Compartilhadas

	Dias	Armazenamento PCJ											Volume final estocado e vertimentos (hm³)		
		Vazão afluentes (hm³)	Volumes afluentes (hm³)	Volume afluente (hm³)	Volume início (hm³)	Vazão requerida (m³/s)	Vazão disponível sem empréstimo (m³/s)	Vazão descarregada (m³/s)	Volume descarregado (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão Vertida (m³/s)	Volume final (hm³)	Volume final¹ (hm³)	Vazão vertida (m³/s)	Volume final (hm³)
mar/15	31	5,3	14,3	14,3	113,5	3,0	3,0	3,0	8,0	119,8	0,0	119,8	190,5	0,0	190,5
abr/15	30	2,2	5,7	5,7	119,8	3,0	3,0	3,0	7,8	117,6	0,0	117,6	165,9	0,0	165,9
mai/15	31	1,6	4,2	4,2	117,6	5,1	5,1	5,1	13,6	108,3	0,0	108,3	125,2	0,0	125,2
jun/15	30	1,9	4,9	4,9	108,3	4,5	4,5	4,5	11,6	93,4	0,0	93,4	93,4	0,0	93,4
jul/15	31	1,2	3,3	3,3	93,4	5,2	5,2	5,2	14,0	45,7	0,0	45,7	45,7	0,0	45,7

Gráficos ilustrativos dos resultados do modelo Águas Compartilhadas

