

# A Seca na Região Sudeste

**JOAQUIM GONDIM**

Superintendente de Usos  
Múltiplos e Eventos Críticos



**Brasília, 16/12/2014**

# DISPONIBILIDADE

## DEMANDAS

### USOS MÚLTIPLOS

ABASTECIMENTO HUMANO



HIDROELETRICIDADE



NAVEGAÇÃO



ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



CONTROLE DE CHEIA



IRRIGAÇÃO



RECREAÇÃO E TURISMO



PESCA E AQUICULTURA



# DISPONIBILIDADE

# DEMANDAS

**POLUIÇÃO**

## USOS MÚLTIPLOS

ABASTECIMENTO HUMANO



HIDROELETRICIDADE



NAVEGAÇÃO



ABASTECIMENTO INDUSTRIAL



CONTROLE DE CHEIA



IRRIGAÇÃO



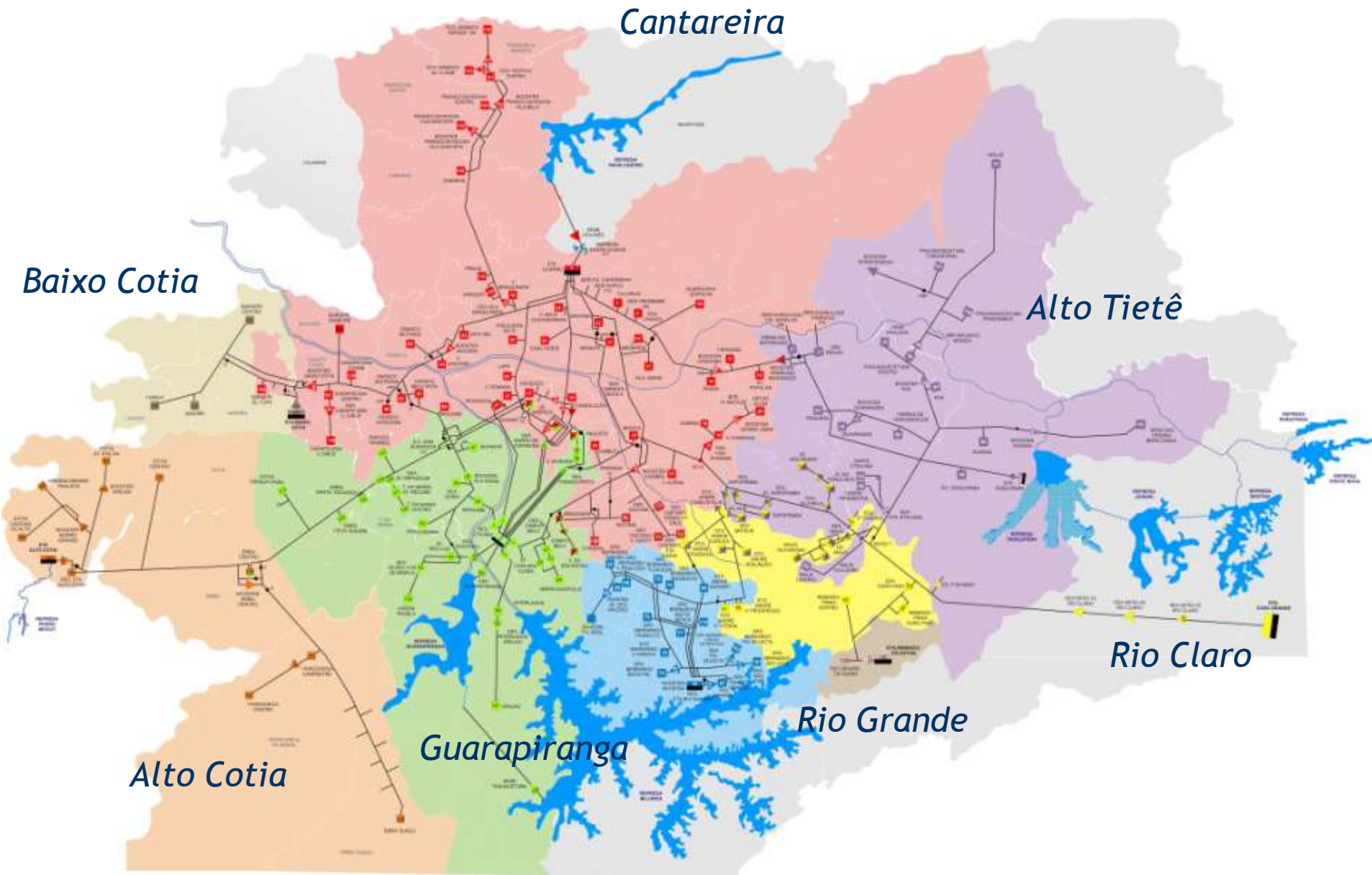
RECREAÇÃO E TURISMO



PESCA E AQUICULTURA

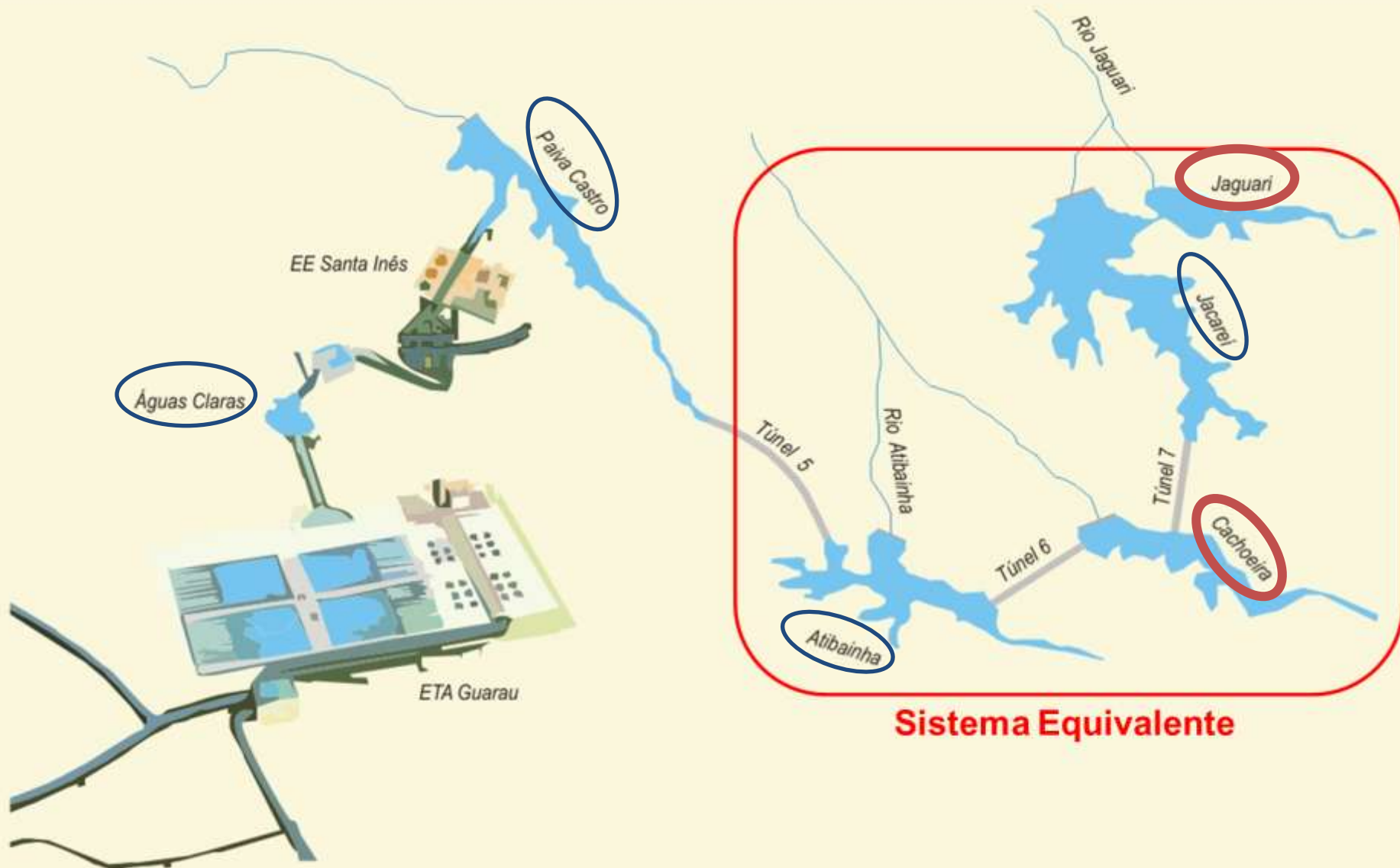


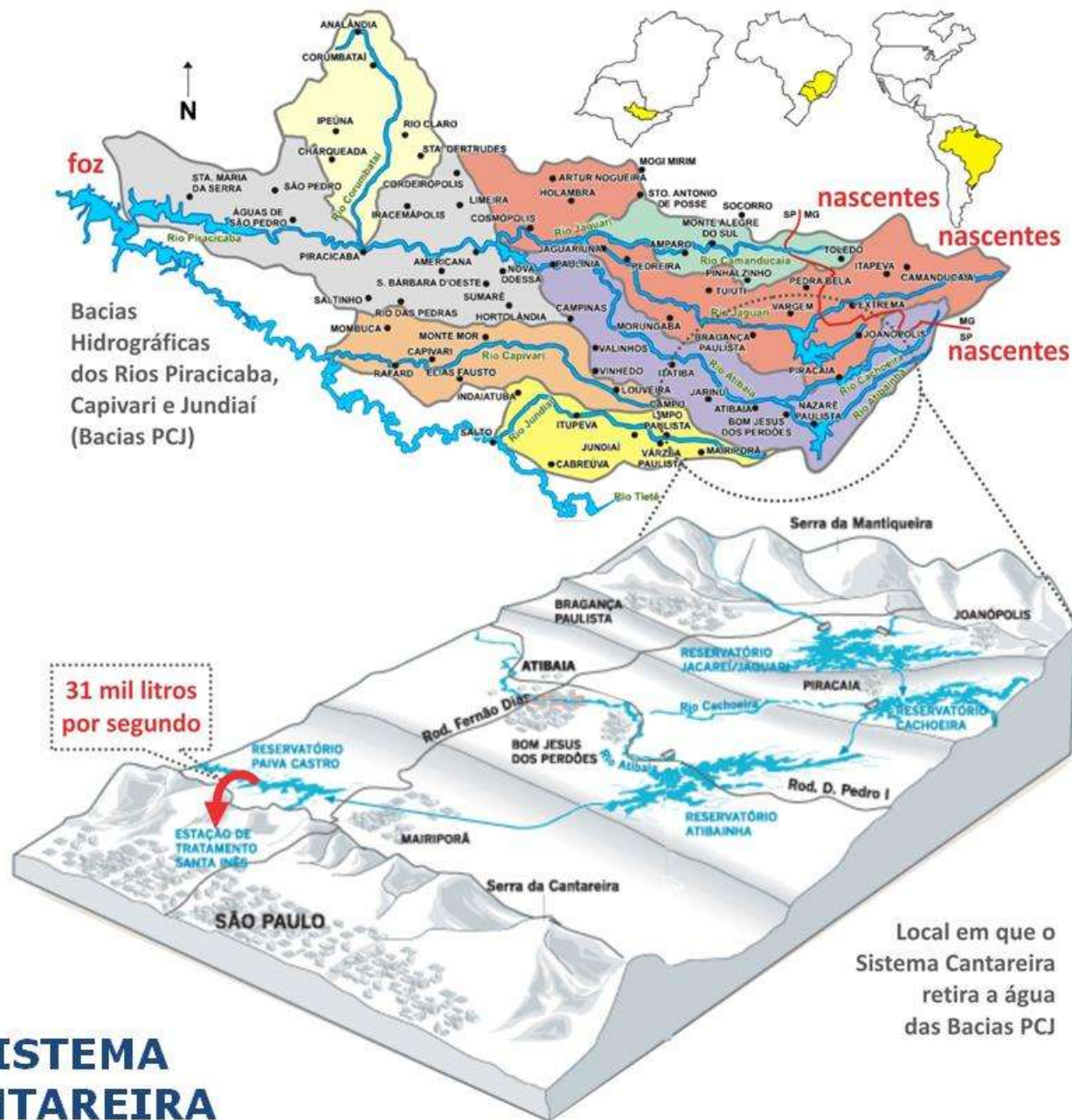
# SÃO PAULO



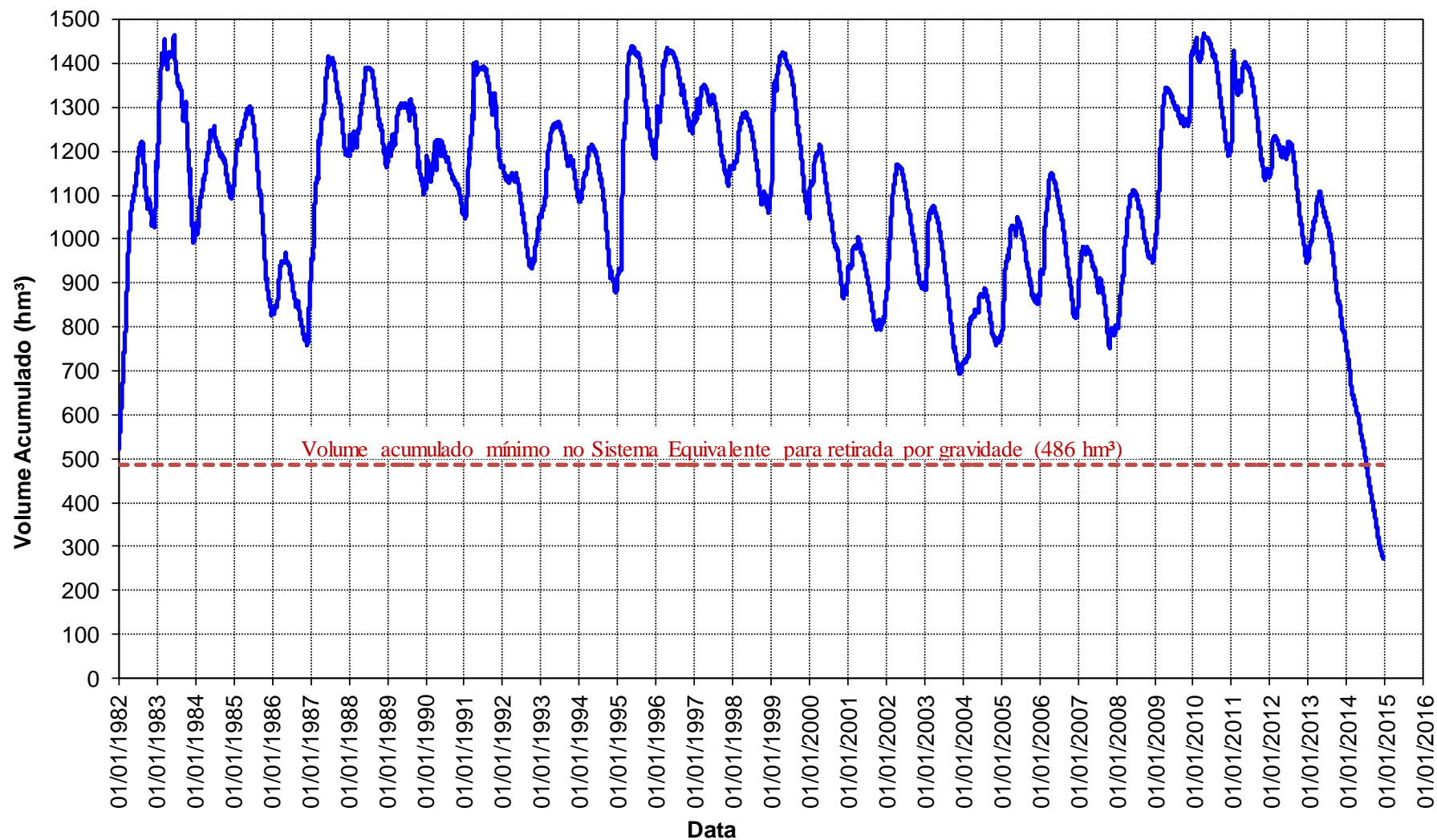


# SISTEMA CANTAREIRA





## EVOLUÇÃO DO VOLUME ACUMULADO NO SISTEMA EQUIVALENTE - a partir de 1982



## Principais características dos aproveitamentos do Sistema Cantareira

Reservatório	Máximo Operacional		Mínimo Operacional				Volume total disponível		Volume adicionado pelo bombeamento
			Retirada por gravidade		Retirada por bombeamento <sup>(2)</sup>		Grav	Bomb <sup>(3)</sup>	
	Cota (m)	Volume (hm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Cota (m)	Volume (hm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	Cota (m)	Volume (hm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>	(hm <sup>3</sup> )	(hm <sup>3</sup> )	(hm <sup>3</sup> )
Jaguari/Jacareí	844,00	1.047,49	820,80	239,45	807,00	60,58	808,04	986,91	178,87
Cachoeira	821,88	116,57	811,72	46,92	811,72	46,92	69,65		0,00
Atibainha	786,72	295,46	781,88	199,20	775,00	94,83	96,25	200,63	104,38
<b>Sistema Equivalente</b>	-----	<b>1.459,52</b>	-----	<b>485,57</b>	-----	<b>202,33</b>	<b>973,94</b>	<b>1.257,19</b>	<b>283,25</b>
Paiva Castro	745,61	32,93	743,80	25,32	743,80	25,32	7,61		0,00
<b>Total com Paiva Castro</b>	-----	<b>1.492,45</b>	-----	<b>510,89</b>	-----	<b>227,65</b>	<b>981,55</b>	<b>1.264,80</b>	<b>283,25</b>

- (1) Volume em termos da capacidade total de armazenamento correspondente à cota indicada;
- (2) As instalações de bombeamento projetadas pela Sabesp, para os reservatórios Jaguari-Jacareí e Atibainha, permitem o aproveitamento de volumes situados abaixo dos mínimos operacionais originais de operação por gravidade;
- (3) Incluindo os volumes adicionais disponibilizados pelo bombeamento, apresentados na última coluna da direita;



## SISTEMA CANTAREIRA

### SITUAÇÃO DO ARMAZENAMENTO NOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS

15/12/2014

Reservatório	Cota (m) <sup>(4)</sup>	Volume (hm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>		Volume disponível (hm <sup>3</sup> )			Volume estratégico consumido (hm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup>
		(hm <sup>3</sup> )	(%)	Por gravidade	Adicional por bombeamento	Total	
Jaguari <sup>(2)</sup> /Jacareí	813,78	124,57	11,90	0,00	63,99	63,99	114,88
Cachoeira	812,44	50,70	43,50	3,78	0,00	3,78	0,00
Atibainha	775,23	97,64	33,00	0,00	2,81	2,81	101,57
Sistema Equivalente	-----	<b>272,91</b>	<b>18,70</b>	<b>3,78</b>	<b>66,80</b>	<b>70,58</b>	<b>216,45</b>
Paiva Castro	744,42	27,78	84,40	2,46	0,00	2,46	
Total com Paiva Castro	-----	<b>300,69</b>	<b>20,10</b>	<b>6,24</b>	<b>66,80</b>	<b>73,04</b>	

(1) Volume em termos da capacidade total de armazenamento correspondente à cota indicada;

(2) Foi considerado o reservatório de Jaguari operando na cota 817,50m;

(3) Porção do volume estratégico (de 283,25 hm<sup>3</sup>) consumida até a data indicada;

(4) FONTE: Sistema de Suporte a Decisões da Sabesp - SSD2/Sabesp, acessado às 15h de 15/12/2014.

## SITUAÇÃO DAS VAZÕES AFLUENTES AO SISTEMA EQUIVALENTE

VAZÕES MÉDIAS MENSAS DO SISTEMA EQUIVALENTE (M³/S)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
1953	24,53	29,14	26,75	30,44	21,46	18,46	15,62	14,19	14,07	15,44	23,72	27,93	21,81
1954	43,41	66,51	39,47	27,67	37,04	25,97	19,37	15,51	13,16	19,17	12,47	26,94	28,89
2012	54,26	31,35	23,52	23,64	27,55	39,39	26,13	12,74	10,80	16,44	15,03	26,23	25,59
2013	42,12	44,84	45,63	31,13	19,86	19,01	19,42	13,72	11,28	21,02	19,36	21,16	25,71
2014	14,32	8,47	13,77	13,46	7,26	6,62	4,17	6,28	7,25	3,96	6,04	8,09*	8,31

\* O valor de dez/2014 corresponde a média parcial até o dia 15/12/2014.

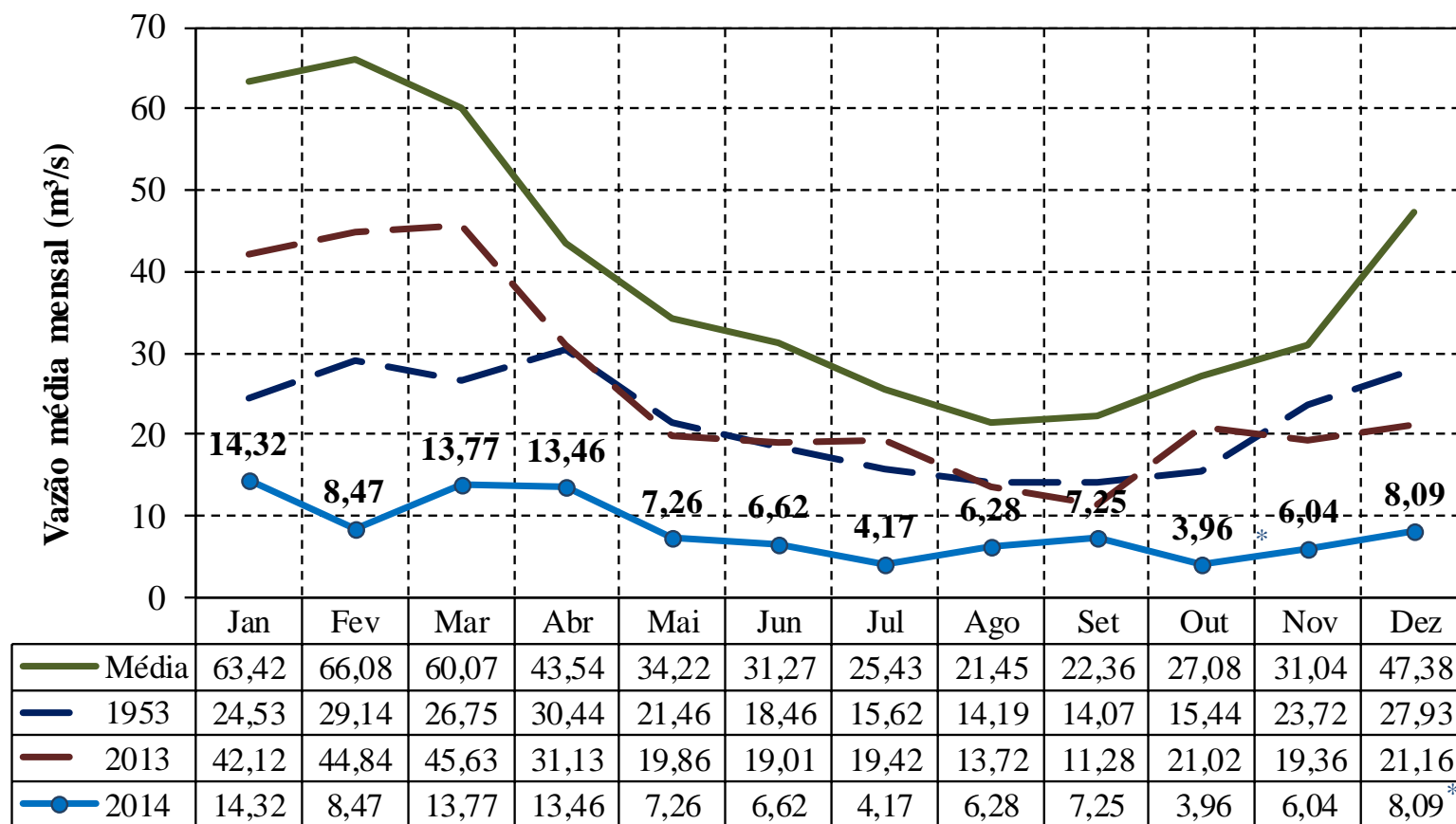
VAZÕES MÉDIAS MENSAS DE REFERÊNCIA DO SISTEMA EQUIVALENTE (M³/S) - 1930 a 2013													
Vazão	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
Mínima	24,53	24,83	23,52	22,00	18,10	14,30	11,70	10,70	9,60	11,50	12,47	19,54	16,90
Média	63,42	66,08	60,07	43,54	34,22	31,27	25,43	21,45	22,36	27,08	31,04	47,38	39,44
Máxima	127,94	154,78	113,66	92,89	86,60	165,71	75,22	57,48	104,75	86,10	80,99	107,55	104,47

RELAÇÕES ENTRE VAZÕES MÉDIAS MENSAS DO ANO E A DE LONGO TERMO DO SISTEMA EQUIVALENTE (%)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
1953/média	38,7%	44,1%	44,5%	69,9%	62,7%	59,0%	61,5%	66,1%	63,0%	57,0%	76,4%	58,9%	58,5%
1954/média	68,4%	100,6%	65,7%	63,6%	108,3%	83,0%	76,2%	72,3%	58,9%	70,8%	40,2%	56,9%	72,1%
2012/média	85,6%	47,4%	39,2%	54,3%	80,5%	126,0%	102,8%	59,4%	48,3%	60,7%	48,4%	55,4%	67,3%
2013/média	66,4%	67,9%	76,0%	71,5%	58,0%	60,8%	76,4%	64,0%	50,5%	77,6%	62,4%	44,7%	64,7%
2014/média	22,6%	12,8%	22,9%	30,9%	21,2%	21,2%	16,4%	29,3%	32,4%	14,6%	19,5%	17,1%	21,7%

## SISTEMA EQUIVALENTE

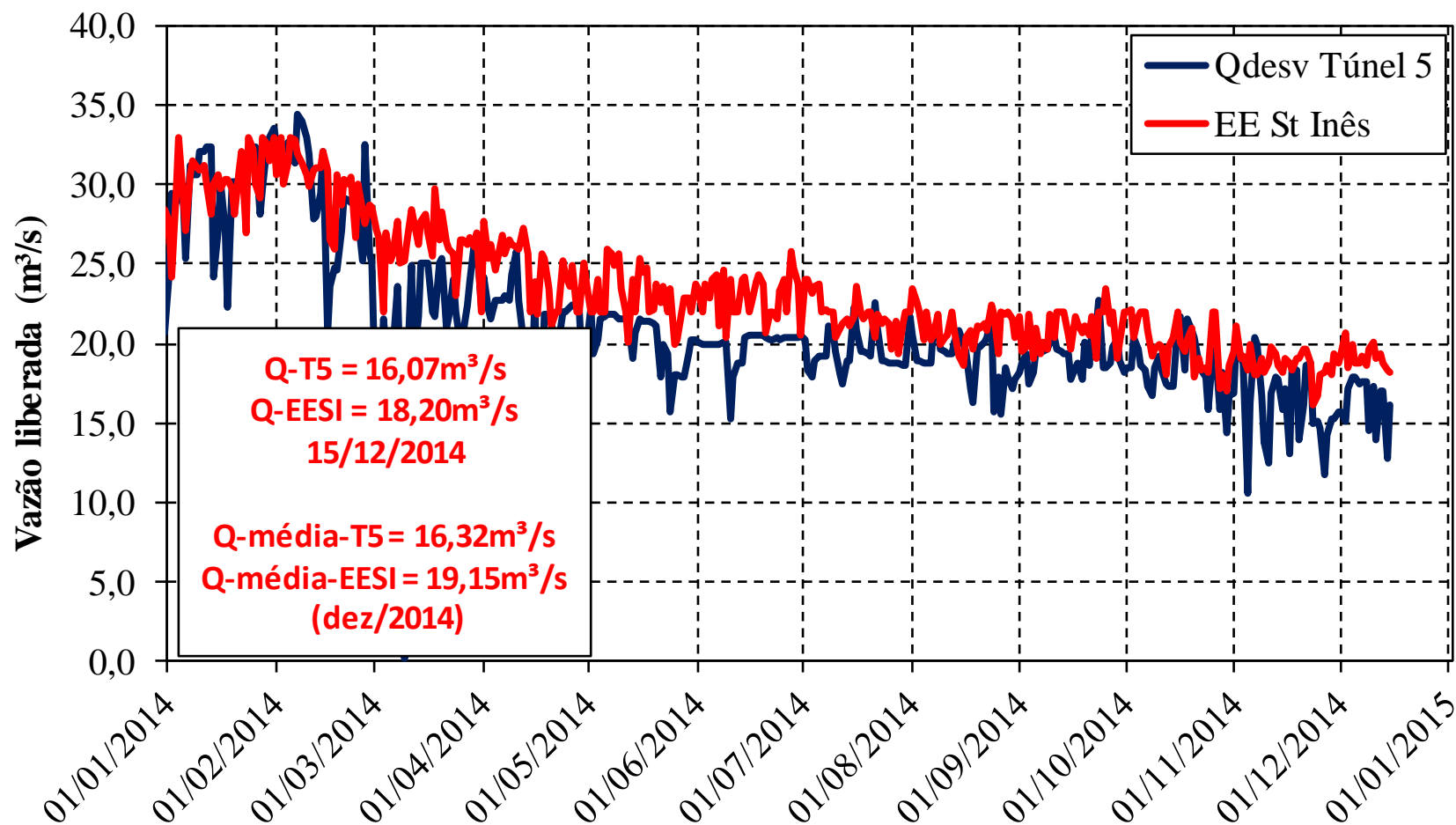
### EVOLUÇÃO DAS VAZÕES AFLUENTES

EVOLUÇÃO DA VAZÃO MÉDIA MENSAL DO SISTEMA EQUIVALENTE



## SISTEMA CANTAREIRA

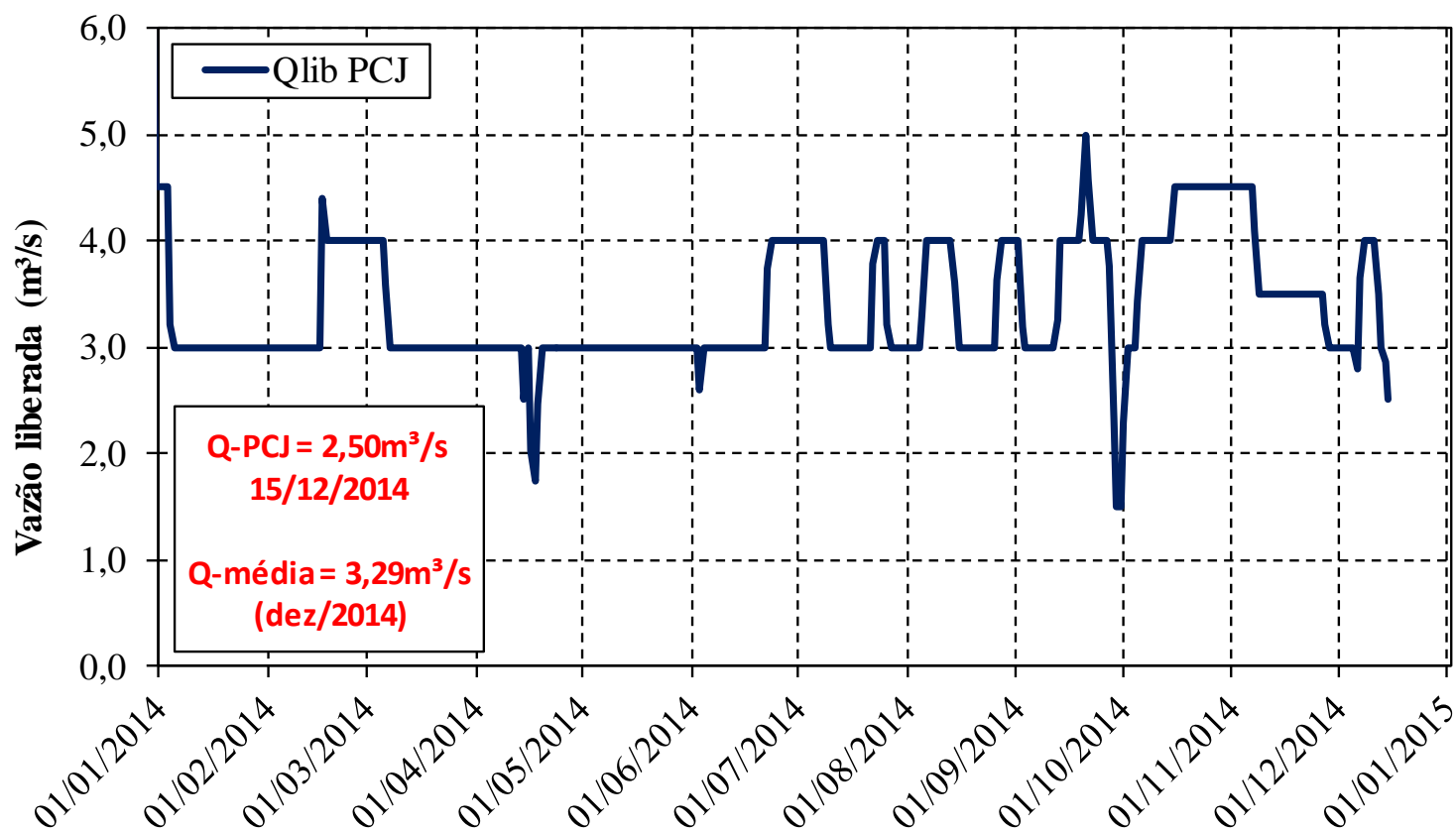
### VAZÃO LIBERADA PARA A SABESP





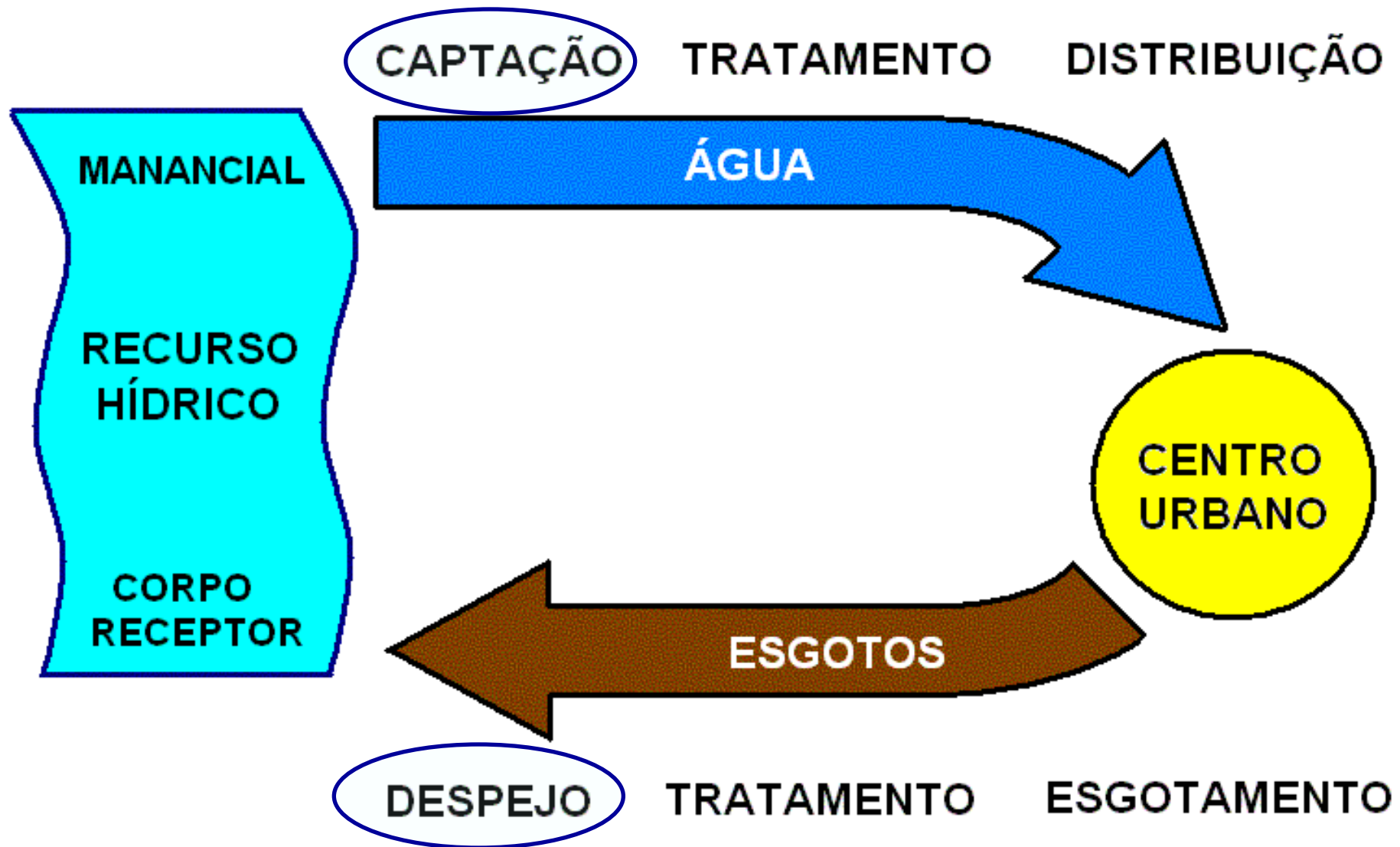
## SISTEMA CANTAREIRA

### VAZÃO LIBERADA PARA O PCJ





# SANEAMENTO







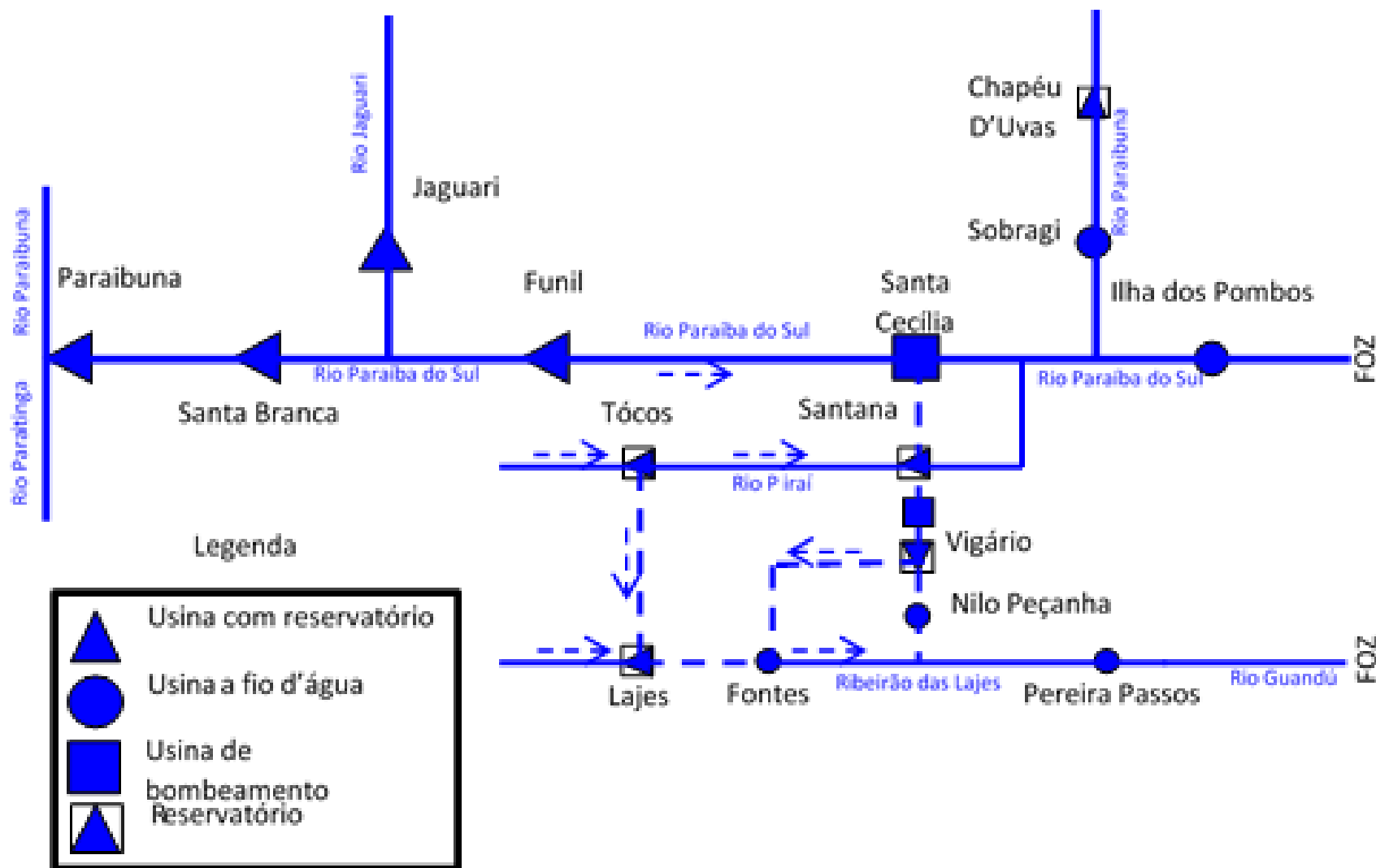


# BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL



# Bacia do rio Paraíba do Sul





## Principais características dos aproveitamentos do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul

RESERVATÓRIOS	Volume Máximo (hm <sup>3</sup> )	Volume Mínimo (hm <sup>3</sup> )	Volume Útil (hm <sup>3</sup> )	Vol. Mínimo / Vol. Máximo (%)	Distribuição do Volume Útil (%)
Paraibuna	4.731,7	2.095,6	2.636,1	44,29	61%
Santa Branca	439,0	131,0	308,0	29,84	7%
Jaguari	1.235,6	443,1	792,5	35,86	18%
Funil	888,3	283,0	605,3	31,86	14%
<b>Reservatório Equivalente</b>	<b>7.294,7</b>	<b>2.952,8</b>	<b>4.341,9</b>	<b>40,48</b>	<b>100%</b>
Sta Cecília	5,6	3,4	2,2	60,97	-



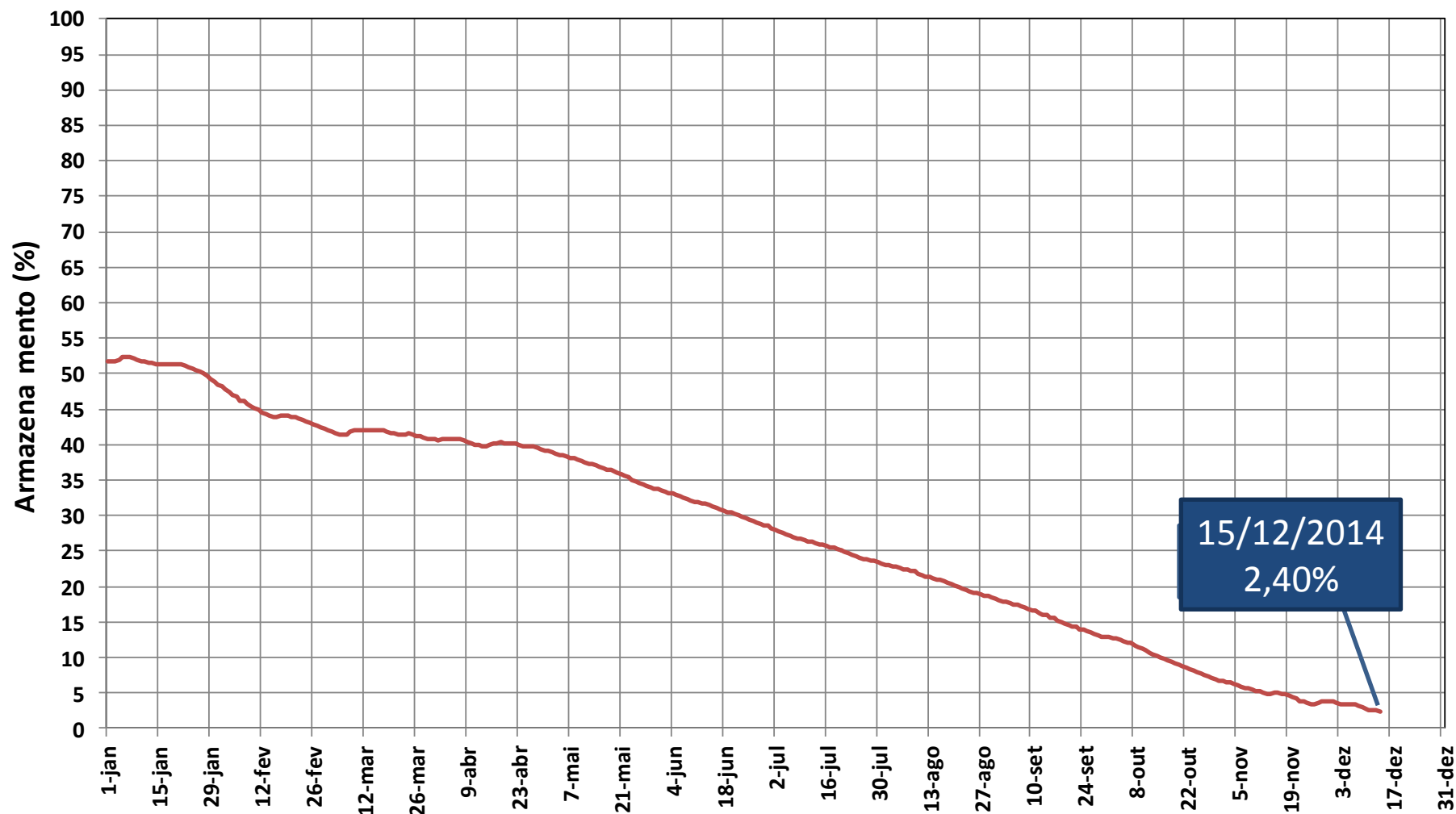
## Bacio do rio Paraíba do Sul

RESERVATÓRIOS	Situação em 14/12/2014			
	Cota (m)	Vol. Acum. (hm <sup>3</sup> )	Vol. Útil Acum. (hm <sup>3</sup> )	% Vol. Útil
Paraibuna	694,87	2.123	27	1,02
Santa Branca	605,69	140	9	2,80
Jaguari	604,38	476	33	4,11
Funil	446,21	320	37	6,24
<b>Reservatório Equivalente</b>		<b>3.059</b>	<b>106</b>	<b>2,4%</b>
Santa Cecília	352,8	-	-	-
Pereira Passos*	86,46	-	-	-

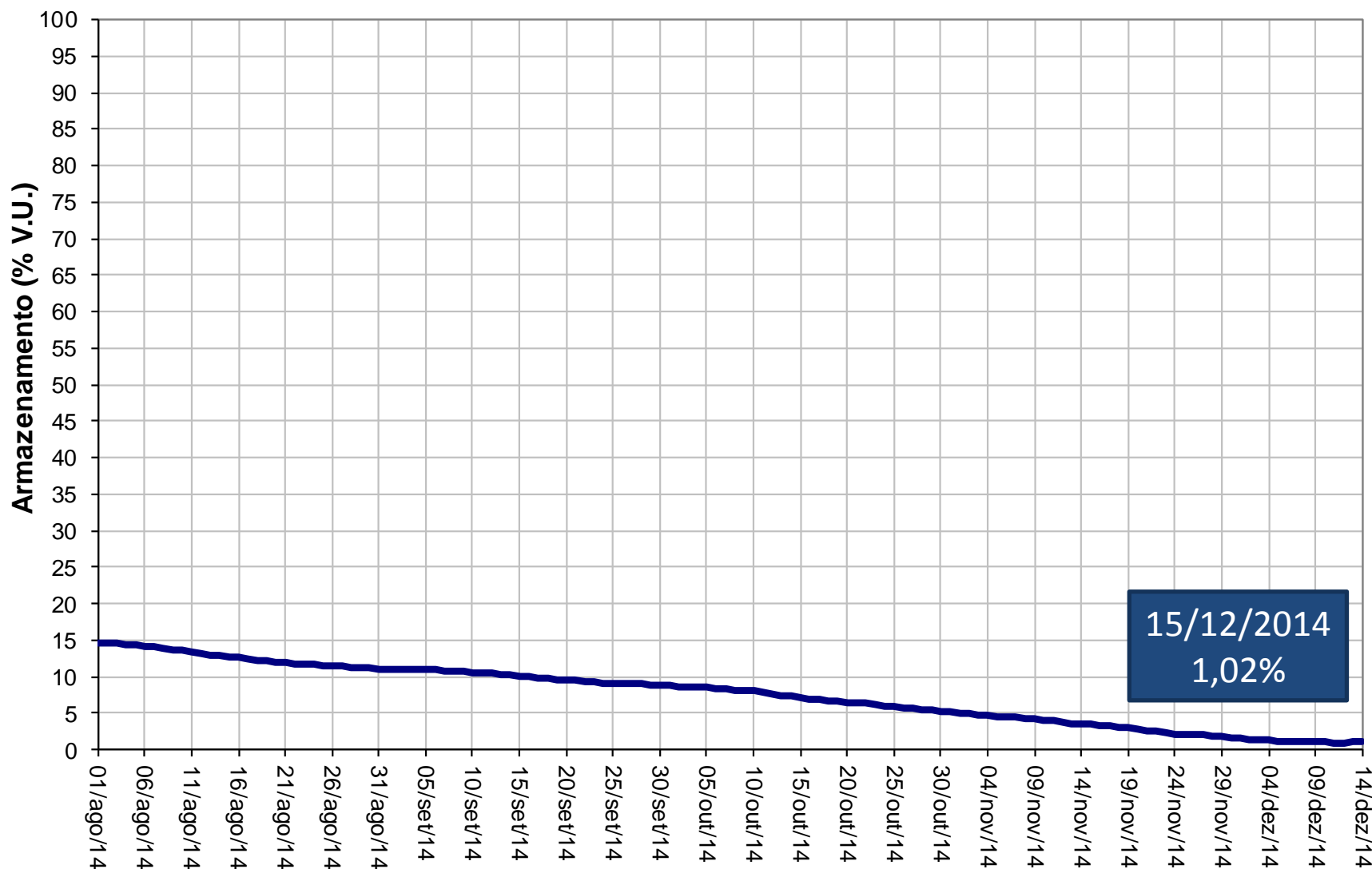
\* - A UHE Pereira Passos é abastecida pelo reservatório denominado Ponte Coberta

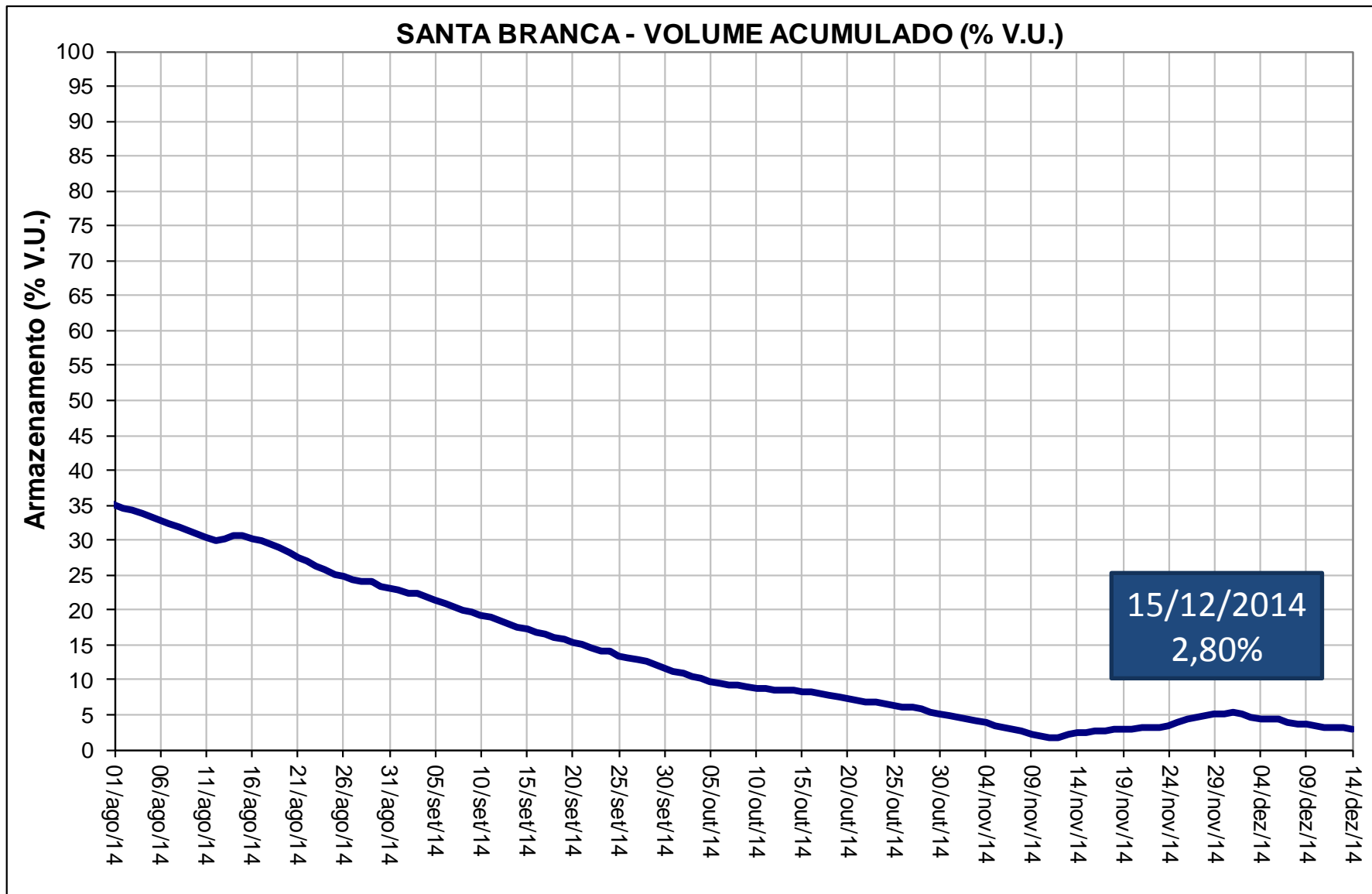
Fonte de Dados:ONS

## Evolução do Volume Armazenado no Reservatório Equivalente Bacia do Rio Paraíba do Sul - 2014



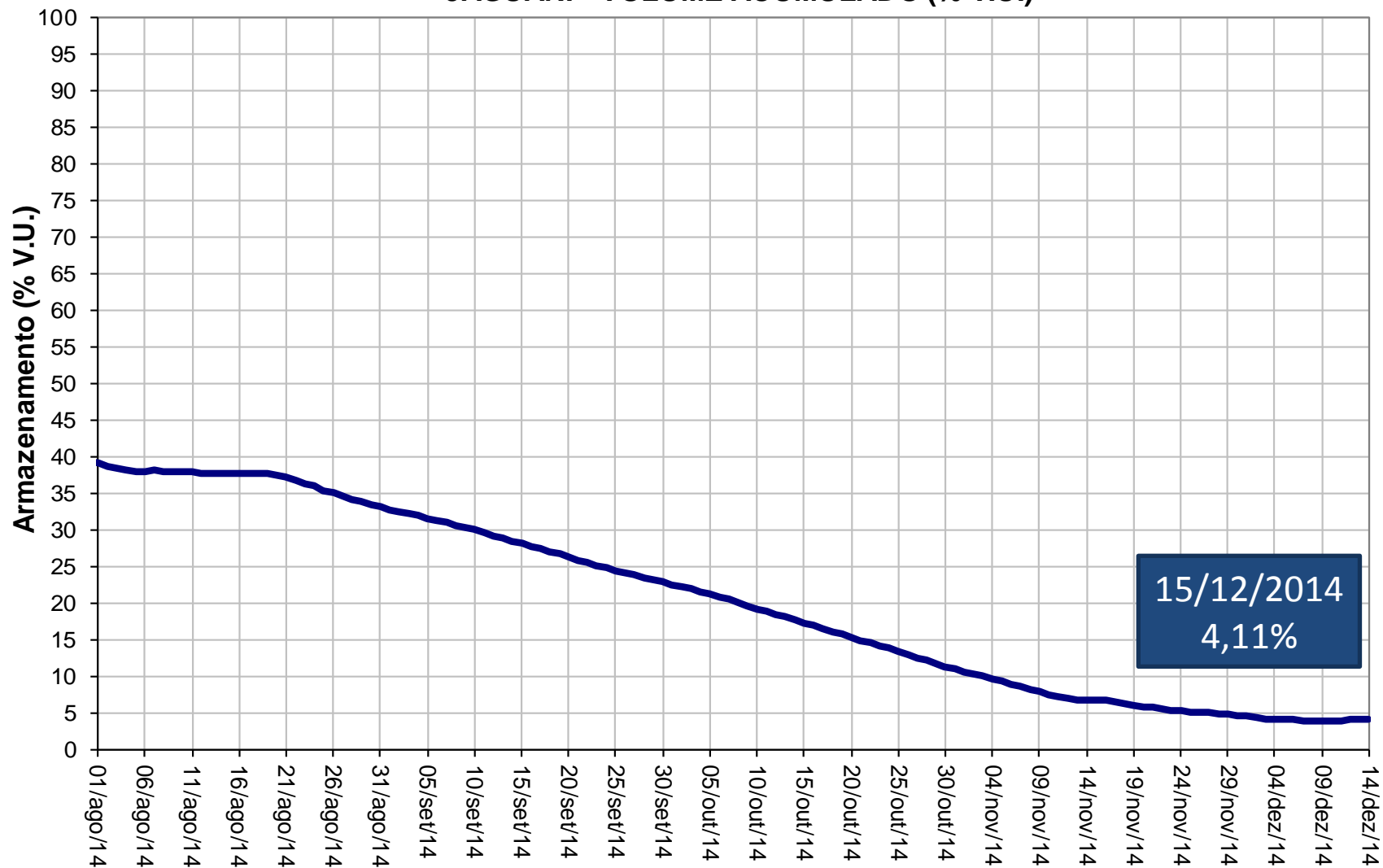
### PARAIBUNA - VOLUME ACUMULADO (% V.U.)



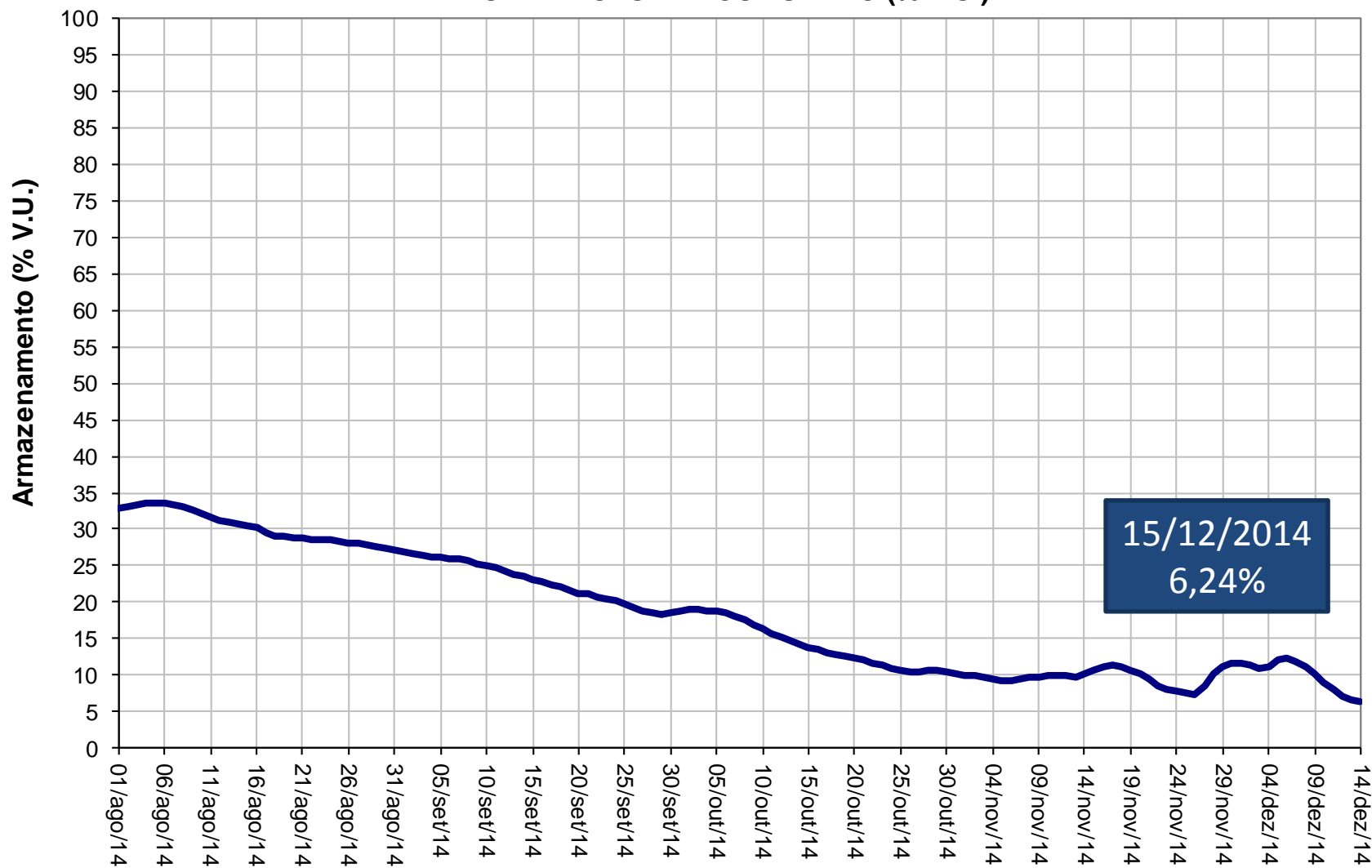




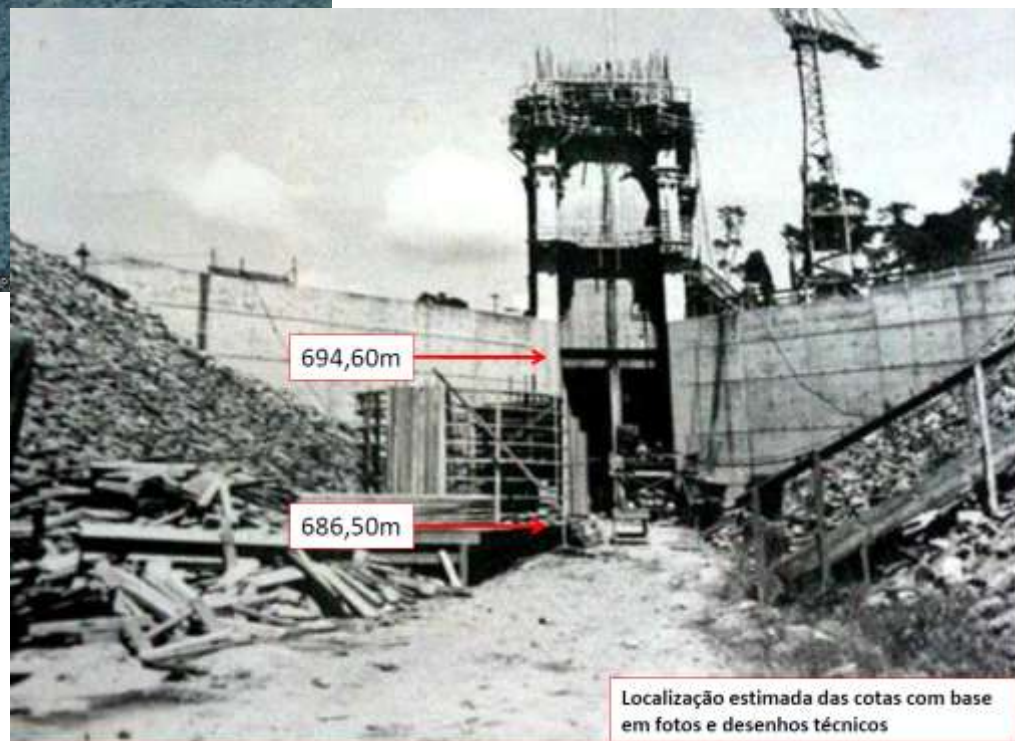
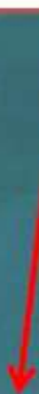
### JAGUARI - VOLUME ACUMULADO (% V.U.)



### FUNIL - VOLUME ACUMULADO (% V.U.)



Tomada d'água

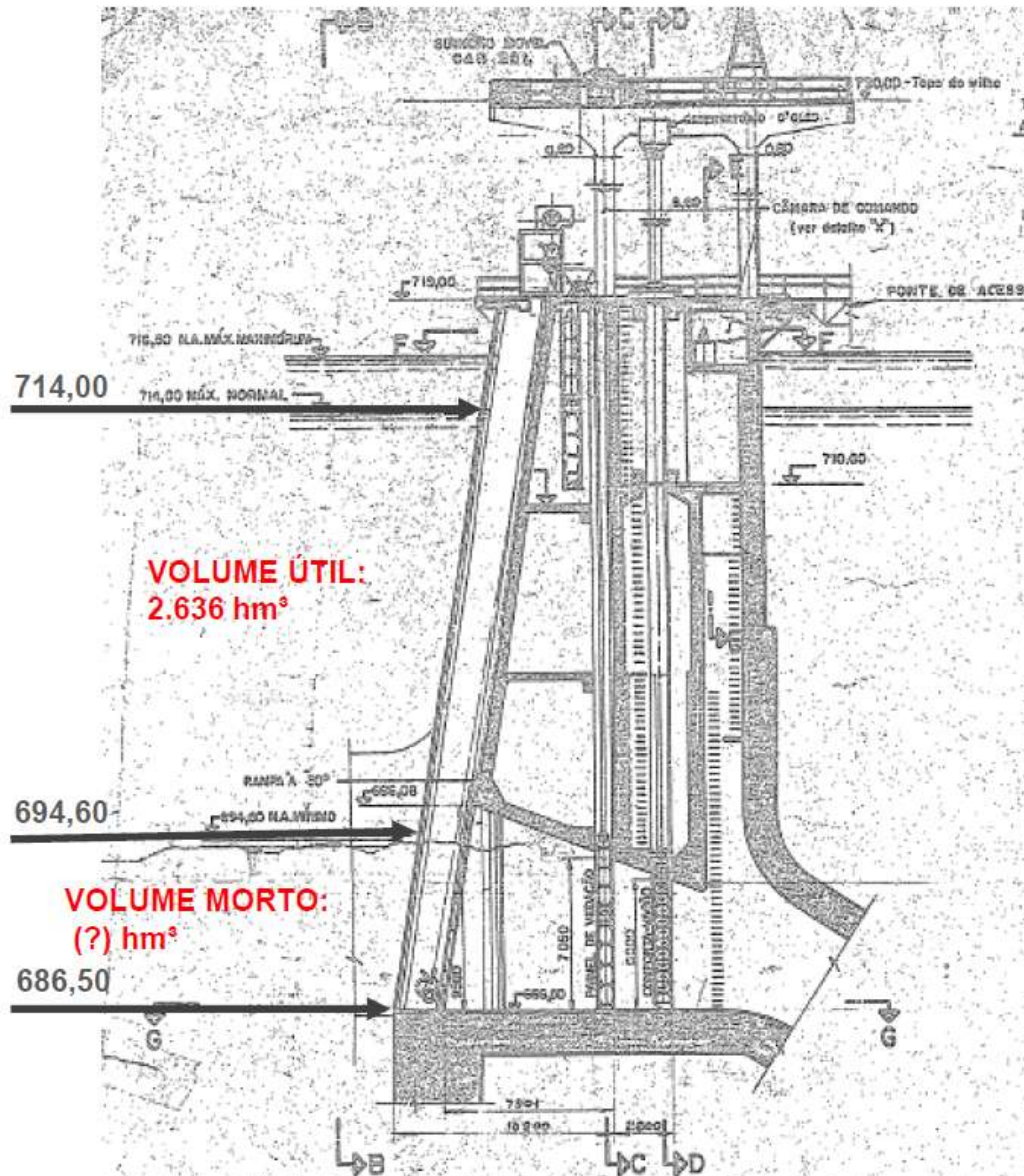


694,60m

686,50m

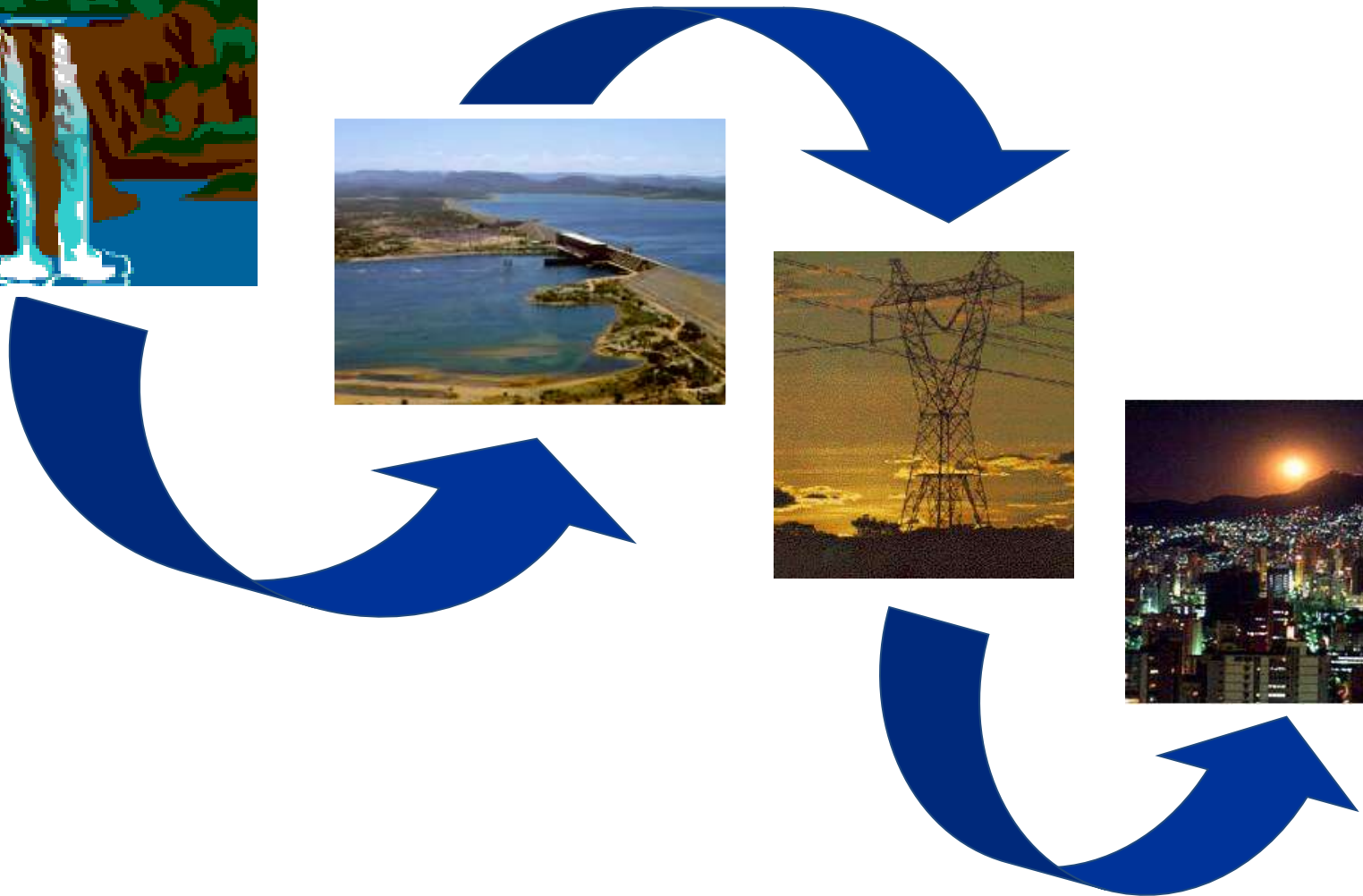
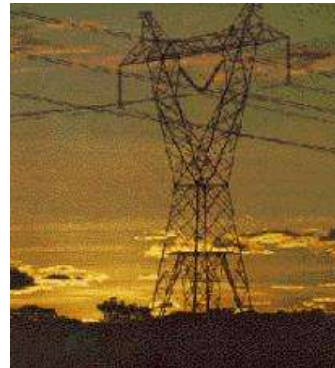
Localização estimada das cotas com base em fotos e desenhos técnicos

**CESP** Companhia  
Energética de  
São Paulo



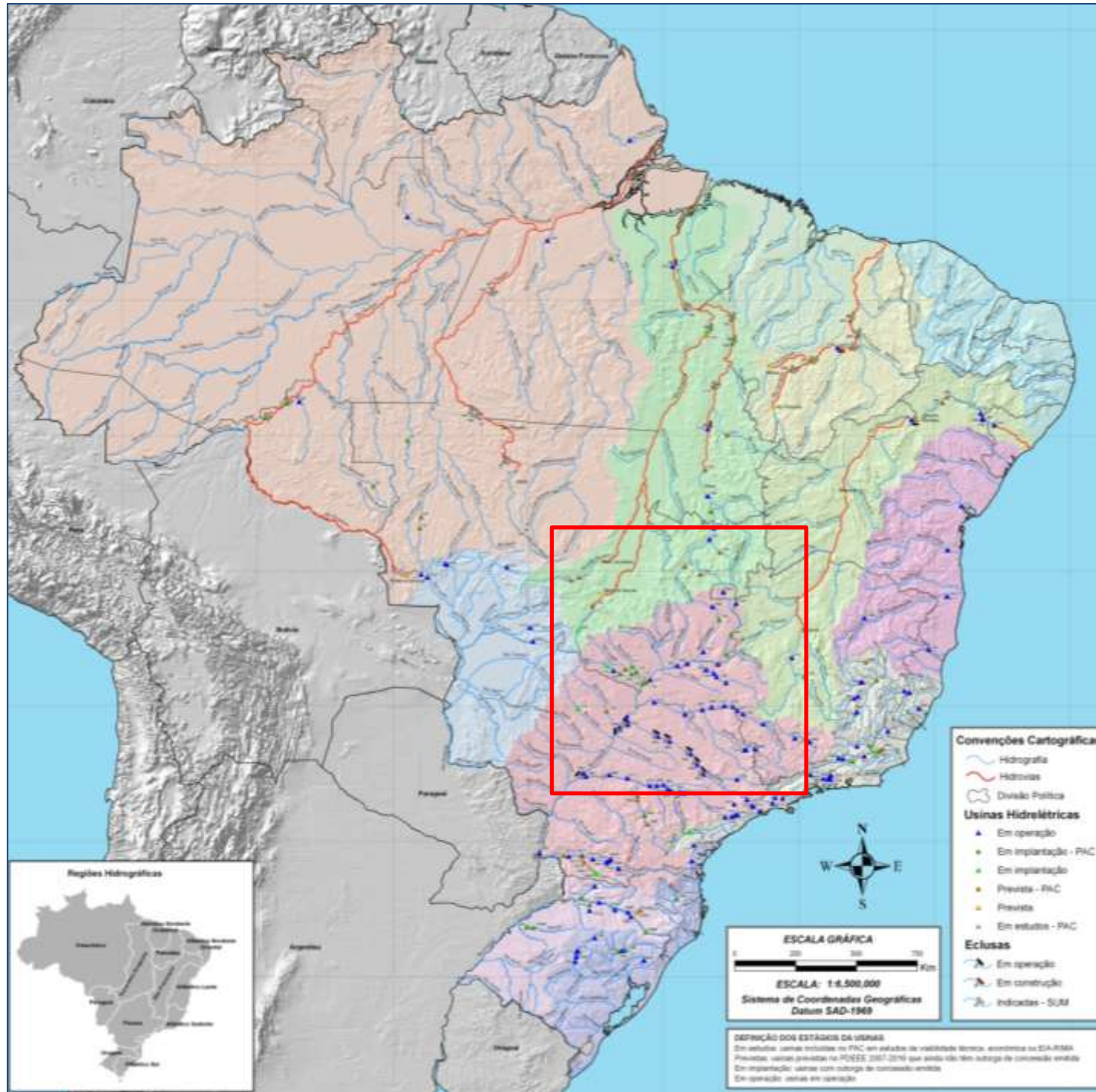


# HIDROELETRICIDADE











## Acompanhamento dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional 15/12/2014

BACIA	SUB-BACIA	APROVEITAMENTO	NÍVEL (m)	CAPACIDADE (hm³)	VOLUME ÚTIL TOTAL (hm³)	VOLUME MORTO TOTAL (hm³)	%V.U. em relação a Capacidade	%V.Morto em relação a Capacidade	VOLUME ARMAZENADO (hm³)	% DA CAPACIDADE	VOLUME ÚTIL ARMAZENADO (hm³)	% DO VOLUME ÚTIL TOTAL
PARANÁ	GRANDE	CAMARGOS	902,31	792,0	672,0	120,0	84,85%	15,15%	217,2	27,42%	97,2	14,46%
		FURNAS	753,39	22.950,0	17.217,0	5.733,0	75,02%	24,98%	7.771,3	33,86%	2.038,3	11,84%
		M.MORAES	655,80	4.040,0	2.500,0	1.540,0	61,88%	38,12%	1.951,8	48,31%	411,8	16,47%
		CACONDE	833,07	554,9	504,1	50,8	90,85%	9,15%	116,8	21,06%	66,1	13,10%
		MARIMBONDO	431,73	6.150,0	5.260,0	890,0	85,53%	14,47%	1.728,7	28,11%	838,7	15,94%
		A.VERMELHA	375,67	11.027,5	5.169,2	5.858,3	46,88%	53,12%	6.845,0	62,07%	986,7	19,09%
	PARANAÍBA	SERRA DO FACÃO	739,01	5.199,3	3.474,2	1.725,1	66,82%	33,18%	2.420,5	46,55%	695,4	20,02%
		EMBORCAÇÃO	627,17	17.724,7	13.055,7	4.669,0	73,66%	26,34%	6.826,6	38,51%	2.157,6	16,53%
		NOVA PONTE	783,86	12.792,0	10.380,0	2.412,0	81,14%	18,86%	3.679,1	28,76%	1.267,1	12,21%
		MIRANDA	695,12	1.120,0	145,6	974,4	13,00%	87,00%	1.076,0	96,07%	101,6	69,79%
		C. BRANCO 1	623,56	241,1	12,9	228,3	5,33%	94,67%	233,0	96,62%	4,7	36,70%
		CORUMBÁ IV	837,28	3.727,0	810,2	2.916,7	21,74%	78,26%	2.958,5	79,38%	41,8	5,16%
		CORUMBÁ III	769,22	943,0	259,7	683,3	27,54%	72,46%	756,0	80,17%	72,7	27,98%
		CORUMBÁ I	580,25	1.496,4	1.024,9	471,5	68,49%	31,51%	783,6	52,37%	312,1	30,45%
		ITUMBIARA	499,91	17.027,0	12.454,0	4.573,0	73,14%	26,86%	6.096,3	35,80%	1.523,3	12,23%
		SÃO SIMÃO	394,86	12.540,0	5.540,0	7.000,0	44,18%	55,82%	9.045,0	72,13%	2.045,0	36,91%
		CAÇU	476,88	227,5	31,7	195,8	13,93%	86,07%	225,5	99,13%	29,7	93,72%
		B. COQUEIROS	447,76	347,8	48,5	299,3	13,94%	86,06%	341,7	98,25%	42,4	87,41%
		ESPORA	582,79	216,5	137,9	78,7	63,67%	36,33%	197,4	91,18%	118,8	86,14%
		ILHA SOLTEIRA	320,00	21.059,3	5.515,5	15.543,8	26,19%	73,81%	12.743,0	60,51%	0,0	0,00%
	TIETÊ	BILLINGS	741,34	996,0	995,6	0,4	99,96%	0,04%	520,0	52,21%	519,6	52,19%
		GUARAPIRANGA	732,09	190,0	189,2	0,8	99,59%	0,41%	80,1	42,18%	79,4	41,94%
		PONTE NOVA	755,25	332,6	289,8	42,8	87,12%	12,88%	45,8	13,77%	3,0	1,03%
		E.SOUZA	711,23	8,2	7,8	0,5	94,30%	5,70%	3,5	42,72%	3,1	39,25%
		B. BONITA	445,81	3.135,9	2.566,9	569,0	81,86%	18,14%	1.642,9	52,39%	1.073,9	41,84%
		PROMISSÃO	380,94	7.407,3	2.127,3	5.280,0	28,72%	71,28%	5.862,3	79,14%	582,3	27,37%
		TRÊS IRMÃOS	320,05	13.371,2	3.448,0	9.923,2	25,79%	74,21%	8.216,3	61,45%	0,0	0,00%
	PARANAPANEMA	P.PRIMAVERA	257,48	20.001,0	4.294,0	15.707,0	21,47%	78,53%	16.700,0	83,50%	993,0	23,13%
		JURUMIRIM	561,21	7.007,6	3.164,9	3.842,7	45,16%	54,84%	4.344,6	62,00%	501,9	15,86%
		CHAVANTES	466,88	8.795,1	3.041,1	5.754,0	34,58%	65,42%	6.256,4	71,14%	502,4	16,52%
		MAUÁ	629,58	2.137,0	667,0	1.470,0	31,21%	68,79%	1.714,8	80,24%	244,8	36,70%
		CAPIVARA	323,79	10.541,8	5.724,9	4.816,8	54,31%	45,69%	5.780,9	54,84%	964,1	16,84%
		ITAIPU	216,68	29.000,0	19.000,0	10.000,0	65,52%	34,48%	24.849,4	85,69%	14.849,4	78,15%
	IGUAÇU	FOZ DO AREIA	717,01	5.779,0	3.804,7	1.974,3	65,84%	34,16%	3.152,8	54,56%	1.178,5	30,98%
		SEGREDO	604,24	2.942,4	383,7	2.558,7	13,04%	86,96%	2.727,1	92,68%	168,4	43,88%



## Acompanhamento dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional

15/12/2014

BACIA	SUB-BACIA	APROVEITAMENTO	NÍVEL (m)	CAPACIDADE (hm³)	VOLUME ÚTIL TOTAL (hm³)	VOLUME MORTO TOTAL (hm³)	%V.U. em relação a Capacidade	%V.Morto em relação a Capacidade	VOLUME ARMAZENADO (hm³)	% DA CAPACIDADE	VOLUME ÚTIL ARMAZENADO (hm³)	% DO VOLUME ÚTIL TOTAL
	IGUAÇU	SANTA CLARA PR	790,75	431,2	262,1	169,2	60,77%	39,23%	206,6	47,92%	37,5	14,30%
		JORDÃO	604,97	109,9	25,1	84,9	22,80%	77,20%	93,8	85,29%	8,9	35,47%
		S.SANTIAGO	501,42	6.774,9	4.112,9	2.662,0	60,71%	39,29%	5.858,4	86,47%	3.196,4	77,72%
URUGUAI	PELOTA	B. GRANDE	636,55	4.904,5	2.192,7	2.711,8	44,71%	55,29%	4.030,0	82,17%	1.318,2	60,12%
		C. NOVOS	656,37	1.471,6	129,6	1.341,9	8,81%	91,19%	1.377,4	93,60%	35,5	27,40%
		MACHADINHO	468,65	3.339,1	1.055,8	2.283,3	31,62%	68,38%	2.517,2	75,38%	233,9	22,15%
	PASSO FUNDO	PASSO FUNDO	596,65	1.588,6	1.404,6	184,0	88,42%	11,58%	1.393,2	87,70%	1.209,2	86,09%
	CHAPECÓ	Q. QUEIXO	548,33	136,6	25,5	111,1	18,67%	81,33%	133,0	97,36%	21,9	85,85%
JACUÍ		ERNESTINA	489,60	258,5	237,5	21,0	91,88%	8,12%	265,7	102,79%	244,7	103,03%
		PASSO REAL	320,98	3.645,8	3.356,8	289,0	92,07%	7,93%	2.442,7	67,00%	2.153,7	64,16%
CAPIVARI		C.CACHOEIRA	828,11	178,9	155,9	23,0	87,16%	12,84%	44,5	24,86%	21,5	13,79%
PARAGUAI	MANSO	MANSO	284,64	7.337,0	2.951,0	4.386,0	40,22%	59,78%	6.492,7	88,49%	2.106,7	71,39%
PB.SUL		PARAIBUNA	694,87	4.732,2	2.636,2	2.096,0	55,71%	44,29%	2.122,9	44,86%	26,9	1,02%
		STA. BRANCA	605,69	438,3	307,3	131,0	70,11%	29,89%	139,6	31,85%	8,6	2,80%
	JAGUARI	JAGUARI	604,38	1.235,6	792,5	443,1	64,14%	35,86%	475,7	38,50%	32,6	4,11%
		FUNIL	446,21	888,3	605,7	282,6	68,19%	31,81%	320,4	36,07%	37,8	6,24%
	R.LAJES/PIRAÍ	TOCOS	442,53	1,9	1,9	0,0	100,00%	0,00%	0,3	15,05%	0,3	15,05%
		LAJES	410,47	445,4	445,4	0,0	100,00%	0,00%	318,5	71,51%	318,5	71,51%
		SANTANA	363,38	13,8	11,6	2,3	83,70%	16,30%	12,4	89,86%	10,2	87,88%
		VIGÁRIO	398,90	11,6	9,1	2,6	77,99%	22,01%	11,3	97,42%	8,8	96,69%
DOCE	STO.ANTÔNIO	P.ESTRELA	254,17	99,0	33,1	65,9	33,46%	66,54%	86,0	86,88%	20,1	60,78%
JQUITINHONHA		IRAPÉ	486,82	5.963,9	3.692,8	2.271,2	61,92%	38,08%	3.430,3	57,52%	1.159,2	31,39%
PARAGUAÇU		P.CAVALO	114,35	5.232,5	2.470,9	2.761,6	47,22%	52,78%	3.783,9	72,32%	1.022,4	41,38%
SÃO FRANCISCO	PARAOPEBA	RETIRO BAIXO	614,42	241,7	41,6	200,1	17,22%	82,78%	208,4	86,22%	8,3	19,94%
		TRÊS MARIAS	552,34	19.528,0	15.278,0	4.250,0	78,24%	21,76%	5.460,6	27,96%	1.210,6	7,92%
	PARACATU	QUEIMADO	812,78	478,0	389,5	88,5	81,48%	18,52%	108,8	22,76%	20,3	5,21%
		SOBRADINHO	383,96	34.117,0	28.669,0	5.448,0	84,03%	15,97%	10.232,0	29,99%	4.784,0	16,69%
		ITAPARICA	300,11	10.782,0	3.549,0	7.233,0	32,92%	67,08%	7.934,0	73,59%	701,0	19,75%
PARNAÍBA		B.ESPERANÇA	298,91	5.085,0	1.912,0	3.173,0	37,60%	62,40%	3.422,0	67,30%	249,0	13,02%
TOCANTINS		S.MESA	434,71	54.400,0	43.250,0	11.150,0	79,50%	20,50%	22.173,8	40,76%	11.023,8	25,49%
		PEIXE ANGIC	262,41	2.750,6	526,8	2.223,7	19,15%	80,85%	2.586,3	94,03%	362,5	68,82%
		TUCURUI	58,64	50.275,2	38.982,4	11.292,8	77,54%	22,46%	17.955,4	35,71%	6.662,6	17,09%
AMAZONAS	JAMARI	SAMUEL	78,50	3.493,4	2.550,2	943,2	73,00%	27,00%				
	CURUÁ-UMA	CURUÁ-UNA	67,97	529,8	399,2	130,6	75,35%	24,65%	528,2	99,69%	397,6	99,59%
<b>TOTAIS</b>				<b>482.740,6</b>	<b>296.381,2</b>	<b>186.359,3</b>	<b>61,40%</b>	<b>38,60%</b>	<b>254.075,8</b>	<b>52,63%</b>	<b>73.167,4</b>	<b>24,69%</b>



# CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA

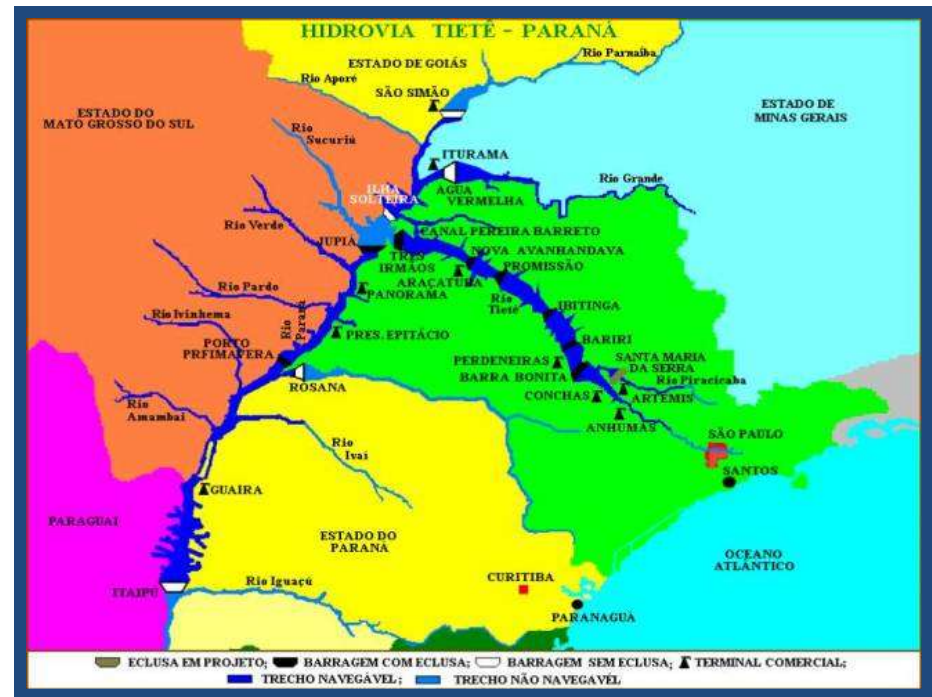
**NAVEGAÇÃO**

X

**GERAÇÃO DE  
ENERGIA**



# HIDROVIA TIETÊ – PARANÁ



# CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA

**ABASTECIMENTO  
URBANO**

**X**

**IRRIGAÇÃO**



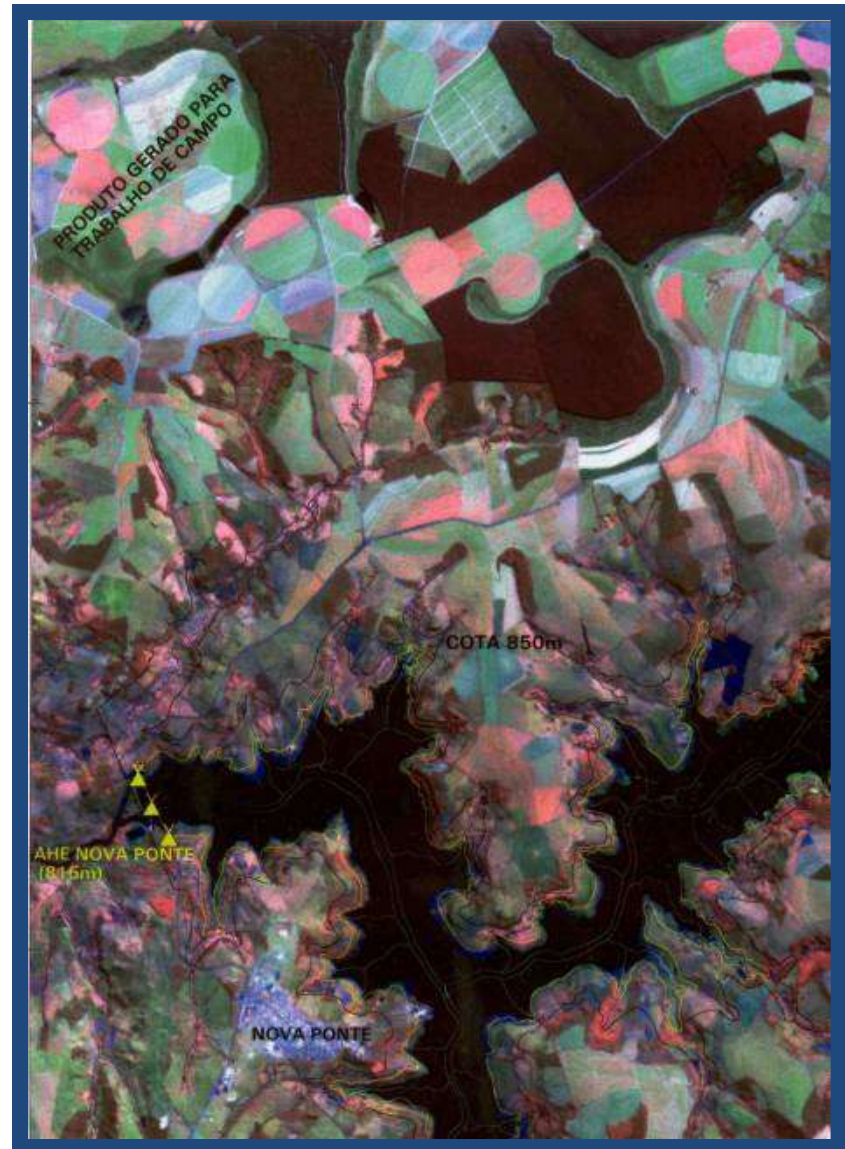


# CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA

**GERAÇÃO  
DE ENERGIA**

**X**

**IRRIGAÇÃO**





# Obrigado!

Joaquim@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5207

[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)



[www.twitter.com/anagovbr](http://www.twitter.com/anagovbr)



[www.facebook.com/anagovbr](http://www.facebook.com/anagovbr)



[www.youtube.com/anagovbr](http://www.youtube.com/anagovbr)