



Conclusões – Pequenos Barramentos

- É viável (em termos de volume) a construção de pequenos barramentos na bacia do rio Piracicaba, que podem regularizar vazões variáveis entre 0,08 e 0,37 m³/s, o que representa um incremento em relação à Q_{7,10} entre 0,03 e 0,20 m³/s (Potencial de Regularização).
- Quando for necessário o atendimento de pequenas vazões, as prefeituras municipais e mesmo particulares poderão obter essas vazões em pequenas bacias em que haja disponibilidade de áreas para o pequeno barramento e água nos córregos em condições adequadas de qualidade.



Conclusões – Simulações para Análise dos Resultados de Implantação dos Aproveitamentos Identificados

- Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira, Panorama e Cosmópolis resultariam em ganhos na disponibilidade hídrica entre 9 e 11 m³/s ou acima de 80%. A implantação desses aproveitamentos e a sua operação conjunta propiciariam que a disponibilidade hídrica na captação da REPLAN com permanência acima de 90% ficasse similar àquela que seria observada em condições naturais, ou seja, sem o sistema Cantareira.
- Duas Pontes e Pedreira resultariam em ganhos na disponibilidade hídrica entre 7,0 e 8,5 m³/s ou entre 66 e 75%, permitindo um desempenho no aumento da disponibilidade hídrica que representa cerca de 85% daquele que seria observado incluindo Rubinho, Camanducaia e Panorama.
- Os aproveitamentos estudados apresentaram energia assegurada entre 1,0 e 5,3 MWmed com potências instaladas entre 1,6 e 8,8 MW



Conclusões – Simulações para Análise dos Resultados de Implantação dos Aproveitamentos Identificados

- Rubinho e Camanducaia não resultam em ganhos de disponibilidade hídrica
- Pedreira e Panorama (no rio Jaguari, imediatamente a montante da confluência com o rio Camanducaia) resultam nos maiores ganhos de disponibilidade hídrica, entre 2 e 3 m³/s ou 24%.
- Duas Pontes (no rio Camanducaia) apresentou um bom desempenho local e também no aumento da disponibilidade hídrica na captação da REPLAN, resultando em ganhos de disponibilidade hídrica da ordem de 2 m³/s ou 18%.
- Cosmópolis, localizado a jusante da captação da REPLAN, resulta em ganhos locais de disponibilidade hídrica de 3,7 a 4,4 m³/s ou da ordem de 35%.
- Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira e Panorama resultariam em ganhos na disponibilidade hídrica entre 8 e 10 m³/s ou entre 77 e 86%.



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Conclusões – Balanço Hídrico da Bacia do Rio Piracicaba

Considerando a operação do Sistema Cantareira conforme estabelecido na Portaria DAEE nº 1213 de 06 de agosto de 2004:

- Há disponibilidade hídrica operada na bacia do rio Jaguari para uma captação da REPLAN de 0,67 m³/s, com retorno para o rio Atibaia de 0,27 m³/s. Desta forma, a disponibilidade hídrica do rio Jaguari é suficiente mesmo no cenário 2020;
- A captação de 0,67 m³/s do rio Jaguari na REPLAN não resultará em déficit de disponibilidade hídrica a jusante nos rios Jaguari e Piracicaba, mesmo para o cenário 2020;
- O lançamento de 0,27 m³/s no rio Atibaia com o devido tratamento irá representar um pequeno acréscimo na disponibilidade hídrica operada do trecho final do rio Atibaia;
- Haveria disponibilidade hídrica operada na bacia do rio Atibaia no cenário de 2020 para uma captação da REPLAN de 0,67 m³/s em cerca de 99 % dos meses. No entanto, no cenário de demandas de 2020 e na ocorrência de secas que resultassem em disponibilidade hídrica operada próxima à mínima histórica haveria um risco para a captação.



Conclusões – Balanço Hídrico da Bacia do Rio Piracicaba

Considerando apenas a disponibilidade hídrica incremental, que desconsidera as vazões efluentes do Sistema Cantareira:

- Há disponibilidade hídrica incremental na bacia do rio Jaguari para uma captação da REPLAN de 0,67 m³/s, com retorno para o rio Atibaia de 0,27 m³/s;
- A captação de 0,67 m³/s do rio Jaguari na REPLAN não resultará em déficit de disponibilidade hídrica a jusante, tanto no rio Jaguari como no rio Piracicaba;
- O lançamento de 0,27 m³/s no rio Atibaia com o devido tratamento irá representar um pequeno acréscimo na disponibilidade hídrica incremental do trecho final do rio Atibaia;
- No cenário de 2020 haveria disponibilidade hídrica incremental na bacia do rio Atibaia para uma captação da REPLAN de 0,67 m³/s em 95 % dos meses. Portanto, no cenário de demandas de 2020 haveria um risco da ordem de 5 % de não haver disponibilidade hídrica incremental para a captação.



Análise dos Resultados – Pequenos Barramentos

- É viável (em termos de volumes) a construção de pequenos barramentos nos locais estudados, que podem regularizar vazões variáveis entre 0,08 e 0,37 m³/s, o que representa um incremento em relação à Q_{7,10} entre 0,03 e 0,20 m³/s (Potencial de Regularização).



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Barragem	Localização	Área de Drenagem km ²	Coordenadas		Nível Normal		Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEE				Potencial de Regularização m ³ /s
			Norte (m)	Leste (m)	NA máx (m)	NA mín (m)	NA máx (hm ³)	NA mín (hm ³)	Volume Útil		Vol Necessário para Regularização dias	Vazão Média longo termo m ³ /s	Vazão Firme m ³ /s	Q 7,10 m ³ /s	
									(hm ³)	dias					
Ribeirão do Tatu	Afluente do rio Piracicaba - Próximo a Limeira	90,46	7.505.400	252.000	582,0	572,0	3,70	0,40	3,30	52	21	0,738	0,369	0,165	0,204
Córrego Fazenda Velha	Afluente do Rio Atibaia - Local da Construção da Barragem Fazenda Velha do Hidroplan	35,79	7.459.950	325.230	793,5	0,0	177,17	38,69	138,48	3530	10	0,454	0,227	0,131	0,096
Bar Córrego Curitibaos	Afluente do rio Jaguari - próximo ao Reserv. Jaguari-Jacareí	44,65	7.466.650	341.900	805,0	795,0	11,74	1,24	10,50	181	17	0,672	0,336	0,163	0,173
Bar. Cór. da Moenda	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	14,43	7.457.979	320.482	755,0	740,0	3,75	0,15	3,60	240	10	0,174	0,087	0,050	0,037
Bar. Cór Pinhalzinho	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	25,24	7.448.702	311.698	758,0	755,0	0,89	0,14	0,75	34	10	0,254	0,127	0,073	0,054
Bar. Cór dos Pereiras ou Vivenda Engenho d'Água	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	13,96	7.458.409	315.027	750,0	735,0	4,27	0,08	4,19	315	10	0,154	0,077	0,044	0,033



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

IMPLANTAÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS



Análise dos Resultados - Operação Conjunta dos Aproveitamentos Duas Pontes e Pedreira

- **A implantação e a operação conjunta desses dois aproveitamentos resultariam em ganhos na disponibilidade hídrica entre 7,0 e 8,5 m³/s, ou entre 66 e 75%.**
- **Sua implantação e operação conjunta propiciariam uma disponibilidade hídrica na captação da REPLAN em períodos secos com permanências acima de 90% próximas àquelas que seriam observadas em condições naturais.**
- **A implantação dos aproveitamentos Duas Pontes e Pedreira permite um desempenho no aumento da disponibilidade hídrica que representa cerca de 85% daquele que seria observado incluindo os aproveitamentos Rubinho, Camanducaia e Panorama.**



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resumo Estatístico-Operacional das Vazões na Captação da REPLAN resultante da Operação Conjunta dos Reservatórios Duas Pontes e Pedreira

Parâmetros Hidrológico-Estatísticos	Rio Jaguari na Captação da REPLAN			
	Vazões Naturais	Vazões Afluentes	Vazões Efluentes 100%	Vazões Efluentes 95%
Rio	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari
Área de Drenagem (km ²)	3.238	3.238	3.238	3.238
vazão específica (l/s/km ²)	17,4	11,1	11,2	11,2
média (m ³ /s)	56,5	36,0	36,3	36,3
máximo (m ³ /s)	292,6	272,6	272,5	272,5
mínimo (m ³ /s)	14,6	9,3	16,2	10,1
desvio-padrão (m ³ /s)	37,5	29,1	28,8	28,0
coef. de variação (%)	66	81	79	77
Permanência (%)	Vazões Garantidas (m ³ /s)			
1	173,6	142,9	142,9	142,9
2	153,8	125,6	125,6	125,6
3	143,3	109,4	109,4	109,4
5	129,2	95,3	95,3	95,3
10	108,1	72,1	71,8	69,8
15	96,8	59,3	58,7	56,8
20	80,6	51,0	50,4	48,5
25	72,3	44,5	44,4	41,8
30	63,7	38,8	38,8	34,8
35	56,8	33,5	33,3	30,3
40	51,6	29,7	29,5	26,8
45	47,4	27,1	27,1	24,3
50	43,5	25,2	25,0	22,0
55	40,6	23,7	23,3	21,4
60	38,1	21,8	21,4	21,4
65	34,8	20,1	19,9	21,4
70	32,6	18,8	18,6	21,4
75	30,2	17,7	17,2	21,4
80	28,0	16,7	16,2	21,4
85	26,2	15,8	16,2	21,4
90	24,2	14,6	16,2	21,4
95	20,9	12,9	16,2	21,4
98	18,6	11,8	16,2	15,5
100	14,6	9,3	16,2	10,1



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA CONJUNTA DOS NOVOS APROVEITAMENTOS

Duas Pontes e Pedreira



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Análise dos Resultados - Operação Conjunta dos Aproveitamentos Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira, Panorama e Cosmópolis

- **A implantação e a operação conjunta desses aproveitamentos resultariam em ganhos na disponibilidade hídrica no rio Jaguari, na captação da REPLAN, entre 9 e 11 m³/s ou acima de 80%.**
- **A implantação destes aproveitamentos propiciaria que a disponibilidade hídrica na captação da REPLAN com permanência acima de 90% ficasse similar àquela que seria observada em condições naturais, ou seja, sem o sistema Cantareira**



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resumo Estatístico-Operacional das Vazões na Barragem Cosmópolis resultante da Operação Conjunta dos Reservatórios Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira, Panorama e Cosmópolis

Parâmetros Hidrológico-Estatísticos	Rio Jaguari na Captação da REPLAN			
	Vazões Naturais	Vazões Afluentes	Vazões Efluentes 100%	Vazões Efluentes 95%
Rio	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari
Área de Drenagem (km ²)	3.450	3.450	3.450	3.450
vazão específica (l/s/km ²)	17,5	11,5	6,5	7,9
média (m ³ /s)	60,3	39,8	22,6	27,2
máximo (m ³ /s)	312,1	292,0	49,7	56,2
mínimo (m ³ /s)	15,6	10,3	19,4	12,3
desvio-padrão (m ³ /s)	39,9	31,5	6,2	5,2
coef. de variação (%)	66	79	27	19
Permanência (%)	Vazões Garantidas (m ³ /s)			
1	185,1	156,5	41,0	47,5
2	164,1	135,6	39,7	45,7
3	152,8	118,2	39,0	43,6
5	137,8	103,9	37,7	38,9
10	115,3	80,2	33,7	32,5
15	103,2	65,7	29,3	27,0
20	85,9	56,4	25,2	25,9
25	77,1	49,8	22,0	25,9
30	67,9	42,8	20,1	25,9
35	60,6	37,2	19,4	25,9
40	55,0	33,2	19,4	25,9
45	50,6	30,4	19,4	25,9
50	46,4	28,0	19,4	25,9
55	43,3	26,4	19,4	25,9
60	40,6	24,3	19,4	25,9
65	37,1	22,4	19,4	25,9
70	34,8	20,9	19,4	25,9
75	32,2	19,5	19,4	25,9
80	29,8	18,6	19,4	25,9
85	27,9	17,6	19,4	25,9
90	25,8	16,2	19,4	25,9
95	22,3	14,3	19,4	25,7
98	19,8	13,2	19,4	17,2
100	15,6	10,3	19,4	12,3



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA CONJUNTA DOS NOVOS APROVEITAMENTOS

**Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira,
Panorama e Cosmópolis**



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Análise dos Resultados - Operação Conjunta dos Aproveitamentos Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira e Panorama

- **A implantação e operação conjunta desses aproveitamentos resultaria em ganhos na disponibilidade hídrica no rio Jaguari, na captação da REPLAN , entre 8 e 10 m³/s ou da ordem de 80%.**
- **Esta disponibilidade, em períodos secos, com permanência acima de 90%, é similar àquela que seria observada em condições naturais, ou seja, sem o sistema Cantareira.**



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resumo Estatístico-Operacional das Vazões Afluentes na Captação da REPLAN resultante da Operação Conjunta dos Reservatórios Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira e Panorama

Parâmetros Hidrológico-Estatísticos	Rio Jaguari na Captação da REPLAN			
	Vazões Naturais	Vazões Afluentes	Vazões Efluentes 100%	Vazões Efluentes 95%
Rio	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari
Área de Drenagem (km ²)	3.238	3.238	3.238	3.238
vazão específica (l/s/km ²)	17,4	11,1	11,2	11,2
média (m ³ /s)	56,5	36,0	36,4	36,4
máximo (m ³ /s)	292,6	272,6	272,6	272,6
mínimo (m ³ /s)	14,6	9,3	17,2	11,1
desvio-padrão (m ³ /s)	37,5	29,1	28,7	27,4
coef. de variação (%)	66	81	79	75
Permanência (%)	Vazões Garantidas (m ³ /s)			
1	173,6	142,9	142,9	140,7
2	153,8	125,6	125,6	125,6
3	143,3	109,4	109,4	109,4
5	129,2	95,3	95,2	93,4
10	108,1	72,1	71,8	69,6
15	96,8	59,3	58,5	55,5
20	80,6	51,0	50,4	46,8
25	72,3	44,5	44,3	39,5
30	63,7	38,8	38,6	33,1
35	56,8	33,5	33,1	28,4
40	51,6	29,7	29,4	25,1
45	47,4	27,1	26,9	23,0
50	43,5	25,2	24,9	23,0
55	40,6	23,7	23,1	23,0
60	38,1	21,8	21,2	23,0
65	34,8	20,1	19,7	23,0
70	32,6	18,8	18,4	23,0
75	30,2	17,7	17,2	23,0
80	28,0	16,7	17,2	23,0
85	26,2	15,8	17,2	23,0
90	24,2	14,6	17,2	23,0
95	20,9	12,9	17,2	22,8
98	18,6	11,8	17,2	15,1
100	14,6	9,3	17,2	11,1



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA CONJUNTA DOS NOVOS APROVEITAMENTOS

Rubinho, Duas Pontes, Camanducaia, Pedreira e Panorama



Análise dos Resultados

Operação Individual dos Aproveitamentos

- **Rubinho e Camanducaia no rio Camanducaia não resultam em ganhos de disponibilidade hídrica do rio Jaguari na captação da REPLAN**
- **Pedreira e Panorama, que seriam implantados no rio Jaguari, imediatamente a montante da confluência com o rio Camanducaia, resultam nos maiores ganhos de disponibilidade hídrica entre 2 e 3 m³/s ou 24%.**
- **Duas Pontes no rio Camanducaia, apresentou um bom desempenho local e também no aumento da disponibilidade hídrica na captação da REPLAN, resultando em ganhos de disponibilidade hídrica da ordem de 2 m³/s ou 18%.**
- **Cosmópolis, localizado a jusante da captação da REPLAN, resulta em ganhos locais de disponibilidade hídrica de 3,7 a 4,4 m³/s ou da ordem de 35%.**
- **O aproveitamento Pirapitingui não foi incluído, pois sua regularização causa efeitos a jusante da captação da REPLAN**
- **Os aproveitamentos estudados apresentaram energia assegurada entre 1,0 e 5,3 MWmed com potências instaladas entre 1,6 e 8,8 MW**



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resumo Estatístico-Operacional das vazões Afluentes na Captação da Replan para a operação com vazão objetivo com garantia de 95 %

Parâmetros Hidrológico-Estatísticos	Rio Jaguari na Captação da REPLAN							Rio Jaguari na Barragem de Cosmópolis	
	Vazões Naturais	Vazões Afluentes	Vazões Afluentes com Panorama	Vazões Afluentes com Pedreira	Vazões Afluentes com Rubinho	Vazões Afluentes com Duas Pontes	Vazões Afluentes com Camanducaia	Vazões Afluentes em Cosmópolis	Vazões Defluentes com Cosmópolis
Rio	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari
Área de Drenagem (km ²)	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.450	3.450
vazão específica (l/s/km ²)	17,5	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,5	11,5
média (m ³ /s)	56,5	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	39,8	39,8
máximo (m ³ /s)	292,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	292,0	292,0
mínimo (m ³ /s)	14,6	9,3	10,1	10,8	9,8	10,5	10,1	10,3	10,3
desvio-padrão (m ³ /s)	37,4	29,1	28,6	28,6	29,0	28,4	29,0	31,5	31,3
coef. de variação (%)	66	81	79	79	81	79	80	79	79
Permanência (%)	Vazões Garantidas (m ³ /s)							Vazões Garantidas (m ³ /s)	
1	173,6	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	156,5	156,5
2	153,8	125,6	125,6	125,6	125,6	125,6	125,6	135,6	135,6
3	143,3	109,4	109,4	109,4	109,4	109,4	109,4	118,2	118,2
5	129,2	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	103,9	103,9
10	108,1	72,1	71,7	71,5	71,8	70,6	72,1	80,2	80,2
15	96,8	59,3	58,3	58,3	59,3	58,3	59,3	65,7	64,9
20	80,6	51,0	49,5	49,4	51,0	48,8	50,7	56,4	56,1
25	72,3	44,5	43,5	43,1	44,5	42,0	44,5	49,8	49,3
30	63,7	38,8	37,6	37,0	38,7	36,3	38,7	42,8	42,8
35	56,8	33,5	32,4	32,3	33,3	32,0	33,4	37,2	36,9
40	51,6	29,7	29,3	28,9	29,7	28,7	29,7	33,2	32,9
45	47,4	27,1	26,2	26,2	27,1	26,0	27,1	30,4	29,8
50	43,5	25,2	24,5	24,5	25,0	24,8	25,1	28,0	27,7
55	40,6	23,7	23,3	23,1	23,7	23,5	23,6	26,4	25,9
60	38,1	21,8	21,5	21,5	21,7	22,1	21,4	24,3	23,6
65	34,8	20,1	20,4	20,5	20,1	21,0	20,0	22,4	21,9
70	32,6	18,8	19,4	19,5	18,7	20,3	18,7	20,9	20,4
75	30,2	17,7	18,6	18,8	17,6	19,6	17,7	19,5	18,9
80	28,0	16,7	18,0	18,2	16,8	18,8	16,8	18,6	18,2
85	26,2	15,8	17,4	17,6	15,9	17,8	16,0	17,6	18,2
90	24,2	14,6	16,5	16,8	14,7	16,6	14,7	16,2	18,2
95	20,9	12,9	15,5	15,8	13,1	15,4	13,2	14,3	18,0
98	18,6	11,8	13,1	13,7	12,1	13,8	12,2	13,2	14,0
100	14,6	9,3	10,1	10,8	9,8	10,5	10,1	10,3	10,3



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resumo Estatístico-Operacional das vazões Afluentes na Captação da Replan para a operação com vazão objetivo com garantia de 100 %

Parâmetros Hidrológico-Estatísticos	Rio Jaguari na Captação da REPLAN							Rio Jaguari na Barragem de Cosmópolis	
	Vazões Naturais	Vazões Afluentes	Vazões Afluentes com Panorama	Vazões Afluentes com Pedreira	Vazões Afluentes com Rubinho	Vazões Afluentes com Duas Pontes	Vazões Afluentes com Camanducaia	Vazões Afluentes em Cosmópolis	Vazões Defluentes com Cosmópolis
Rio	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari	rio Jaguari
Área de Drenagem (km ²)	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238	3.450	3.450
vazão específica (l/s/km ²)	17,5	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,5	11,5
média (m ³ /s)	56,5	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	39,8	39,8
máximo (m ³ /s)	292,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	272,6	292,0	292,0
mínimo (m ³ /s)	14,6	9,3	11,8	11,8	9,3	10,7	9,3	10,3	14,8
desvio-padrão (m ³ /s)	37,4	29,1	29,0	29,0	29,1	29,0	29,1	31,5	31,5
coef. de variação (%)	66	81	80	80	81	80	81	79	79
Permanência (%)	Vazões Garantidas (m ³ /s)							Vazões Garantidas (m ³ /s)	
1	173,6	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	156,5	156,5
2	153,8	125,6	125,6	125,6	125,6	125,6	125,6	135,6	135,6
3	143,3	109,4	109,4	109,4	109,4	109,4	109,4	118,2	118,2
5	129,2	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	103,9	103,9
10	108,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	80,2	80,2
15	96,8	59,3	58,6	58,9	59,3	58,9	59,3	65,7	65,7
20	80,6	51,0	50,7	50,7	51,0	50,3	51,0	56,4	56,4
25	72,3	44,5	44,5	44,5	44,5	44,4	44,5	49,8	49,8
30	63,7	38,8	38,7	38,7	38,8	38,5	38,8	42,8	42,8
35	56,8	33,5	33,3	33,5	33,5	33,3	33,5	37,2	37,2
40	51,6	29,7	29,5	29,5	29,7	29,5	29,7	33,2	33,2
45	47,4	27,1	26,9	26,9	27,1	27,0	27,1	30,4	30,4
50	43,5	25,2	25,0	24,9	25,2	25,0	25,2	28,0	27,9
55	40,6	23,7	23,4	23,4	23,7	23,3	23,7	26,4	26,2
60	38,1	21,8	21,5	21,4	21,8	21,3	21,8	24,3	24,2
65	34,8	20,1	19,9	19,9	20,0	19,9	20,0	22,4	22,2
70	32,6	18,8	18,6	18,6	18,8	18,8	18,8	20,9	20,8
75	30,2	17,7	17,5	17,5	17,7	17,8	17,6	19,5	19,4
80	28,0	16,7	16,7	16,6	16,7	16,9	16,7	18,6	18,4
85	26,2	15,8	15,9	15,8	15,7	16,2	15,7	17,6	17,2
90	24,2	14,6	15,1	14,9	14,6	15,0	14,5	16,2	15,6
95	20,9	12,9	14,1	13,9	12,9	13,7	12,9	14,3	14,8
98	18,6	11,8	13,5	13,4	11,9	12,8	11,9	13,2	14,8
100	14,6	9,3	11,8	11,8	9,3	10,7	9,3	10,3	14,8



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Resultados das Simulações da Operação dos Reservatórios para Regularização das Afluências

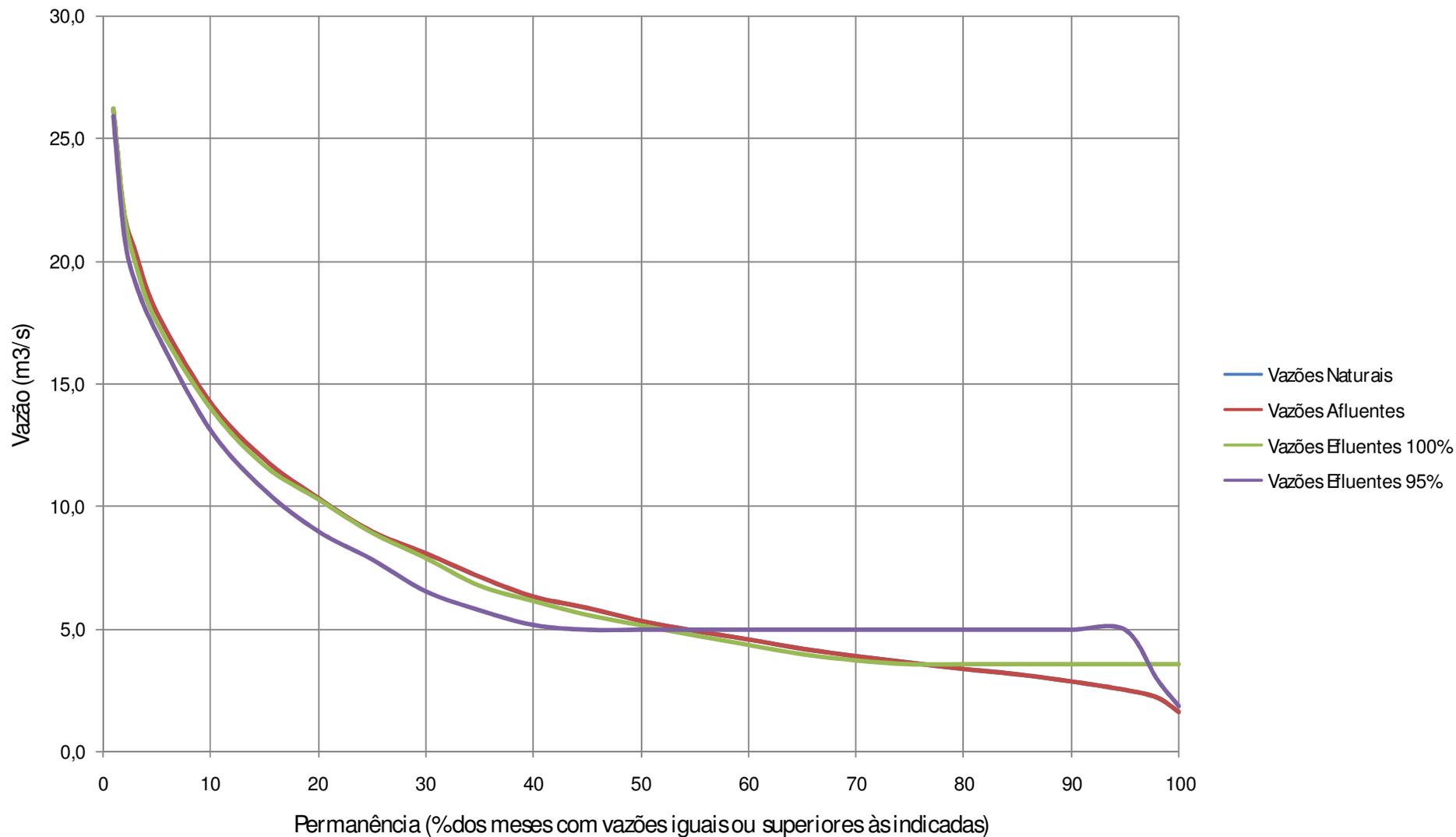
Parâmetros	Aproveitamentos Selecionados								
	Panorama	Pedreira	Cosmópolis	Rubinho	Duas Pontes	Camanducaia	Pirapitingui	Panorama, Pedreira, Rubinho, Duas Pontes e Camanducaia	Panorama, Pedreira, Cosmópolis, Rubinho, Duas Pontes e Camanducaia
Rio	Rio Jaguari	Rio Jaguari	Rio Jaguari	Rio Camanducaia	Rio Camanducaia	Rio Camanducaia	Rib. Pirapitingui	Jaguari na Captação da REPLAN	Jaguari em Cosmópolis
Vazão Média (m ³ /s)	17,2	18,2	39,8	4,1	14,1	14,5	7,2	36,1	39,8
Volume Útil (hm ³)	33,0	41,8	24,3	4,0	56,4	8,6	40,1		
Potência Instalada (kW)	4.767	8.835	7.244	1.732	5.222	5.391	1.588		
Energia Assegurada (kWmed)	2.863	5.303	4.343	1.039	3.134	3.235	953		
Garantia (%)	Vazão Garantida (m ³ /s)								
100	7,3	7,6	14,8	1,3	6,9	4,2	3,5	17,2	19,4
99	7,9	8,5	15,7	1,7	8,4	5,9	4,0	19,6	22,2
98	8,1	9,0	16,4	1,7	8,9	6,2	4,6	21,3	24,0
95	9,0	9,8	18,2	2,0	9,8	7,0	5,0	23,0	25,9
90	9,8	10,7	20,1	2,3	11,0	8,1	5,5	25,7	29,0
85	10,3	11,5	21,5	2,5	11,7	8,8	5,9	27,1	30,5
80	10,9	12,0	22,6	2,7	12,3	9,3	6,2	28,4	31,9



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Permanência das Vazões Médias Mensais do Rib. Pirapitingui em Pirapitingui

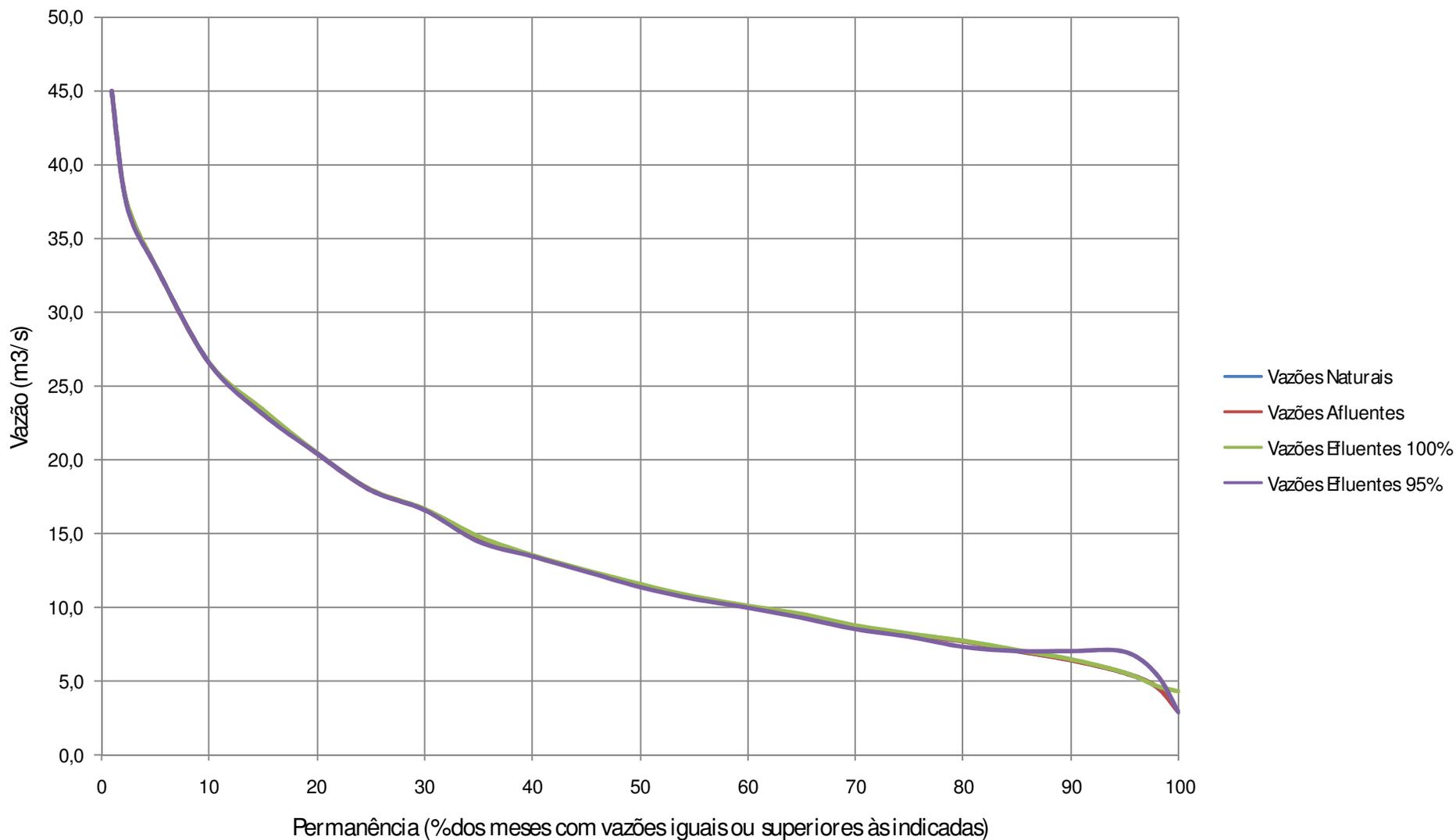




PETROBRAS

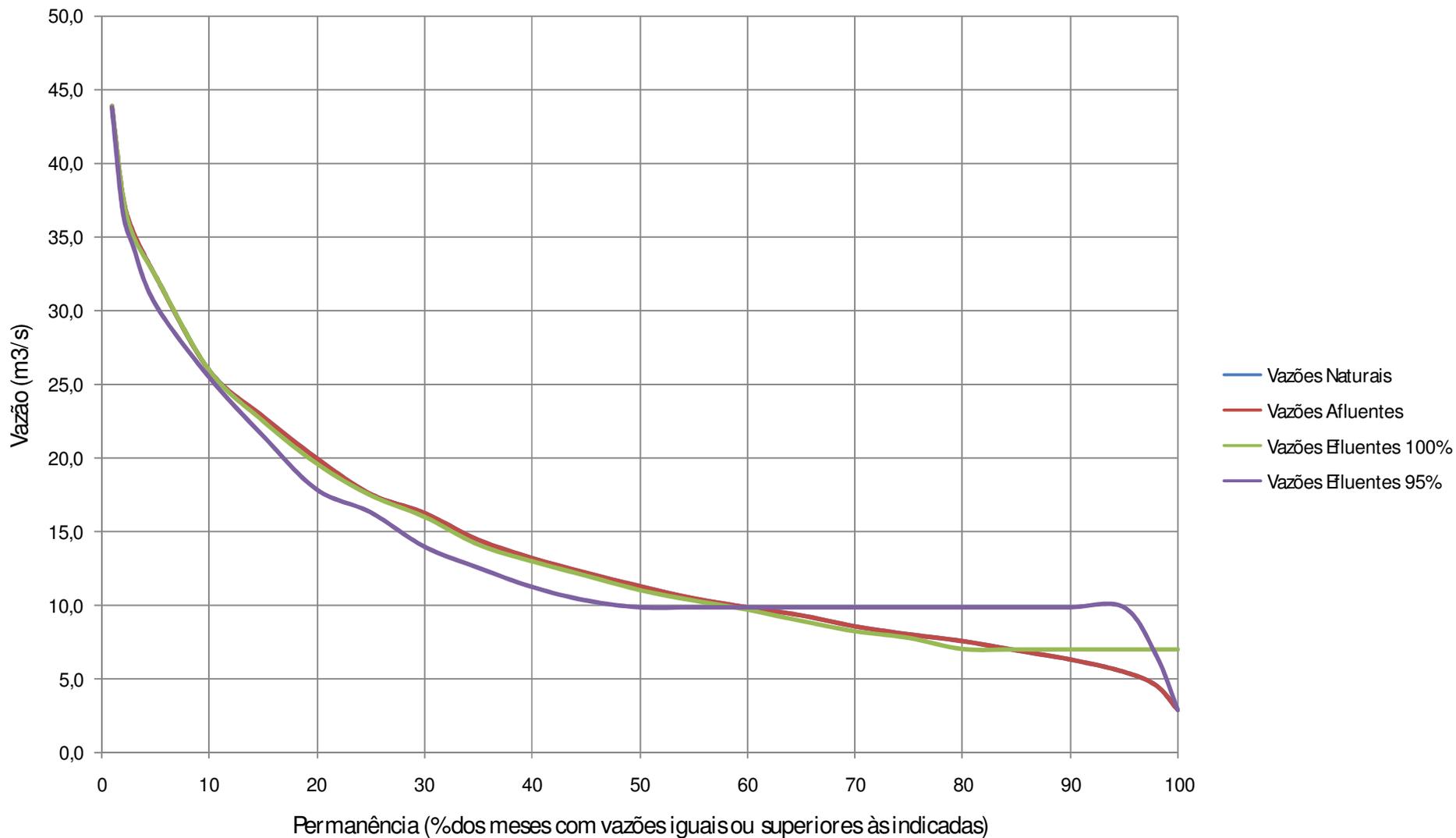
GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Camanducaia em Camanducaia





Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Camanducaia em Duas Pontes

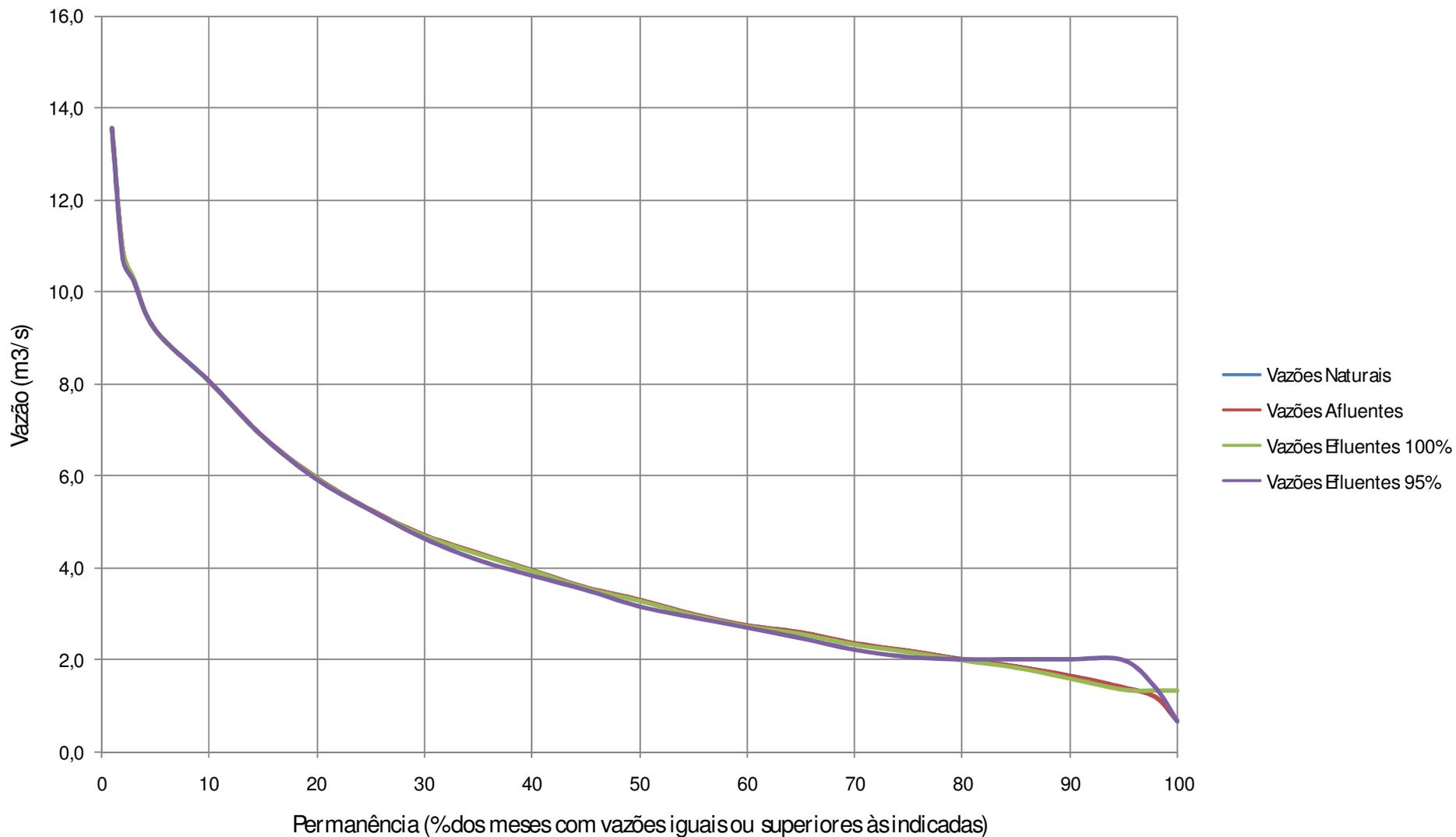




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Camanducaia em Rubinho

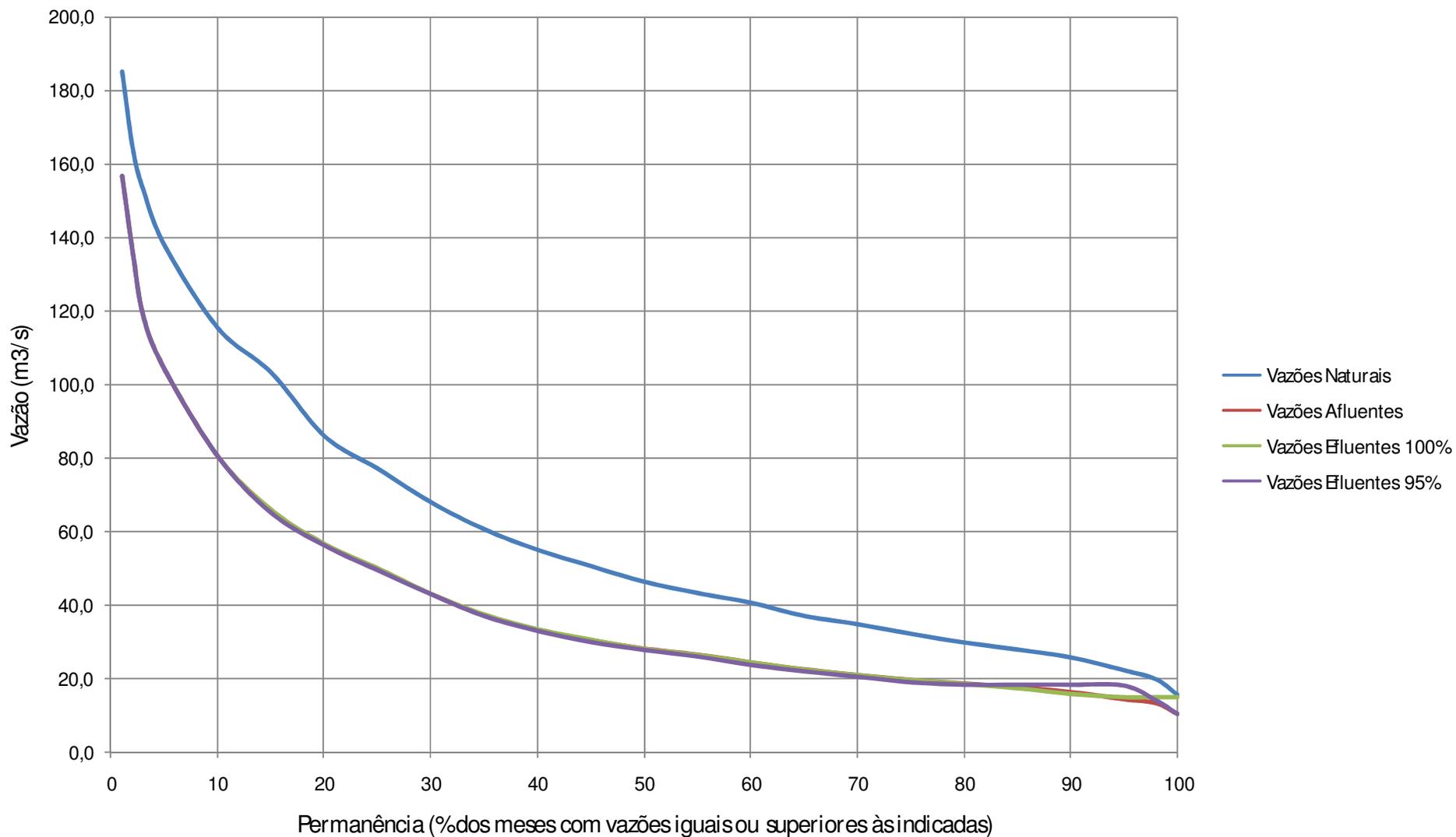




PETROBRAS

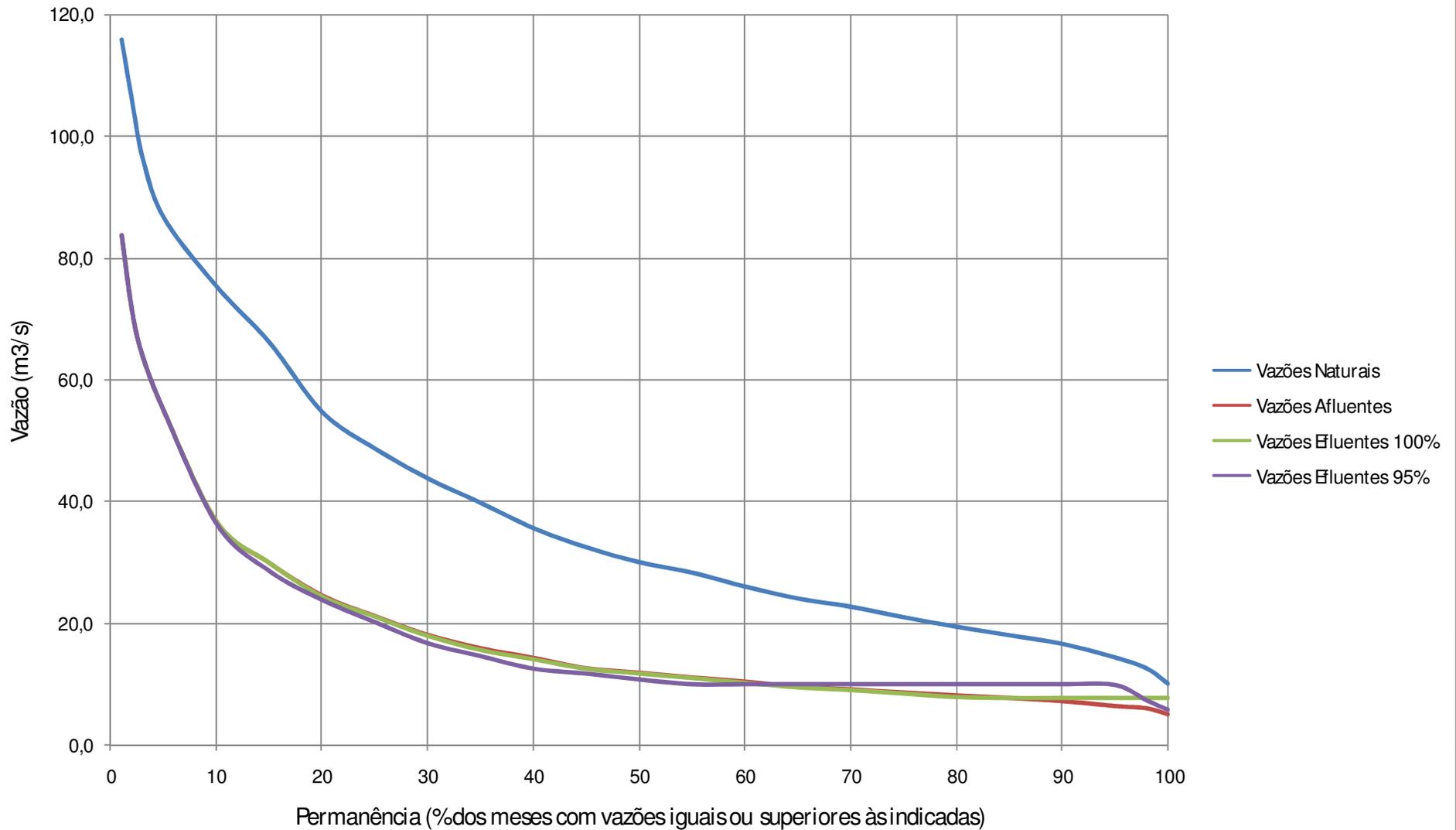
GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Jaguari em Cosmópolis





Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Jaguari em Pedreira

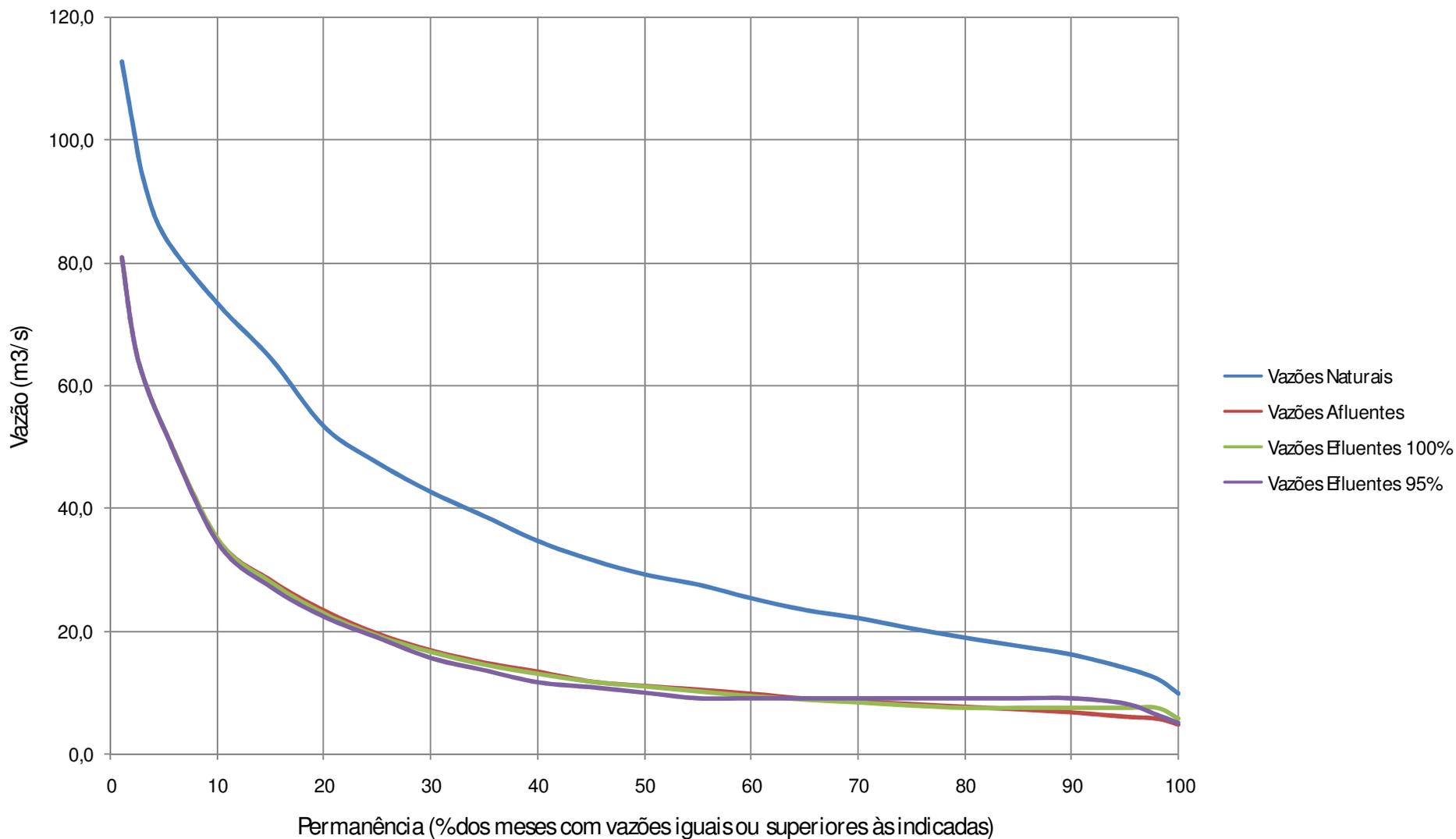




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Permanência das Vazões Médias Mensais do Rio Jaguari em Panorama





PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA DOS NOVOS APROVEITAMENTOS

Individualmente



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

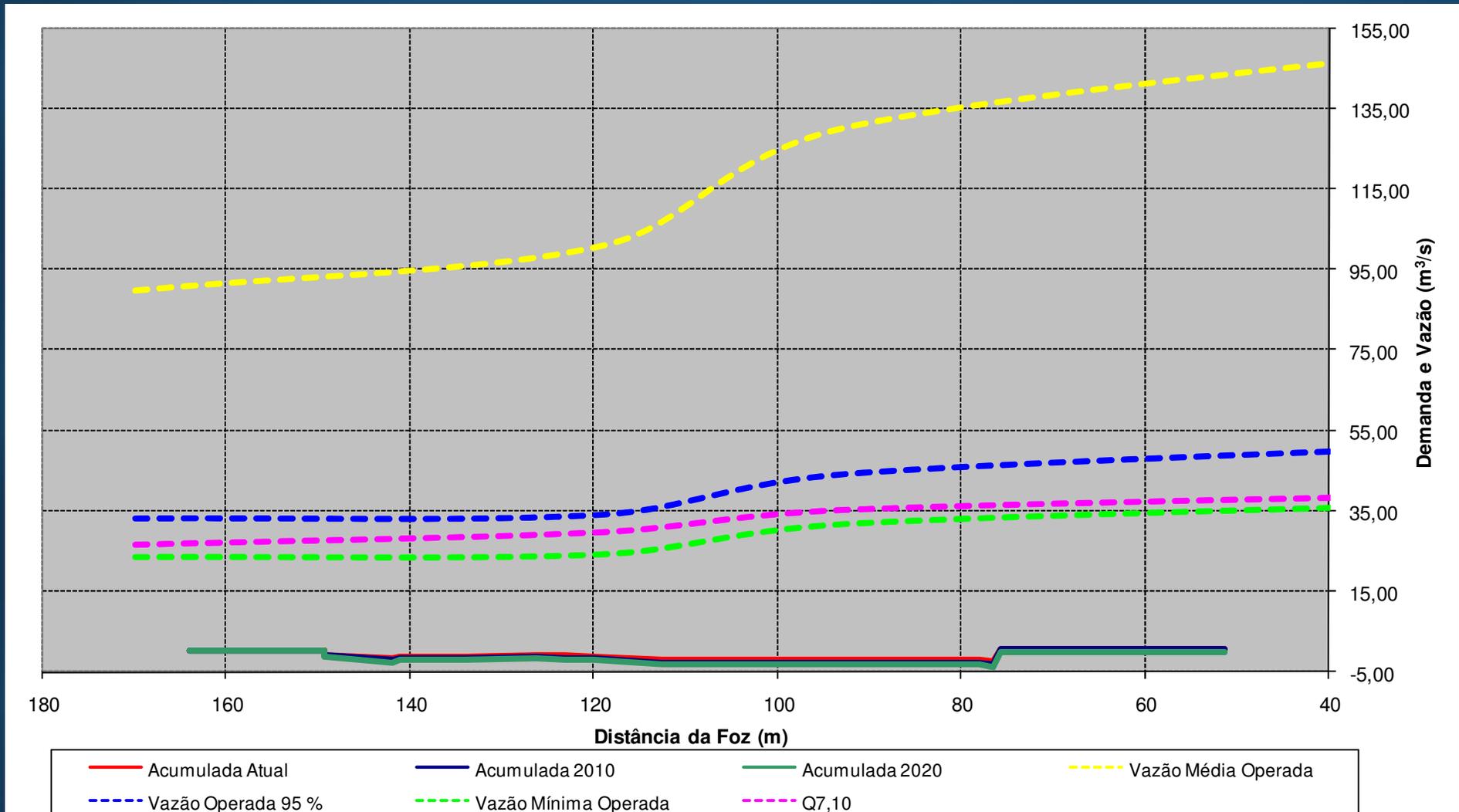
SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA DOS NOVOS APROVEITAMENTOS



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Disponibilidades hídricas operadas e demandas acumuladas **com retorno na** **bacia do rio Piracicaba** – Situação atual e futura

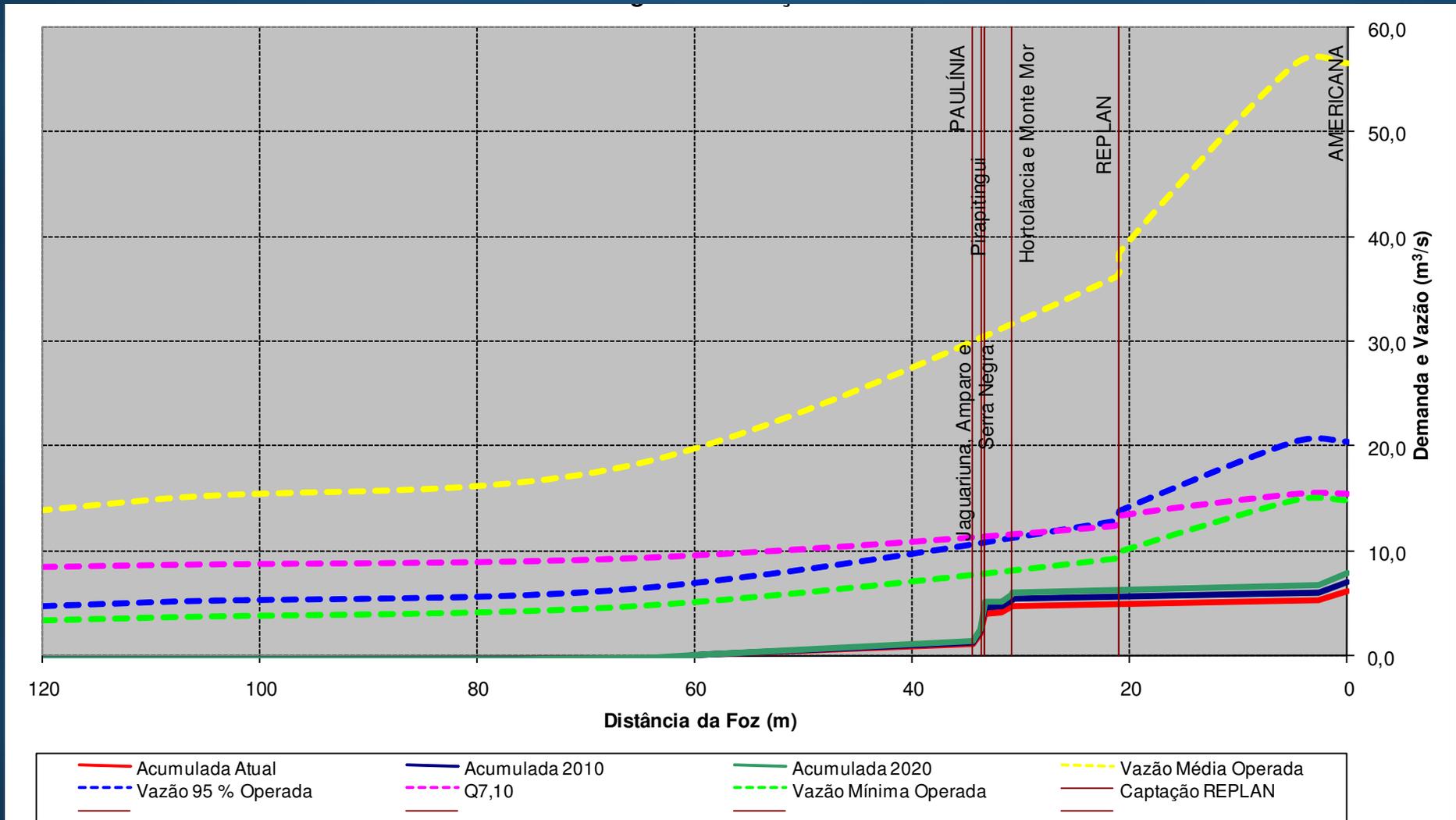




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Disponibilidades hídricas operadas e demandas acumuladas **com retorno na bacia do rio Jaguari** – Situação atual e futura

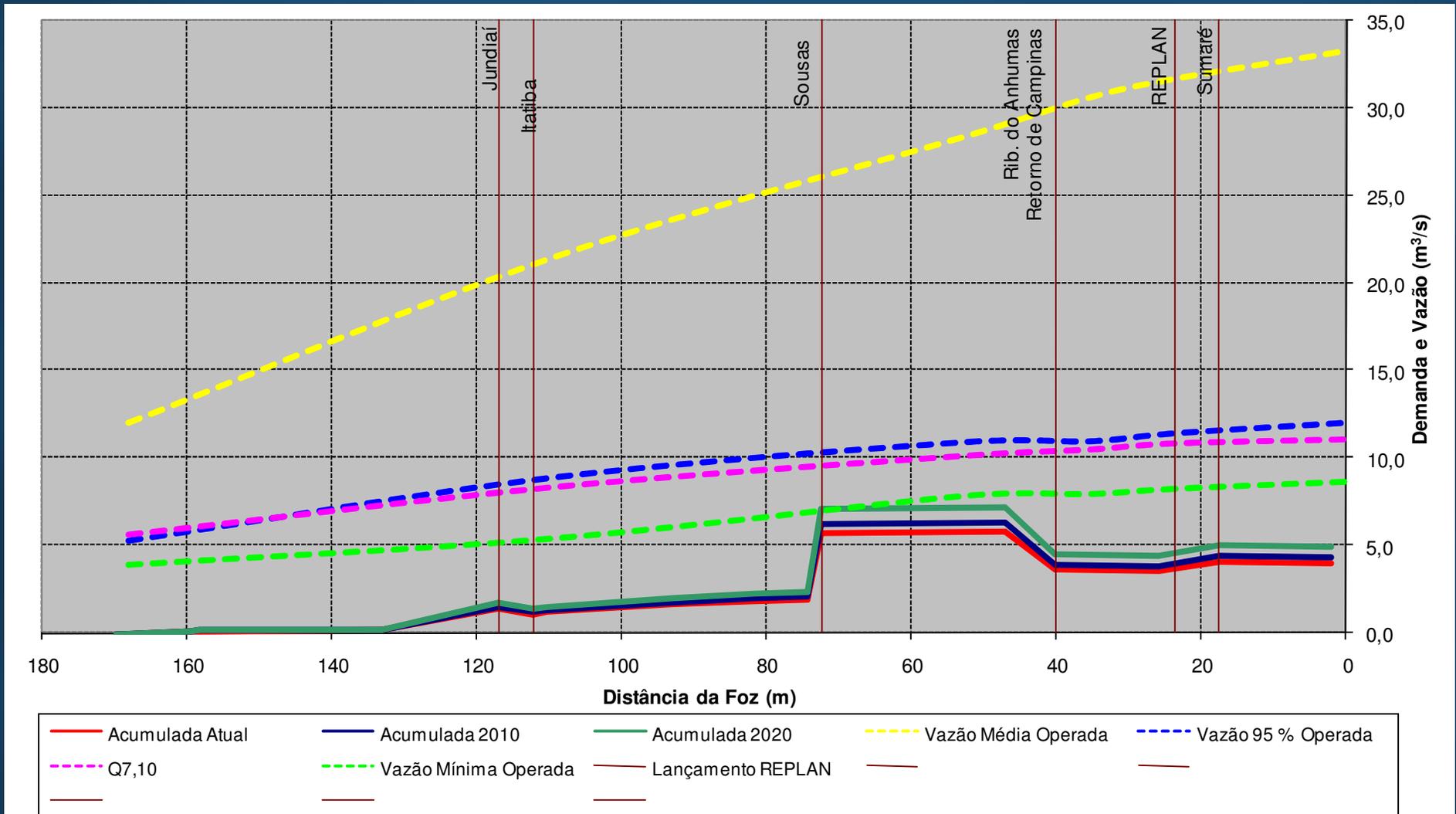




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Disponibilidades hídricas operadas e demandas acumuladas **com retorno na** **bacia do rio Atibaia** – Situação atual e futura

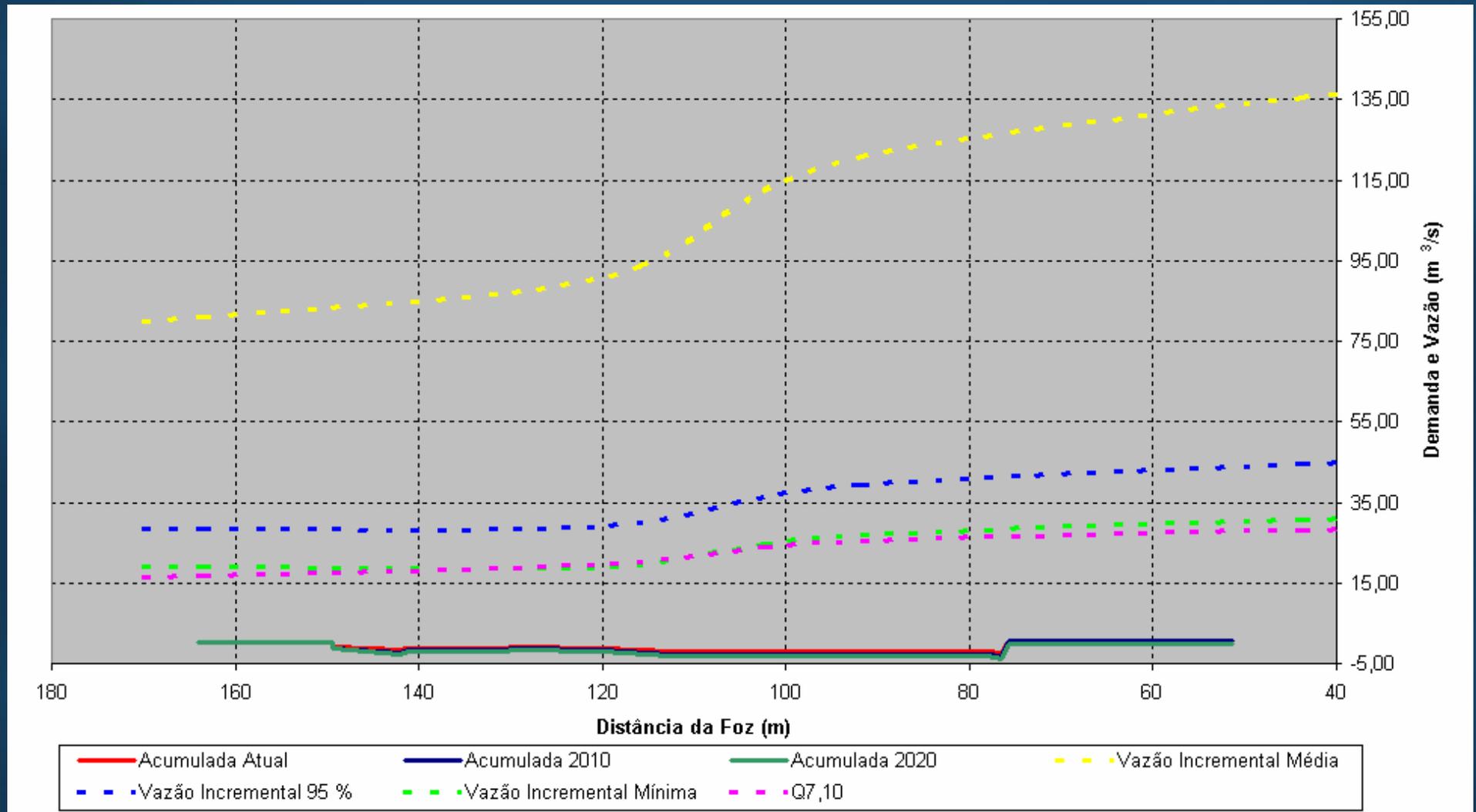




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Demandas acumuladas e disponibilidades hídricas incrementais acumuladas com retorno (sem Cantareira) na bacia do rio Piracicaba – situação atual e futura

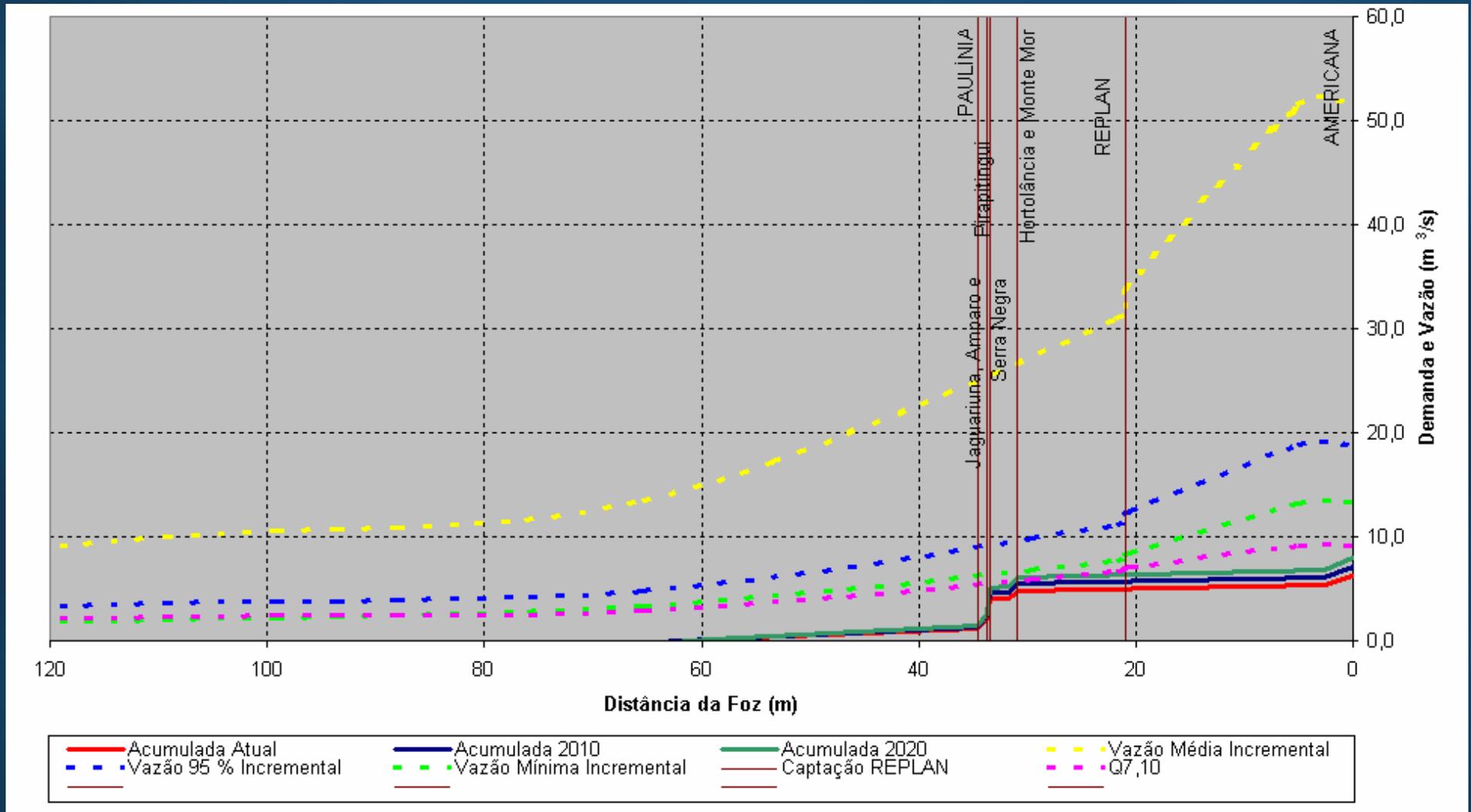




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Demandas acumuladas e disponibilidades hídricas incrementais acumuladas **com retorno** (sem Cantareira) **na bacia do rio Jaguari** – Situação atual e futura

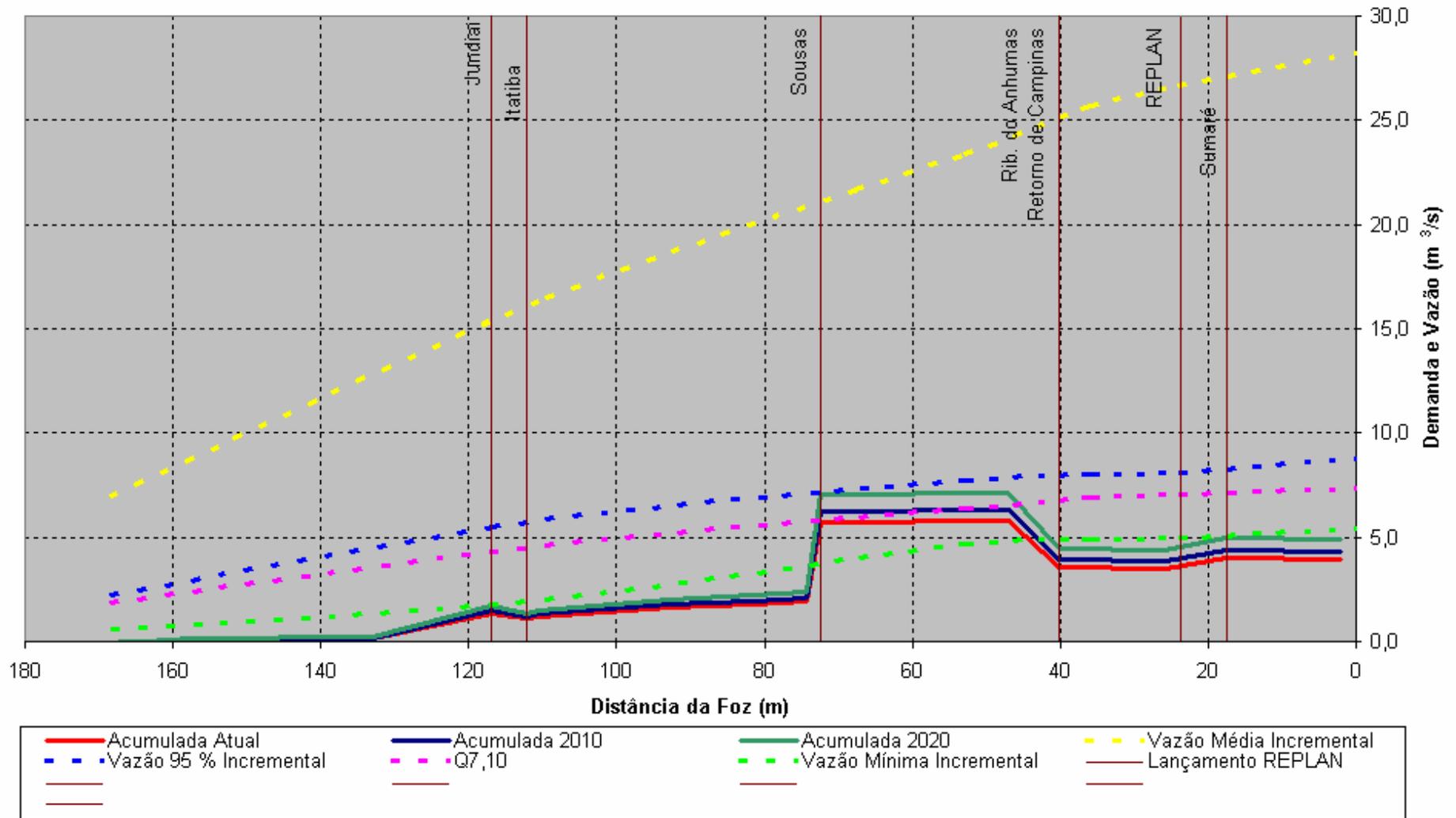




PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Demandas acumuladas e disponibilidades hídricas incrementais acumuladas **com retorno** (sem Cantareira) na **bacia do rio Atibaia** – Situação atual e futura



**PETROBRAS**

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

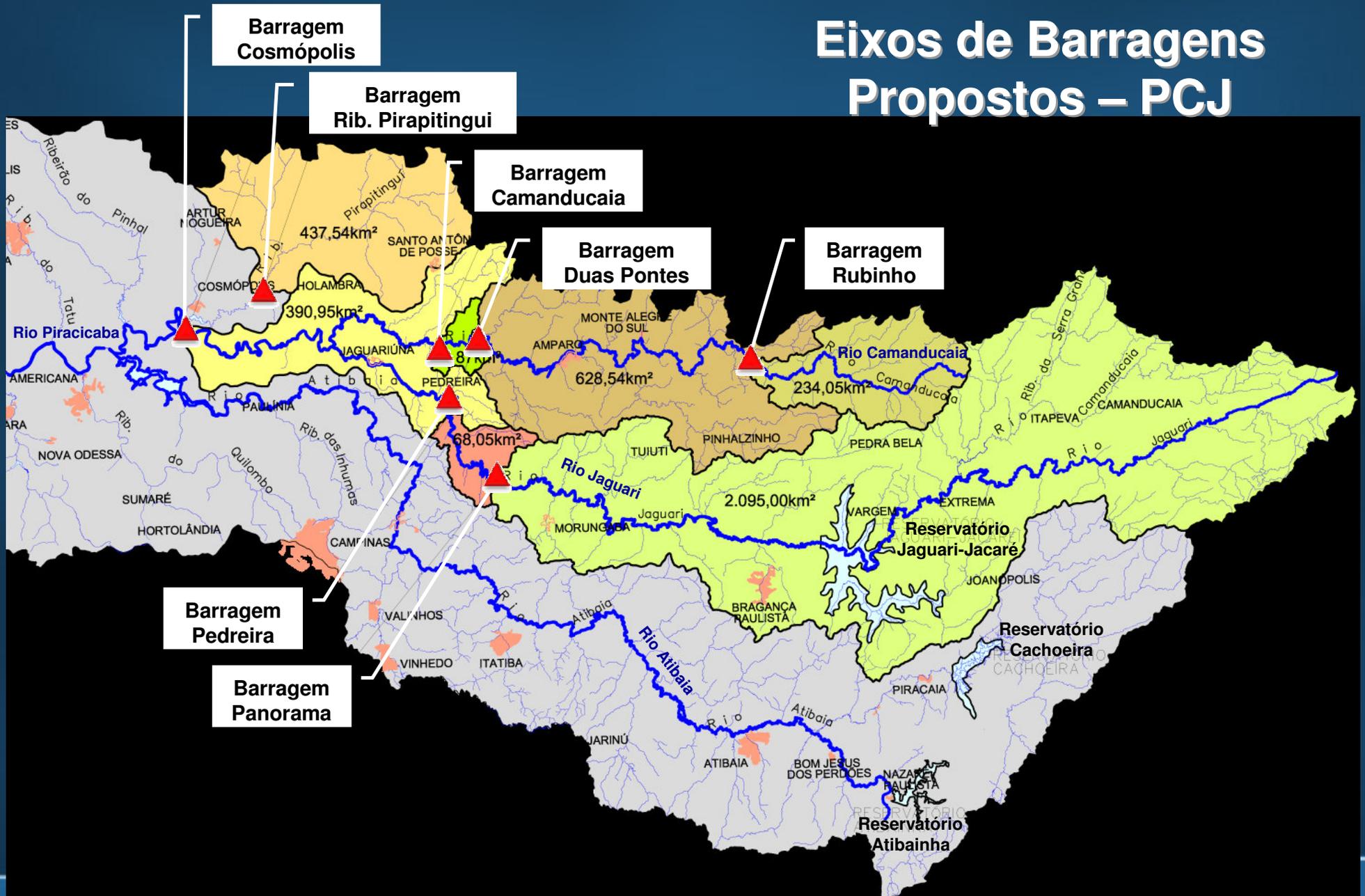
Barragem	Localização	Área de Drenagem km²	Coordenadas		Nível Normal			Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEE				Obs.	Avaliação
			Norte m	Leste m	NA max m	NA min	NA jus	NA max hm³	NA min Hm³	Volume Útil		Vazão Média longo termo m³/s	Vazão Firme m³/s	Q 7,10 m³/s	Potencial de Regularização m³/s		
										hm³	Dias						
Rio Piracicaba																	
	Não foram localizados eixos de barramento no rio Piracicaba																
Rio Jaguari																	
Panorama	Rio Jaguari, a montante da UHE Jaguari. O eixo está localizado a jusante da estrada Pedreira Morungaba	1.380,00	7.473.240	309.980	742,0	725,0	712,5	38,92	5,92	32,99	21	17,8	8,9	4,3	4,6	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
J3 – Pedreira	Rio Jaguari a jusante da UHE Jaguari e a montante de Pedreira	1.448,05	7.481.150	304.350	638,0	613,0	587,5	52,00	10,24	41,76	26	18,3	9,1	4,4	4,7	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
J6 – Cosmópolis	Rio Jaguari nas proximidades de Cosmópolis e a jusante da estrada Paulínia Cosmópolis	1.697,03	7.491.019	273.168	540,0	530,0	522,5	26,31	2,02	24,29	29	9,6	4,8	2,3	2,5	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Rio Camanduacaia																	
Camanduacaia	Rio Camanduacaia próximo à foz no rio Jaguari, a jusante de Jaguariuna	896,45	7.489.800	303.040	605,0	583,0	572,5	9,22	0,62	8,60	9	11,3	5,8	2,7	2,9		Com o NA respeitando a cota da ponte rodoviária resulta reservatório pequeno. No entanto a interferência com a ponte não inibe a construção. Mantida no estudo.
Duas Pontes	Rio Camanduacaia próximo ao bairro de Duas Pontes, a montante da cidade de Pedreira	90,46	7.505.400	252.000	582,0	572,0	612,5	3,70	5,32	-1,62	-25	0,7	0,4	0,2	0,2		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Rubinho	Rio Camanduacaia a montante da Rod. Socorro Bragança Paulista	234,05	7.487.166	340.909	890,0	875,0	852,5	5,74	1,76	3,98	12	4,0	2,0	1,0	1,0		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Afluentes																	
Pirapitingui	Rio Pirapitingui, afluente do Jaguari em Cosmópolis, a jusante da foz do Camanduacaia.	437,65	7.495.700	282.950	563,0	558,0	542,5	77,36	37,22	40,15	109	4,3	2,1	1,0	1,1		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Eixos de Barragens Propostos – PCJ





Breve Histórico dos Estudos Realizados

- **Análise de estudos anteriores (HIDROPLAN)**
- **Identificação preliminar de eixos barráveis em toda a bacia do rio Piracicaba, em escritório e em campo (resultados apresentado ao PCJ em janeiro/2008)**
- **Avaliação de alternativas adicionais especificamente na sub-bacia do rio Camanducaia, com novo levantamento de campo**
- **Avaliação de propostas apresentadas pela Prefeitura Municipal de Itatiba, em escritório e em campo**
- **Indicação definitiva de eixos a serem objeto de modelagem matemática**
- **Desenvolvimento da modelagem matemática**



Conteúdo do Relatório Técnico Preliminar 02

- **Identificação de eixos potenciais de barramento na bacia do rio Piracicaba**
- **Determinação das séries de vazões naturais médias mensais nos eixos identificados**
- **Modelagem computacional do sistema Cantareira e balanço hídrico da bacia do rio Piracicaba para a situação atual e para o cenário de 2020**
- **Avaliação do incremento da disponibilidade hídrica em função da implantação das alternativas de barramento propostas**
- **Avaliação da produção hidrelétrica nos eixos de barramento identificados**
- **Avaliação preliminar da implantação de pequenos barramentos**



PETROBRAS

Produtos Previstos

- **RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO** (concluído)
- **RELATÓRIO TÉCNICO RT-1:** Coleta e sistematização de dados hidrológicos e geração de séries de vazões naturais nos postos fluviométricos selecionados (concluído)
- **RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR RT-2:** Resultados preliminares dos estudos para identificação de novos eixos de barramento na bacia do rio Piracicaba (concluído)
- **RELATÓRIO TÉCNICO RT-3:** Resultados finais dos estudos apresentados no RT-2, acrescidos de estudos de qualidade da água, avaliação da substituição da captação de Sumaré do rio Atibaia para o rio Jaguari, estudos para conservação das nascentes da sub-bacia do rio Camanducaia (em conclusão)
- **RELATÓRIO FINAL:** Consolidação dos demais estudos em andamento, para atendimento ao conjunto das 10 ações previstas na Deliberação Conjunta PCJ n° 058/06



PETROBRAS

Ações Programadas

- 6. Implantação de postos fluviométricos e de monitoramento da qualidade da água, automatizados, junto à captação da REPLAN e à captação de Sumaré**
- 7. Realização de pesquisas para identificar o potencial de toxicidade do efluente final e das águas do rio Atibaia na área de influência da REPLAN**
- 8. Elaboração de Plano de Contingência para as bacias PCJ contra acidentes com derramamento de material poluidor nas águas**
- 9. Elaboração de estudos e programa de capacitação no contexto do reuso das águas e aproveitamento de águas de chuva**
- 10. Ampliação de programa interno de controle de perdas e de racionalização do uso da água na REPLAN**



Ações Programadas

1. Investimentos em reflorestamento nas nascentes da bacia do rio Camanducaia
2. Proposta para estudos, projetos e obras para aumento da disponibilidade hídrica a montante da captação da REPLAN, nas bacias dos rios Camanducaia e Jaguari
3. Estudos de novos mananciais e alternativas de aproveitamento para aumento da disponibilidade hídrica a montante da captação da REPLAN, considerando reavaliação de alternativas para barramentos no rio Camanducaia e estudos para conservação das nascentes desse rio
4. Avaliação dos impactos quanti-qualitativos por meio de modelagem matemática sobre os usos dos recursos hídricos a jusante da captação da REPLAN, decorrentes da captação no rio Jaguari e do lançamento no rio Atibaia, para um cenário futuro
5. Avaliação da viabilidade da transferência da captação de Sumaré do rio Atibaia para o rio Jaguari



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Objetivo Geral

**Atendimento ao Parecer Técnico GT-
Empreendimentos n° 03/2006 – com alterações,
aprovado pela CT-PL em sua 20ª Reunião Ordinária,
em 07/11/2006**

Deliberação PCJ n° 058/06



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

Modernização da Refinaria de Paulínia

Programa de Ações no Âmbito dos Comitês PCJ

Relatório Técnico 02

**Estudo para Indicação de Eixos de Barramento
na Bacia do Rio Piracicaba**

Outubro/2008



PETROBRAS

GESTÃO AMBIENTAL – REFINARIA DE PAULÍNIA

FIM

Modernização da Refinaria de Paulínia
Programa de Ações no Âmbito dos Comitês PCJ

Relatório Técnico 02

Estudo para Indicação de Eixos de Barramento
na Bacia do Rio Piracicaba

Outubro/2008