



Avaliação da influência dos usos de água sobre a disponibilidade hídrica calculada com base em dados observados na bacia do rio Mundaú

Autores: Sergio Renato Ávila Glasherster da Rocha

Rubens Maciel Wanderley



INTRODUÇÃO

- Informações que subsidiam outorgas

DEMANDAS + DISPONIBILIDADE

Problema

Qual a influência das demandas a montante nas informações fluviométricas de postos a jusante ???



OBJETIVO

➡ Reconstituição “parcial” de vazões na bacia do rio Mundaú

➡ Vazões “naturais” X Vazões observadas



METODOLOGIA

- Análise hidrológica inicial das estações
- Levantamento de demandas históricas
- Reconstituição das vazões naturais nas estações
- Comparação entre vazões naturais e observadas

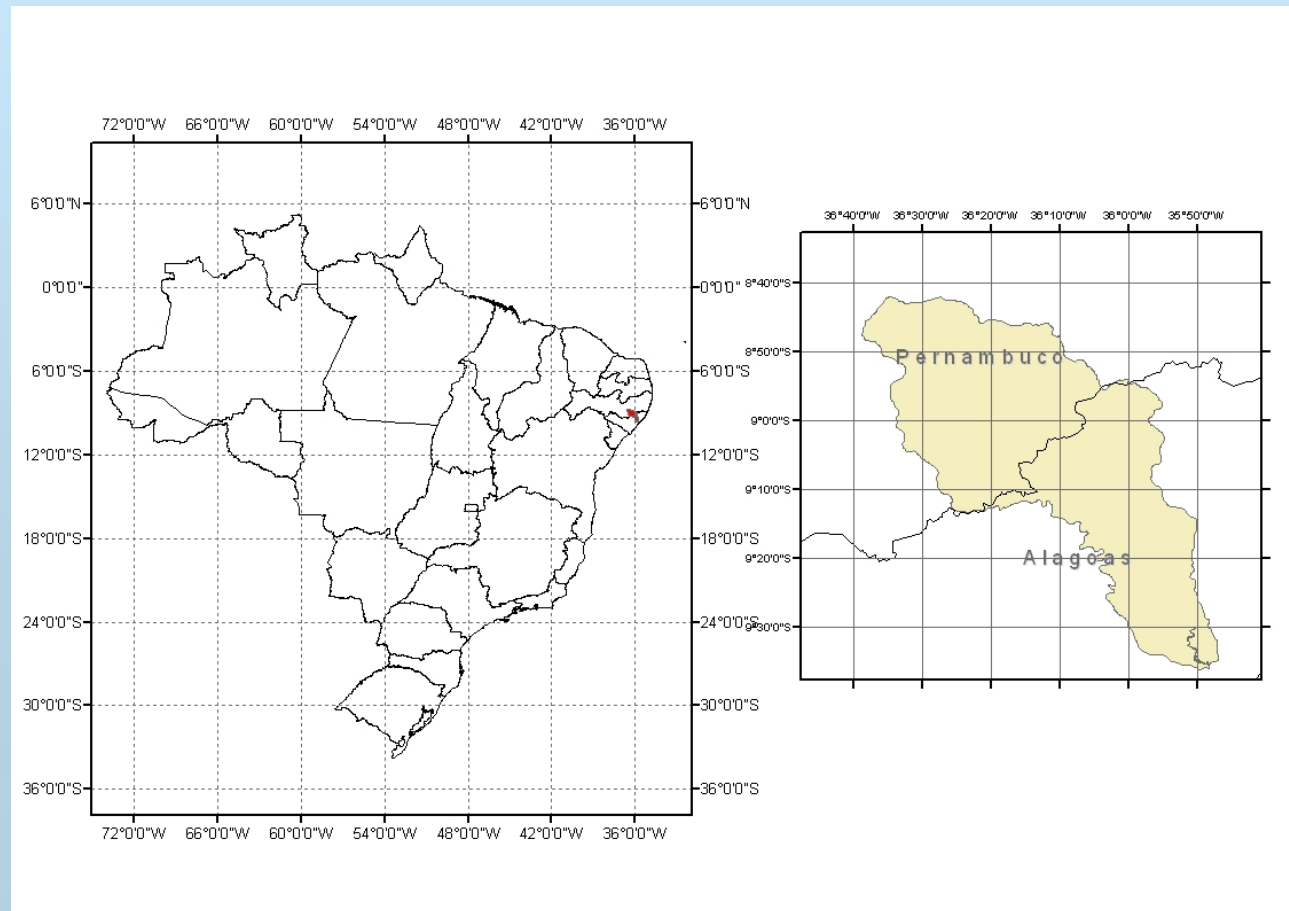


CARACTERIZAÇÃO

4.126 km²

RH
Atl. Nordeste Oriental

Usos:
Irrigação (cana)
Indústria (cana)
Mineração





Análise Hidrológica

Nome da estação	Código	Área de drenagem	Período de dados
Santana do Mundaú	39700000	769,4 km ²	Set/92 a Nov/08
São José da Laje	39720000	1180,7 km ²	Nov/90 a Dez/08
União dos Palmares	39740000	2910,9 km ²	Nov/90 a Dez/08
Murici	39760000	3303,3 km ²	Dez/65 a Nov/08
Fazenda Boa Fortuna	39770000	3571,3 km ²	Jan/74 a Nov/08

Reconstituição

São José da Laje (39720000)
 União dos Palmares (39740000)





Análise Hidrológica

Séries curtas

+

Problemas de inconsistência

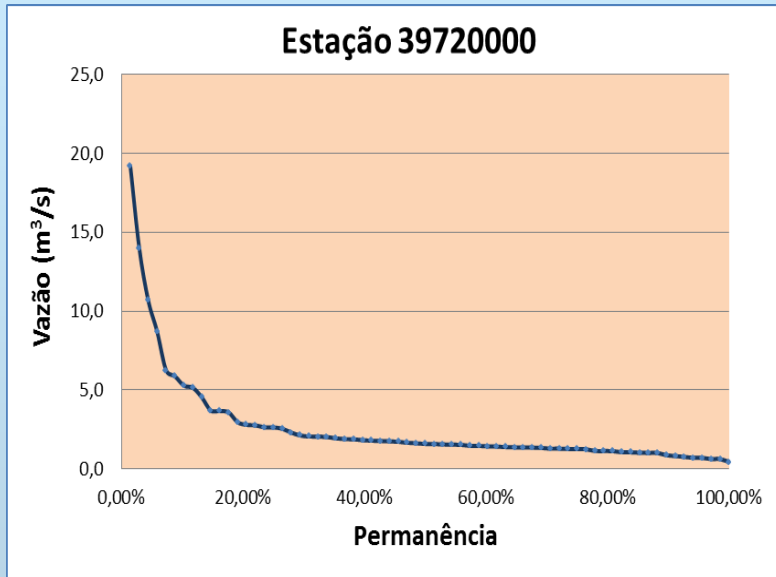
Solução:

Vazão de referência do período seco

Estação 39720000			
Vazão (m ³ /s)	Data inicial	Data final	Nº dias consecutivos
0,992	11/12/1997	6/2/1998	57
0,619	14/12/1998	9/2/1999	57
1,1	4/12/1991	24/1/1992	51
1,21	24/10/1997	10/12/1997	47
1,32	26/12/2000	31/1/2001	36
0,795	7/11/1998	12/12/1998	35
4,23	16/2/1997	22/3/1997	34
1,44	14/12/1996	13/1/1997	30
1,32	8/2/1993	9/3/1993	29
1,32	11/2/1995	12/3/1995	29
1,32	28/11/1995	21/12/1995	23
1,44	3/7/1998	24/7/1998	21



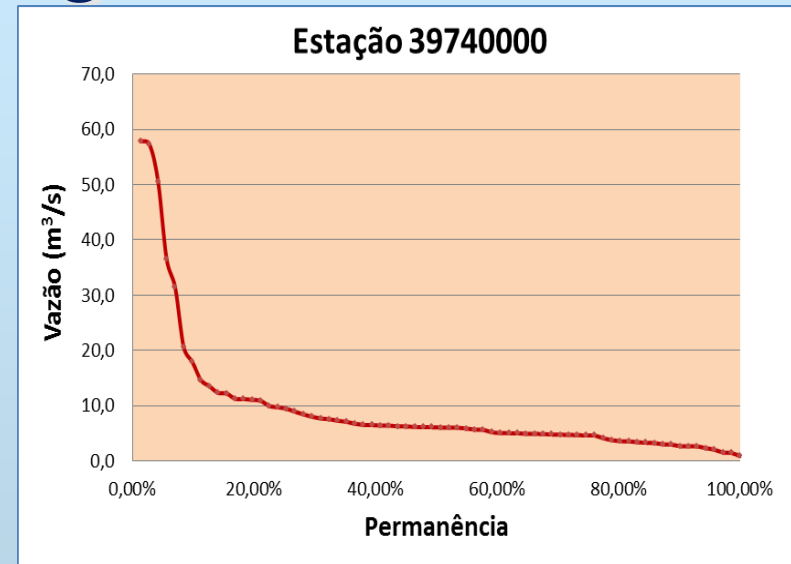
Análise Hidrológica



Período	Q_{70,seca} (L/s)	Q_{75,seca} (L/s)	Q_{80,seca} (L/s)	Q_{85,seca} (L/s)	Q_{90,seca} (L/s)	Q_{95,seca} (L/s)
Janeiro	1.100	1.100	1.035	903	742	567
Fevereiro	1.128	1.047	992	932	809	630
Março	1.181	891	891	891	858	733
Novembro	1.100	1.046	952	891	872	769
Dezembro	1.035	992	952	809	549	270
Período seco (dezembro a março)	1.292	1.254	1.118	1.020	849	691



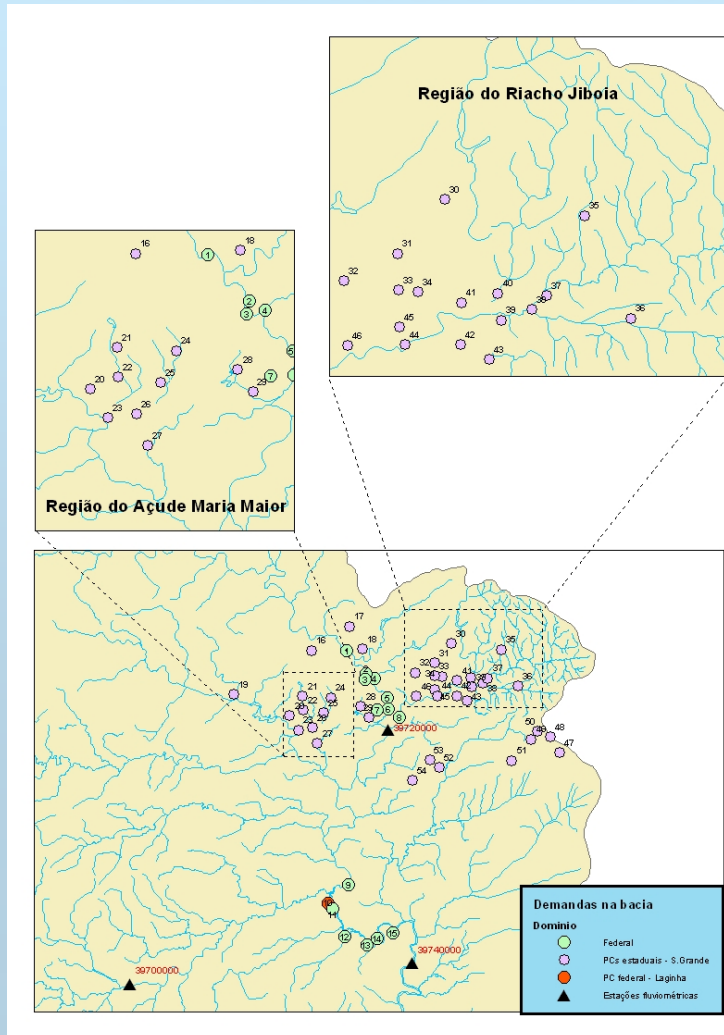
Análise Hidrológica



Período	Q _{70,seca} (L/s)	Q _{75,seca} (L/s)	Q _{80,seca} (L/s)	Q _{85,seca} (L/s)	Q _{90,seca} (L/s)	Q _{95,seca} (L/s)
Janeiro	4.883	4.610	3.934	3.190	2.537	1.429
Fevereiro	4.429	3.622	3.116	2.667	2.563	2.023
Março	5.020	4.903	4.707	4.141	3.520	3.010
Novembro	6.581	6.468	6.066	5.373	4.711	3.524
Dezembro	4.631	4.073	3.330	2.993	2.822	2.246
Período seco (dezembro a março)	4.758	4.065	3.612	3.264	2.702	2.189



Demandas históricas a montante



- Usinas sucroalcooleiras
- Irrigação
- Uso industrial



Demandas históricas a montante

Irrigação:

-Bacia do rio Jacuipe – 17%

-Bacia do rio Mundaú – 83%

Ano	Volume mensal em milhares de m ³								Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Set	Out	Nov	Dez	
1990	1.422	1.390	1.524	-	1.320	1.240	1.524	915	9.335
1991	1.524	1.390	1.240	1.433	1.452	610	915	1.524	10.088
1992	1.016	-	-	1.260	200	1.524	1.422	1.524	6.946
1993	1.758	1.600	1.758	1.758	1.758	-	1.325	1.360	11.317
1994	1.758	1.600	940	1.600	-	230	1.758	1.172	9.058
1995	1.758	1.175	1.440	-	1.758	1.172	350	1.158	8.811
1996	2.240	2.190	2.046	-	2.255	2.030	-	2.400	13.161
1997	-	-	-	-	2.400	2.400	1.118	780	6.698
1998	2.063	2.188	2.207	2.318	2.367	2.400	2.400	2.400	18.343
1999	2.400	2.188	2.400	2.400	1.775	-	2.400	370	13.933
2000	-	-	2.063	-	-	2.127	2.380	780	7.350
2001	1.886	2.188	1.167	2.110	2.400	-	2.400	511	12.662
2002	-	1.954	-	1.967	2.400	1.647	2.400	2.400	12.768
2003	1.887	-	-	2.400	-	1.279	2.400	2.400	10.366
2004	-	729	2.175	1.599	-	2.400	2.400	2.400	11.703
2005	2.400	1.166	2.078	2.110	2.047	2.400	2.400	320	14.921
2006	2.334	2.188	2.400	-	2.030	2.143	640	2.400	14.135
2007	1.775	-	-	320	1.790	1.630	2.400	1.695	9.610
2008	1.280	430	320	1.840	2.400	780	2.400	2.400	11.850
2009	2.175	730	2.400	1.900	2.400	2.400	960	320	13.285
2010	400	1.750	1.599	-	320	480	2.400	780	7.729



Demandas históricas a montante

Indústria

Safrá	Volume em m ³			Dias efetivos de moagem	Vazão diária equivalente (L/s)
	Captação	Lançamento	SALDO		
1990/91	2.887.552	2.075.450	812.101	114,5	82,1
1991/92	3.121.734	2.331.513	790.221	118,1	77,4
1992/93	2.979.540	2.225.313	754.227	118,9	73,4
1993/94	2.131.024	1.591.586	539.437	84,5	73,9
1994/95	3.557.923	2.657.287	900.636	129,6	80,4
1995/96	4.035.504	3.013.976	1.021.528	143,7	82,3
1996/97	4.131.368	3.085.573	1.045.795	137,5	88,0
1997/98	4.010.208	2.995.083	1.015.125	138,3	85,0
1998/99	3.597.202	2.686.624	910.579	121,5	86,7
1999/00	3.113.975	2.325.718	788.257	104,8	87,1
2000/01	4.054.001	3.027.790	1.026.210	142,6	83,3
2001/02	3.523.024	2.631.222	891.802	123,4	83,6
2002/03	4.067.969	3.038.223	1.029.746	149,9	79,5
2003/04	4.618.654	3.449.510	1.169.144	148,7	91,0
2004/05	4.346.385	3.246.162	1.100.223	146,1	87,1
2005/06	3.436.390	2.566.519	869.871	114,8	87,7
2006/07	4.041.634	3.018.554	1.023.080	135,9	87,1
2007/08	5.303.851	3.961.260	1.342.592	169,4	91,8
2008/09	5.005.211	3.738.216	1.266.995	158,4	92,6
2009/10	4.699.758	3.510.084	1.189.674	135,5	101,6
2010/11	4.962.922	3.706.632	1.256.290	148,7	97,8

-Bacia do rio Mundaú – 100%



Reconstituição de vazões

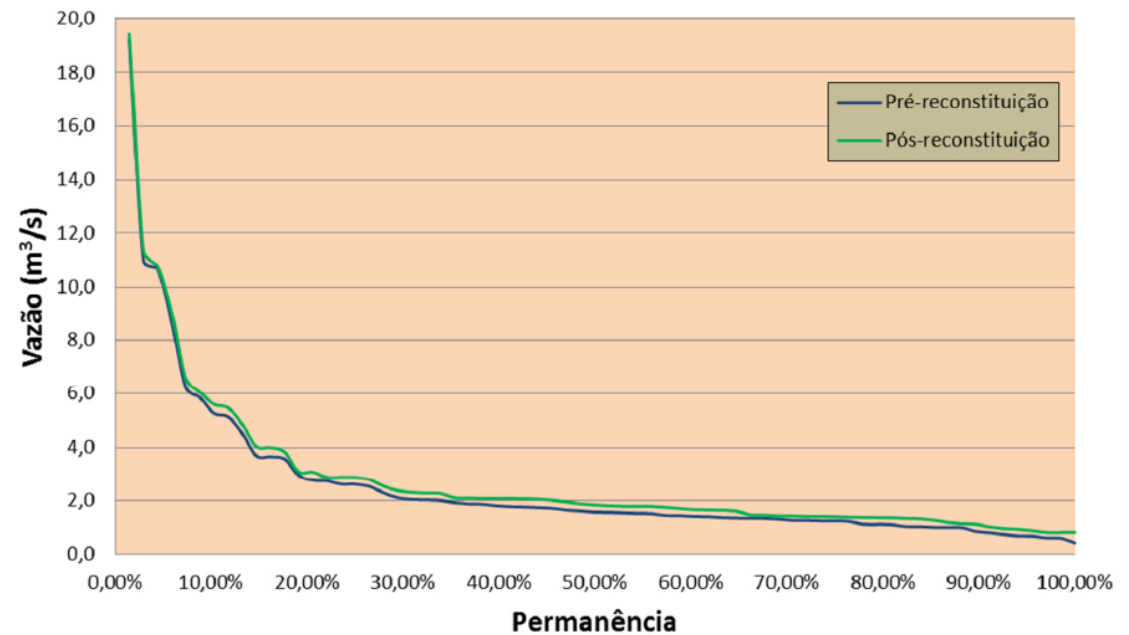
- Volume mensal transformado em vazão média diária
- Consumo efetivo = 70% da vazão captada (Irrigação)
- 83% do consumo – Bacia do rio Mundaú
- 46,76% a montante da estação 3972000



Reconstituição de vazões

Estação	Q ₇₀ (L/s)	Q ₇₅ (L/s)	Q ₈₀ (L/s)	Q ₈₅ (L/s)	Q ₉₀ (L/ s)	Q ₉₅ (L/s)
39720000	1.439	1.408	1.374	1.293	1.108	909
39740000	5.270	4.801	4.031	3.798	3.135	2.793

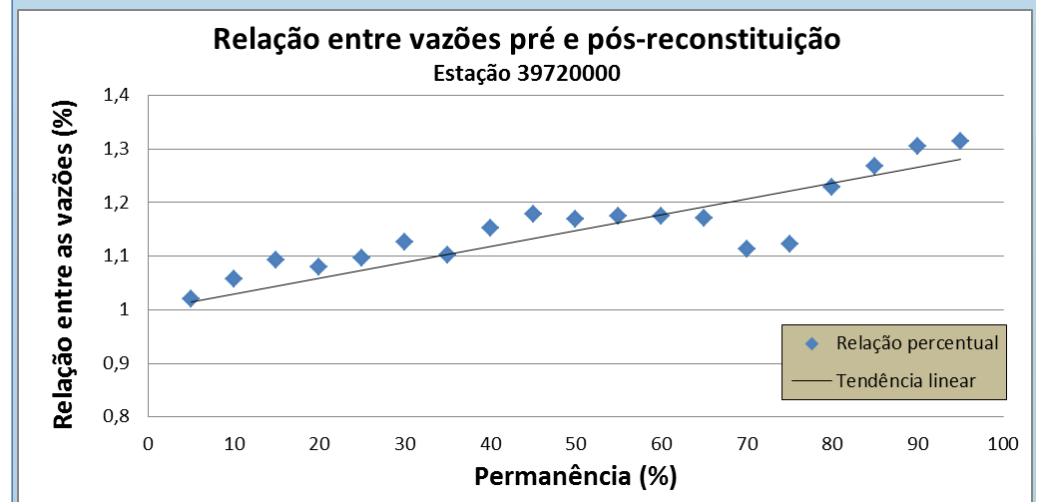
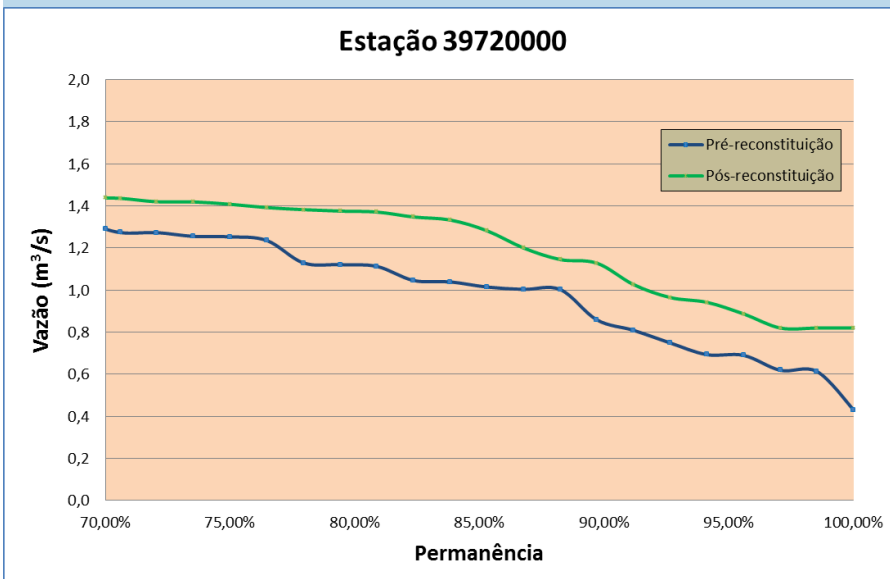
Estação 39720000





Resultados e Discussões

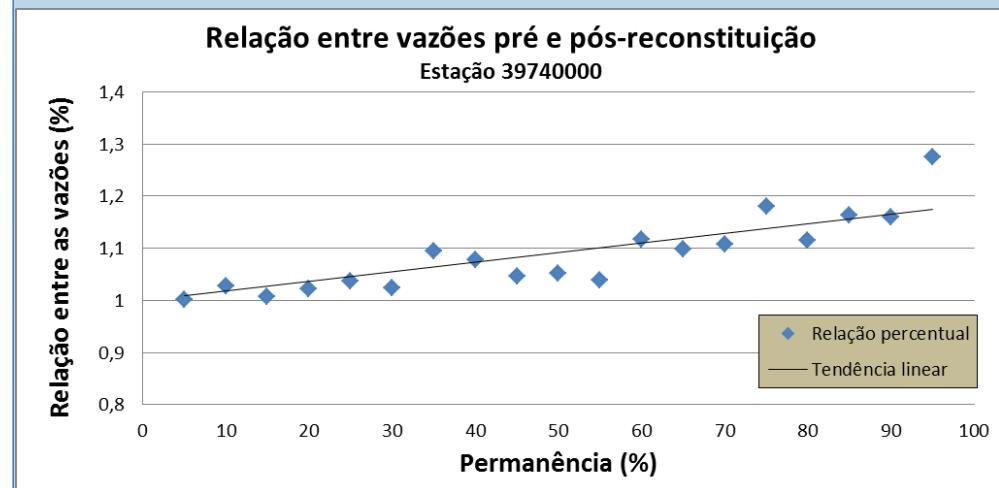
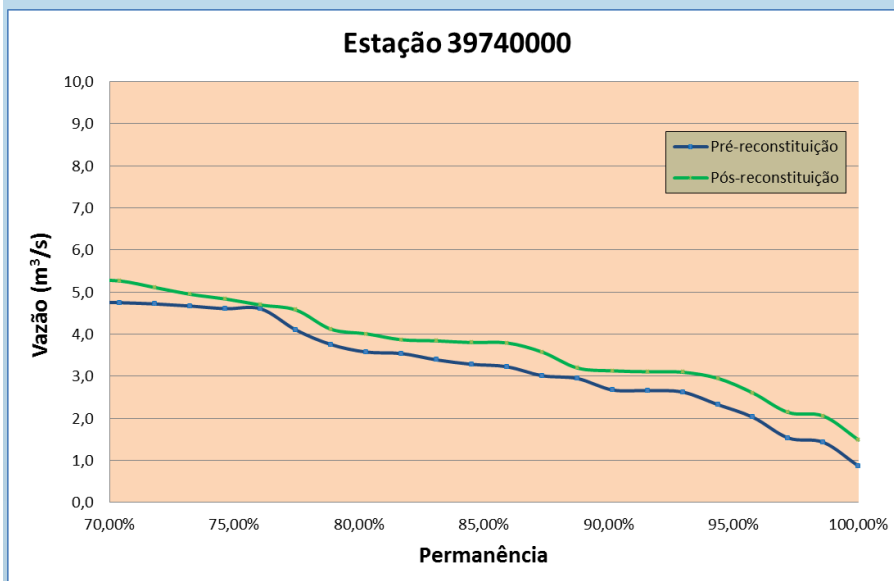
Estação	Q ₇₀ (L/s)	Q ₇₅ (L/s)	Q ₈₀ (L/s)	Q ₈₅ (L/s)	Q ₉₀ (L/s)	Q ₉₅ (L/s)
Pré-reconstituição	1.292	1.254	1.118	1.020	849	691
Pós-reconstituição	1.439	1.408	1.374	1.293	1.108	909
Diferença percentual	11,4%	12,3%	22,9%	26,8%	30,5%	31,5%





Resultados e Discussões

Estação	Q ₇₀ (L/s)	Q ₇₅ (L/s)	Q ₈₀ (L/s)	Q ₈₅ (L/s)	Q ₉₀ (L/s)	Q ₉₅ (L/s)
Pré-reconstituição	4.758	4.065	3.612	3.264	2.702	2.189
Pós-reconstituição	5.270	4.801	4.031	3.798	3.135	2.793
Diferença percentual	10,8%	18,1%	11,6%	16,4%	16,0%	27,6%





Resultados e Discussões

Estação 39720000

$$Q_{80,bruto} = Q_{95,reconst} - 1.108 \text{ L/s}$$

Estação 39740000

$$Q_{85,bruto} = Q_{95,reconst} - 3.135 \text{ L/s}$$

Acréscimo de 430 L/s **X** 478 L/s de vazões demandadas a montante



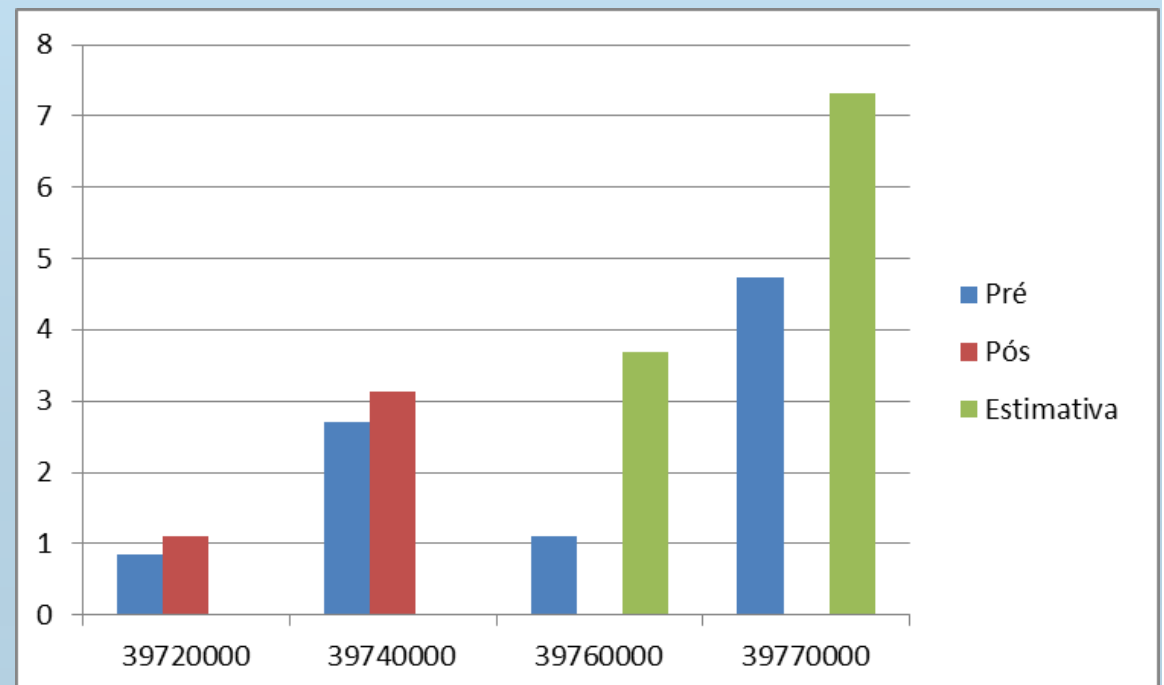
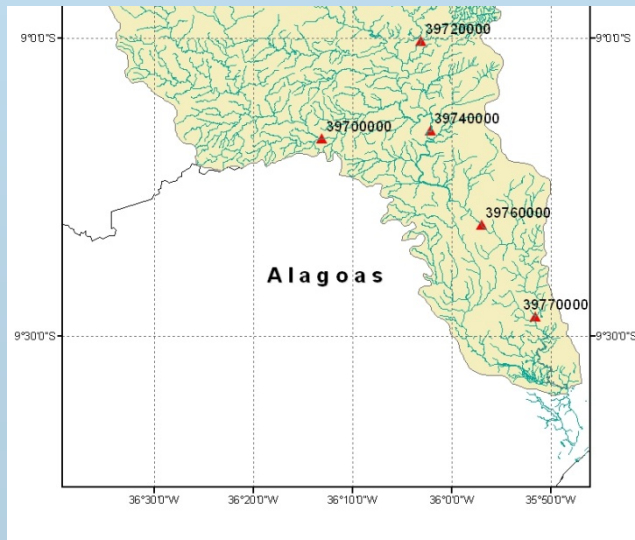
Conclusões / Recomendações

- Influência significativa dos usos a montante nos dados das estações
- Necessidade de reconstituição das outras estações



Sugestões

Nome da estação	Código	A (km2)	Q (m3/s)	Qesp
São José da Laje	39720000	1180,7	1,108	0,938
União dos Palmares	39740000	2910,9	3,135	1,077
Murici	39760000	3303,3	1,101	0,333
Fazenda Boa Fortuna	39770000	3571,3	4,728	1,324





Obrigado!

Sergio Renato Ávila Glasherster da Rocha

Especialista em Recursos Hídricos
ANA – Agência Nacional de Águas

E-mail: sergio.rocha@ana.gov.br

Tel: (61) 2109-5508