

## 6. CONCLUSÕES

O presente estudo visou avaliar a carga poluente da água e de resíduos sólidos transportada pelo escoamento superficial urbano em duas bacias hidrográficas, localizadas no município de Santa Maria – RS, onde os resultados encontrados foram comparados entre si, obtendo-se um prognóstico quanto aos fatores intervenientes, alterando variáveis como: precipitação, uso e ocupação do solo, características físicas da área e período de tempo seco antecedente ao evento.

A qualidade da água foi analisada através de coletas em períodos de tempo seco e úmido, possibilitando a obtenção da carga poluente do escoamento superficial e a verificação da ocorrência da carga de lavagem.

A quantificação e análise dos resíduos sólidos foram realizadas após os eventos de precipitação através de redes coletoras instaladas transversalmente ao eixo dos rios.

A bacia hidrográfica Cancela apresenta área de 4,95 km<sup>2</sup>, com população de, aproximadamente, 18.000 habitantes, sendo 56% de área urbana e 35% de sua área total impermeabilizada. A bacia Alto da Colina possui área de 3,34 km<sup>2</sup>, sendo 22,3% área urbana e 77,7% rural, a bacia contém, aproximadamente, 2.000 habitantes e a percentagem de impermeabilização corresponde a 12% de sua área total.

Na bacia Cancela obteve-se Concentrações Médias dos Eventos (CME) superiores às obtidas em tempo seco, indicando que o escoamento superficial afeta a qualidade da água do corpo receptor.

As correlações entre os valores das CME obtidas entre os diferentes tipos de amostragens, coletas pontuais e amostradores automáticos, foram boas para os parâmetros DBO<sub>5</sub>, coliformes totais e fecais; porém, para sólidos suspensos totais não apresentaram o mesmo comportamento. Isto comprova a eficiência dos amostradores automáticos de nível para estes parâmetros.

A massa poluente transportada nos eventos mostrou tendência a aumentar com a intensidade média do evento e com o total precipitado, não existindo correlação com o período de tempo seco antecedente ao evento.

A carga difusa obtida na bacia Cancela para DBO<sub>5</sub> foi 75,06 kg/ha/ano, para coliformes fecais de  $6,5 \times 10^{11}$  organismos/ha/ano e para sólidos suspensos totais

1.685,8 kg/ha/ano. Na bacia Alto da Colina a estação AC-I, apresentou para DBO<sub>5</sub> a carga de 30,4 kg/ha/ano, para coliformes fecais  $5,4 \times 10^{11}$  organismos/ha/ano e para sólidos suspensos totais 1.859,5 kg/ha/ano; a estação AC-II, de características rurais, obteve carga de DBO<sub>5</sub> igual a 24,6 kg/ha/ano, de coliformes fecais  $2,0 \times 10^{10}$  organismos/ha/ano e para sólidos suspensos totais 2252,9 kg/ha/ano. Estes valores permitem avaliar a carga poluente contribuinte de cada bacia relacionada com as características de cada bacia.

Na avaliação das curvas M(V) observou-se que os parâmetros DBO<sub>5</sub>, coliformes totais e fecais, condutividade elétrica, turbidez, sólidos suspensos totais e voláteis permaneceram acima do bissetor, na maioria dos eventos, indicando a distribuição não uniforme da carga poluente sobre o volume escoado, tal comportamento não foi registrado nos parâmetros pH e temperatura.

Os efeitos da carga de lavagem foram mais visíveis para os parâmetros DBO<sub>5</sub>, coliformes totais e fecais, turbidez, sólidos suspensos totais e voláteis, não apresentando efeitos significativos para condutividade elétrica, pH e temperatura. A ocorrência do fenômeno mostrou-se variável entre os eventos e parâmetros. Eventos com características sazonais semelhantes apresentaram distribuições análogas no tempo, justificado pelos padrões das precipitações nas estações, seus efeitos mostraram pequena tendência em aumentar com as características da precipitação. A bacia hidrográfica Cancela mostrou-se suscetível à ocorrência da carga de lavagem para os parâmetros analisados, exceto para pH e temperatura.

A bacia Cancela apresentou uma carga de resíduos sólidos igual a 8,41 kg/ha/ano ou 0,04 m<sup>3</sup>/ha/ano, onde sua composição apresentou 71,5% de matéria orgânica, 14,7% plástico, 0,4% metal, 4,9% isopor, 0,7% vidro e 7,8% outros do volume total quantificado.

A bacia Alto da Colina obteve carga de resíduos de 3,22 kg/ha/ano ou 0,03 m<sup>3</sup>/ha/ano, e sua composição foi 62,9% matéria orgânica, 29% plástico, 1,3% metal, 1,1% isopor, 0,8% vidro e 5% outros. As diferenças encontradas entre as bacias estão relacionadas com as características próprias de cada bacia.

As duas bacias apresentaram tendência crescente entre a quantidade de resíduos transportados com o volume escoado e com o total precipitado.

O volume de resíduos sólidos transportados durante os eventos de precipitação não apresentaram correlação com o período de tempo seco antecedente ao evento.

A bacia hidrográfica Cancela mostrou boa relação entre carga de  $\text{DBO}_5$  e volume de resíduos sólidos transportados, apesar da qualidade da água do corpo receptor ser afetada, principalmente, pelo lançamento de esgoto doméstico.

As bacias hidrográficas estudadas apresentam processo de degradação da qualidade de suas águas devido às atividades antrópicas, como o crescimento da urbanização e populacional, despejo de esgoto e lançamento de resíduos sólidos nos corpos receptores.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLISON, R.; CHIEW, F.; McMAHON, T. **Stormwater Gross Pollutants – Industry Report**. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology. Melbourne, Australia, Report 97/11, 1997.

ALLISON, R. A., WALKER, T. A., CHIEW, F. H. S., O'NEILL, I. C. AND McMAHON, T. A. **From Roads to Rivers – Gross Pollutant Removal from Urban Waterways**. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology, Report 98/3, 102 p., 1998.

APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for the Examination of water and Wastewater**. 20a ed., Public Health Association Inc., New York, 1998.

ARAÚJO, P.R.; GOLDENFUM, J.A.; TUCCI, C.E.M., **Avaliação Experimental de Pavimentos Permeáveis no Controle da Geração de Escoamento Superficial**. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS – ABRH – Belo Horizonte, 1999.

ARMITAGE, N.; ROOSEBOOM, S. **The Removal of Litter from Stormwater Conduits and Streams: Paper 1 – The Quantities Involved and Catchment Litter Management Options**. Water S.A., v. 26, n. 2, p. 181-187, 2000.

BERTRAND-KRAJEWSKI, J.; CHEBBO, G. & SAGET, A. **Distribution of Pollutant Mass vs. Volume in Stormwater Discharges and the First Flush Phenomenon**, Water Resource. v. 32, n. 8, p. 2341-2356, 1998.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRANCO, S. M. A Água e o Homem. In: PORTO, R. L. L. (org.) **Hidrologia Ambiental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p. 3-25. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v. 3), 1991.

BRANCO, S.M. **Poluição: A Morte de Nossos Rios**. 2.ed. São Paulo, ASCETESB, 166p,1983.

BRITES, A. P.; GASTALDINI, M.C.; GARCIA, J.B.; GELLER, R.; JORGE, M.P.; HAGEMANN, S. **Avaliação Dos Resíduos Sólidos Veiculados Em Sistemas De Drenagem Urbana**. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, Porto Alegre, 2004.

CHIEW, F.H.S. e McMAHON, T.A. **Modelling Runoff and Diffuse Pollution Loads in Urban Areas**. Water Science and Technology, v.39, n. 12, p. 241-248, 1999.

CHOE, J.S.; BANG, K.W.; LEE, J.H. **Characterization of Surface Runoff in Urban Areas**. Water Science and Technology, v.45, n. 9, p. 249-254, 2002.

DAYAL, G.; YADAV, A.; SINGH, R.; UPADHYAY, R. **Impact of Climatic Conditions and Socio-Economic Status on Solid Waste Characteristics: a Case Study**. The Science of the Total Environment 136, p. 143-153, 1993.

DELETIC, A. **The First Flush Load of Urban Surface Runoff**. Water Resource. v. 32, n. 8, p. 2462-2470, 1998.

DE LUCA, S.J.; MILANO, L.B.; IDE, C.N. **Rain and urban stormwater quality**. Wat. Sci. Tech. Kyoto, v.23, pp.133-140, 1991.

FAZANO, C.B. e GONÇALVES, A.R.L. **A ocupação dos fundos de vale em áreas urbanas**. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS - V SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA - ABRH - Aracajú, 2001.

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo. EPU: Springer: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

FOSTER, J. **Variability of Roof Runoff Quality**. Water Science and Technology, v. 39, n. 5, p. 137-144, 1999.

GARCIA, J.I.B. **Monitoramento Hidrológico e Modelagem da Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica Urbana do Arroio Cancela**. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Hidráulica e Saneamento – HDS – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

GOMES, L.A. & CHAUDHRY, F.H. **Aspectos Qualitativos das Águas Pluviais Urbanas**. In: 11° CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Fortaleza, 1981.

GUPTA, K. & SAUL, A.J. **Specific Relationships for the First Flush Load in Combined Sewer Flows**. Water Resource. v. 30, n.5, p. 1244-1252, 1996a.

\_\_\_\_\_. **Suspended solids in combined sewer flows**. Water Science and Technology, v. 33, n. 9, p. 93-99, 1996b.

KIM, L., KAYHANIAN, M.; STENSTROM, M. **Event Mean Concentration and Loading of Litter from Highways During Storms**. Science of the Total Environment 330, p. 101-113, 2004.

LARSEN, T., BROCH, K. and ANDERSEN, M. **First flush effects in a urban catchment area in Aalborg**. Water Science and Technology, v. 37, n 1, p. 251-257, 1998.

LEE, J. H.; BANG, K. W.; KETCHUM, L.H.; CHOE, J.S.; YU, M.J. **First flush analysis of urban storm runoff**. Science of the Total Environmental 293, p. 163-175, 2002.

LINE, D.E.; WHITE, N.M.; OSMOND, D.L.; JENNINGS, G.D.; MOJONNIER, C.B. **Pollutant Export from Various Land Uses in the Upper Neuse River Basin**. Water Environment Research, v. 74, n. 1, p. 100-108, 2002

MALDANER, R.; **Avaliação de Metodologia para Estimativa de Produção de Sedimentos em uma Pequena Bacia Rural de Encosta**. 117f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Hidráulica e Saneamento – HDS – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

MELLER, A. **Simulação Hidrodinâmica Integrada de Sistema de Drenagem em Santa Maria - RS**. 200f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Hidráulica e Saneamento – HDS – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 1981, 240 p.

NEVES, M.G.F.P; TUCCI.C.E.M. G., **Gerenciamento Integrado em Drenagem Urbana: Quantificação e Controle de Resíduos Sólidos**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos / ABRH, Curitiba, 2003.

NOVOTNY, V. **Integrated Water Quality Management**. Water Science and Technology, v. 33, n. 4-5, p. 1-7, 1996.

\_\_\_\_\_. **Diffusive Pollution From Agriculture – A Worldwide Outlook**. Water Science and Technology, v. 39, n. 3, p. 1-13, 1999.

PAIVA, J.B.D. **Padrão das Precipitações em Santa Maria-RS**. In: XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos ES, Vitória. 1997.

PAIVA, E.M.C.D.; PAIVA, J.B.D.; COSTAS, M.F.T. & SANTOS, F.A. **Concentração de Sedimentos em Suspensão em uma Pequena Bacia Hidrográfica em Urbanização**. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, João Pessoa, 2001.

PAZ, M. **Estudo Comparativo da Carga de Lavagem em Bacias Urbana e Rural**. 161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Hidráulica e Saneamento – HDS – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

PEREIRA, M.A.; MARQUES, C.S.A.; AGUIAR, E.M., **Sugestões para uma proposta do uso de novas ferramentas tecnológicas de informação para um sistema de gestão ambiental – ISO 14000**. Engenharia Sanitária e Ambiental – Órgão de informações técnica as ABES – Rio de Janeiro – Vol. 8 – n.1, 2003 – Vol. 8 – n.2, 2003.

PORTO, M.F.A. **Aspectos Qualitativos do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas**. In: TUCCI,C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.387-414.

PORTO, M. & MASINI, L.S. **Avaliação Preliminar na Carga Difusa na Bacia do Rio Cabuçu de Baixo**. In: I SEMINÁRIO DE DRENAGEM URBANA DO MERCOSUL, Porto Alegre, 2001.

QDAIS, H.A.; HAMODA, M.F.; NEWHAM, J. **Analysis of Residential Solid Waste at Generation Sites**. Waste Management & Research 15, p. 395-406, 1997.

SAGET, A.; CHEBBO, G.; BERTRAND-KRAJEWSKI, J. **The First Flush in Sewer Systems**. Water Science and Technology, v. 33, n 9, p. 101-108, 1996.

TUCCI, C.E.M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana** In: Revista Brasileira dos Recursos Hídricos/RBRH/ Associação Brasileira dos Recursos Hídricos – Vol.7, n.1 – Porto Alegre / RS: ABRH, 2002. p 5-27.

\_\_\_\_\_. **Inundações Urbanas** In: TUCCI,C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.15-31.

\_\_\_\_\_. **Modelos Hidrológicos**. Porto Alegre: Editora da Universidade: UFRGS: ABRH, 1998. p. 537-656. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v. 4).

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento Integrado das Inundações Urbanas no Brasil**. In: Revista de Gestão de Água da América Latina/REGA/v. 1, n.1, p. 59-73, 2004.

UMEZAWA, P.K. **Previsão de deplúvio (washload) em rios de áreas elevadas.** 217 p. Dissertação (Mestrado em Hidrologia Aplicada). Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2. ed., Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1).

## **ANEXOS**

**ANEXO A – Planilhas de Coletas do Escoamento Superficial**

TABELA 25 – Dados das coletas realizadas durante o escoamento superficial na Bacia Hidrográfica Cancela

Dia	Tipo de Coleta	Horário / Garrafa	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS EVENTOS DE PRECIPITAÇÃO											Vazão (m³/s)
			OD (mg/L)	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Turbidez (UT)	Sólidos Suspensos			DBO5 (mg/L)	Colif. TOTAIS (NMP/100mL)	Colif. FECAIS (NMP/100mL)	
								S.S. fixos (mg/L)	S.S. Voláteis (mg/L)	S.S. totais (mg/L)				
1/12/2004	ANA	20:26	0,46	30,1	-	7,05	106	422,7	144,0	566,7	56,0	6,3E+07	1,0E+07	0,96
	ANA	20:31	0,33	29,7	-	6,70	10	3616,0	780,0	4396,0	44,8	>2,4E+08	6,3E+05	1,67
	ANA	23:01	2,16	30,2	-	6,87	205	7606,7	672,0	8278,7	15,9	3,9E+07	1,9E+06	2,59
	ANA	23:03	2,69	30,1	-	6,88	170	7830,7	557,3	8388,0	17,9	>2,4E+08	4,2E+06	3,71
	ANA	23:07	4,65	29,2	-	7,26	331	2696,0	224,0	2920,0	22,7	6,3E+06	1,0E+06	4,94
	ANA	23:16	3,44	30,0	-	6,91	85	2258,7	256,0	2514,7	33,4	4,0E+06	1,0E+06	7,88
	ANA	23:29	3,43	30,2	-	7,00	106	3105,3	288,0	3393,3	19,6	8,6E+05	2,0E+05	9,22
	CP	16:21	1,37	22,7	-	7,36	28	2,0	16,0	18,0	39,9	1,9E+07	2,8E+06	0,43
2/13/2004	CP	16:34	0,84	23,2	-	7,27	64	80,0	22,0	102,0	59,5	>2,4E+08	7,7E+07	0,78
	CP	16:58	1,04	23,2	-	7,19	127	524,0	96,0	620,0	96,6	2,9E+06	1,4E+06	1,18
	ANA	16:40	1,87	26,5	-	7,21	39	74,0	50,0	124,0	54,6	2,5E+07	1,9E+06	0,96
	ANA	17:36	1,51	25,7	-	6,81	128	624,0	70,0	694,0	94,1	2,1E+07	9,8E+05	1,48
	ANA	21:37	4,16	23,6	-	7,16	202	234,0	54	288	31,0	1,8E+06	1,0E+05	0,96
	ANA	21:42	5,42	23,2	-	6,87	672	11660,0	480	12140	61,0	2,8E+06	1,0E+05	1,67
13/13/2004	ANA	21:47	3,64	22,8	-	6,73	448	3414,0	186	3600	53,3	9,3E+06	5,2E+05	2,59
	ANA	21:51	4,91	23,1	-	6,82	511	28502,0	1302	29804	99,4	3,4E+07	3,0E+06	3,71
	ANA	21:56	4,99	22,9	-	6,78	613	24392,0	1054	25446	173,9	6,3E+06	6,3E+05	4,84
	ANA	21:58	5,16	23,1	-	6,83	574	22442,0	822	23264	249,9	6,6E+06	4,1E+05	6,26
	ANA	22:02	3,61	23,2	-	6,82	262	1398,0	180	1578	106,8	7,7E+07	2,4E+06	7,88
	ANA	22:08	3,7	23	-	6,73	278	1338,0	142	1480	99,2	1,3E+07	1,1E+06	9,22
	ANA	22:14	5,26	22,9	-	6,89	605	5818,0	220	6038	51,6	1,3E+07	8,6E+05	10,67
	ANA	22:23	4,99	23	-	6,82	348	164,0	24	188	79,6	6,9E+07	3,0E+05	12,14
	ANA	22:33	5,33	23	-	6,96	684	9376,0	296	9672	73,1	9,9E+06	7,4E+05	13,94
	ANA	21:31	2,35	21,8	312	7,2	40,8	33,0	14,0	47,0	42,91	1,1E+07	4,1E+05	0,96
22/14/2004	ANA	21:37	1,63	21,4	266	7,04	169,2	570,0	35,0	605,0	91,78	3,3E+06	1,0E+05	1,67
	ANA	22:00	2,04	21,5	164	6,94	242	1258,0	82,0	1340,0	103,6	7,7E+06	6,1E+05	2,51

Continuação

Dia	Tipo de Coleta	Horário / Garrafa	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA ÁGUA											Vazão (m³/s)
			OD (mg/L)	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Turbidez (UT)	Sólidos Suspensos			DBO5 (mg/L)	Colif. TOTAIS (NMP/100mL)	Colif. FECAIS (NMP/100mL)	
								S.S. fixos (mg/L)	S.S. Volateis (mg/L)	S.S. totais (mg/L)				
10/6/2004	ANA	15:56	3,24	15,4	200	7,07	137	243,0	86,0	329,0	77,2	4,8E+06	4,2E+05	0,96
	ANA	15:57	2,44	15,6	183	6,99	14	4913,0	1032,0	5945,0	101,0	2,4E+07	1,3E+06	1,67
	ANA	15:58	2,78	16,4	126	7,06	261	2645,0	360,0	3005,0	-	1,0E+07	3,1E+05	2,59
	ANA	15:59	3,25	15,1	114	7,11	7	7623,0	772,0	8396,0	94,7	2,4E+07	1,1E+06	3,71
	ANA	16:01	1,92	14,4	194	7	50	5310,0	883,0	6193,0	-	2,4E+07	1,1E+06	4,94
	ANA	16:03	4,11	15,2	120	7,02	248	1334,0	322,0	1656,0	-	1,7E+07	7,9E+05	6,26
	ANA	16:04	2,81	14,8	134	6,93	170	4618,0	1228,0	5846,0	-	3,0E+06	6,4E+05	7,68
	ANA	16:07	2,32	14,9	110	6,97	260	3554,0	990,0	4544,0	-	1,6E+07	6,0E+05	9,22
	ANA	16:11	3,1	14,9	94	6,95	350	1195,0	363	1578	100,5	7,9E+06	6,3E+05	10,67
	ANA	16:17	3,62	15,5	104	6,97	360	1089,0	280	1369	-	2,4E+07	6,3E+05	12,14
23/6/2004	ANA	16:23	4,38	15,3	78	6,99	520	465,0	144	609	73,2	3,1E+06	4,1E+05	13,94
	CP	17:00	1,12	18,5	419	7,26	30	4,0	15,0	19,0	69,4	4,6E+05	2,0E+05	1,15
	CP	17:15	1,12	18,5	310	7,07	63	75,0	24,0	99,0	249,9	1,1E+07	1,1E+06	2,14
	CP	17:35	2,18	18,5	165	7,09	131	532,0	92,0	624,0	207,67	2,0E+07	4,8E+05	1,61
	CP	17:50	3,81	18,7	132	7,01	143	190,0	119,0	309,0	102,5	4,4E+06	6,8E+05	1,31
	CP	18:10	3,98	18,8	121	7,04	136	127,0	88,0	215,0	77,28	2,7E+06	2,5E+05	1,10
	CP	18:25	4,01	19,4	111	7,07	122	123,0	78,00	201,00	59,71	2,0E+06	2,7E+05	0,98
	ANA	16:57	2,75	20,4	366,00	7,18	51	127,0	46,00	173,00	263,50	6,5E+06	4,4E+05	0,96
	ANA	17:07	1,33	20,4	330,00	7,01	142	570,0	79,00	649,00	281,29	3,08E+06	4,10E+04	1,67
	CP	11:40	2,41	17,7	155,4	-	24	39,0	22	61	31,1	1,1E+06	5,1E+05	0,14
13/7/2004	CP	11:58	0,94	17,7	147,8	-	372	1378,0	572	1950	252,9	1,3E+07	8,1E+05	1,05
	CP	12:25	0,75	17,5	198,4	-	309	4730,0	898	5628	335,10	3,0E+07	2,8E+06	0,61
	CP	15:00	1,15	16	438	-	47	65,0	49	114	25,0	3,3E+06	9,9E+05	0,28
29/7/2004	CP	15:35	0,23	16	394	-	173	351,0	259	610	184,59	2,7E+06	1,4E+06	0,55
	CP	16:11	1,14	15,9	248	-	227	820,0	458	1278	161,1	2,8E+06	1,1E+06	0,68
	CP	16:40	2,89	15,8	201	-	230	370,0	225	595	124,60	1,2E+07	9,6E+05	0,89

Dia	Tipo de Coleta	Horário / Garrafa	OD (mg/L)	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Turbidez (UT)	Sólidos Suspensos				DBO5 (mg/L)	Colif. TOTAIS (NMP/100mL)	Colif. FECAIS (NMP/100mL)	Vazão (m³/s)
								S.S. fixos (mg/L)	S.S. Volateis (mg/L)	S.S. totais (mg/L)	S.S.				
6/8/2004	CP	9:18	1,38	17	406	-	24	210,0	25	46	49,2	1,3E+06	5,8E+05	0,13	
	CP	10:06	0,77	16,4	353	-	46	177,0	85	262	98,52	1,4E+07	1,3E+06	0,61	
	CP	10:39	1,67	16,3	270	-	150	217,0	94	311	138,7	1,3E+07	2,3E+06	0,71	
	CP	11:06	2,89	16,3	220	-	145	214,0	73	287	111,52	1,8E+07	6,8E+05	0,91	
	CP	11:20	3,63	16,2	168	-	220	1758,0	304	2062	160,2	1,1E+07	8,8E+05	1,67	
	CP	11:35	4,24	16	156	-	235	401,0	115	516	64,35	1,9E+07	5,5E+05	2,74	
	CP	11:53	4,67	15,4	130	-	275	425,0	106	531	82,5	1,5E+07	4,3E+05	2,47	
	CP	12:13	6,13	15,4	124	-	226	588,0	106	694	166,26	5,5E+06	3,7E+05	2,17	
	ANA	11:10	7,73	13,4	206,00	-	139	206,0	66,00	272,00	135,00	6,6E+06	3,4E+05	0,96	
	ANA	11:21	5,53	13,6	164,00	-	242	647,0	108,00	755,00	143,92	8,6E+06	3,7E+05	1,67	
17/8/2004	ANA	11:34	3,73	13,6	146,00	-	290	950,0	232,00	1182,00	209,30	6,1E+06	3,5E+05	2,59	
	ANA	11:56	4,57	14	126,00	-	310	388,0	105,00	493,00	96,17	2,15E+06	1,1E+05	2,43	
	CP	9:32	0,49	17,4	405	7,22	119	570,0	428	988	176,7	1,1E+07	7,0E+05	0,76	
	CP	9:52	0,38	17,4	371	7,15	180	858,0	694	1552	270,1	2,5E+07	1,0E+06	1,05	
	CP	10:18	0,33	17,6	279	7,17	170	520,0	512	1032	176,60	3,0E+07	9,7E+05	0,93	
	CP	10:40	2,59	17,7	218	7,12	155	186,0	126	312	136,6	1,9E+07	5,5E+05	0,82	
	CP	11:02	3,5	17,7	191	7,11	135	159,0	90	249	68,60	1,3E+07	9,2E+05	0,59	
	CP	11:18	3,45	17,6	189	7,08	122	126,0	81	207	68,6	4,3E+06	8,5E+05	0,45	
	A1	5:31	4,69	19,1	310	7,08	185,09	208,0	58	266	88,9	1,0E+06	2,5E+04	0,96	
	A2	9:04	3,89	18,9	169,6	7,28	315,19	361,0	142	503	64,5	5,4E+06	5,2E+05	1,67	
20/9/2004	A1	23:40	1	19,4	368	7,18	251,89	299,0	203	502	142,2	3,1E+07	1,3E+04	0,96	
	A2	7:18	2,44	19,3	246	7,29	377,04	3264,0	209	3473	102,3	2,8E+05	1,3E+04	1,67	
	A3	7:23	1,24	19,3	221	7,11	302,61	1348,0	341	1689	197,54	1,7E+05	-	2,59	
	A4	7:27	1,71	19,3	195,8	7,09	243,46	1857,0	497	2354	207,7	2,0E+05	-	3,71	
	D2	7:28	1,57	19,9	140,8	7,017	370,56	1195,0	383	1578	105,1	4,3E+06	3,0E+05	3,71	
	D1	7:56	1,77	19,9	145,5	7,06	393,25	1089,0	280	1369	131,1	2,5E+05	5,1E+04	2,43	
	A5	13:30	3,53	20,2	122	7,07	297,49	574,0	129	703	28,8	5,1E+04	-	4,94	
	D3	14:50	4,06	19,9	128,4	6,99	322,58	465,0	144	609	23,9	2,5E+04	-	4,75	

Dia	Tipo de Coleta	Horário / Garrafa	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA ÁGUA											Vazão (m³/s)
			OD (mg/L)	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Turbidez (UT)	Sólidos Suspensos			DBO5 (mg/L)	Colif. TOTAIS (NMP/100mL)	Colif. FECAIS (NMP/100mL)	
								S.S. fixos (mg/L)	S.S. Voláteis (mg/L)	S.S. totais (mg/L)				
12/10/2004	A1	18:12	1,84	20,2	401	7,56	222,6	319,0	188	507	116,2	3,1E+05	4,1E+04	0,96
	A2	18:16	2,36	20	373	7,58	224,1	1020,0	345	1365	210,6	3,5E+05	2,0E+04	1,67
	A3	18:22	3,97	21,1	270	7,52	447,9	1520,0	473	1993	346,30	1,8E+06	1,5E+05	2,59
	A4	18:27	2,21	20,1	227	7,29	247,5	1714,0	640	2354	361,2	3,3E+06	2,6E+05	3,71
	A5	18:40	2,29	20,1	229	7,29	297,49	2013,5	549	2562,5	365,6	1,9E+06	1,1E+05	4,75
	D1	18:53	2,9	20,4	142,9	7,27	493,7	1567,0	332	1898	204,6	1,9E+06	6,3E+04	3,71
	D2	19:03	2,82	20,6	150,1	7,33	522,7	1280,0	261	1541	136,5	2,0E+06	1,8E+05	2,43
	A1	6:51	3,58	21,1	309	7,61	104,89	107,0	68	175	139,0	1,7E+06	9,7E+04	0,96
	A2	6:52	3,52	21,2	329	7,62	176,57	239,0	115	354	107,4	7,3E+06	1,7E+05	1,67
	A3	6:54	2,31	21,3	263	7,52	395,29	857,0	123	980	116,31	1,3E+07	1,7E+05	2,59
16/10/2004	A4	6:57	2,32	21,5	228	7,47	436,52	552,0	116	668	157,7	2,4E+07	7,1E+05	3,71
	A5	7:01	2,11	21,4	155,2	7,33	456,48	1397,0	230	1627	163,1	2,4E+07	6,8E+05	4,94
	A6	7:04	2,85	21,8	132	7,3	491,45	2246,0	300	2546	123,2	2,4E+07	5,3E+05	6,26
	A7	7:13	3,03	21,9	194,8	7,29	521,77	1521,0	296	1817	134,6	1,0E+07	5,1E+05	7,68
	D5	7:26	3,57	25,1	94,7	7,14	499,55	768,0	141	909	52,7	4,1E+04	1,0E+04	7,59
	D4	7:37	3,69	24,7	102,1	7,19	479	711,0	132	843	42,6	3,1E+04	1,0E+04	6,16
	D3	7:44	3,58	25	115,3	7,15	464,31	775,0	131	906	40,5	6,3E+04	1,0E+04	4,75
	D2	7:53	4,53	24,9	139,4	7,37	427,3	534,0	102	636	63,7	3,1E+05	1,0E+04	3,71
	D1	8:13	4,56	24,2	167,8	7,61	207,1	135,0	87	222	123,0	3,1E+04	1,0E+04	2,43
	CP	10:35	1,49	20,6	409	7,56	11,26	25,0	38	63	167,6	5,8E+05	1,5E+05	0,11
23/10/2004	CP	10:58	0,76	20,2	417	7,57	58,73	85,0	41	126	203,3	3,9E+06	7,1E+05	0,57
	CP	11:27	1,19	20,5	284	7,43	184,32	366,0	137	503	288,65	7,3E+06	1,0E+06	1,17
	CP	11:57	3,05	20,7	171,1	7,28	213,05	367,0	110	497	184,2	1,3E+07	9,9E+05	1,09
	CP	12:40	4,55	20,8	126	7,25	267,05	589,0	128	717	205,3	6,5E+06	7,9E+05	1,95
	CP	13:00	5,08	21,3	117,3	7,24	232,76	384,0	78	462	102,9	3,9E+06	4,8E+05	1,55
	CP	13:20	4,92	21,4	120,8	7,29	212,31	321,0	112	433	92,3	4,6E+06	5,1E+05	1,10

Continuação

Dia	Tipo de Coleta	Horário / Garrafa	CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA ÁGUA											Vazão (m³/s)
			OD (mg/L)	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	Turbidez (UT)	Sólidos Suspensos			DBO5 (mg/L)	Colif. TOTAIS (NMP/100mL)	Colif. FECAIS (NMP/100mL)	
								S.S. fixos (mg/L)	S.S. Voláteis (mg/L)	S.S. totais (mg/L)				
3/11/2004	CP	12:10	3,23	21,4	374	7,65	72,02	74,0	33	107	80,9	2,2E+06	6,8E+05	0,86
	CP	12:16	3,4	21,6	263	7,47	374,36	455,0	124	579	71,1	2,4E+06	6,1E+05	3,47
	CP	12:23	3,53	21,5	162,9	7,34	393,76	414,0	155	569	102,88	5,8E+06	6,8E+05	4,52
	CP	12:30	4,57	21,5	124,2	7,31	400,82	567,0	164	731	108,7	6,9E+06	7,8E+05	7,35
	CP	12:34	5,32	21,4	117,3	7,32	404,78	538,0	148	686	104,4	3,4E+06	6,9E+05	8,40
	CP	12:50	4,97	21,3	93,6	7,03	502,81	149,0	68	217	97,4	1,8E+06	3,7E+05	8,88
	CP	13:00	5,88	21,2	95,9	7,38	520,82	684,0	169	853	32,6	2,9E+06	3,0E+05	7,16
	CP	13:14	5,44	21,3	101,9	7,27	515,4	661,0	144	805	78,2	1,9E+06	3,4E+05	4,61
	CP	13:47	5,56	21,2	115,3	7,29	391,2	389,0	92	481	91,0	1,8E+06	2,2E+05	3,94
	CP	14:26	6,11	21,2	129,5	6,9	296,84	242,0	68	310	60,6	2,4E+06	3,1E+05	1,52
	ANA1	12:11	3,24	21,1	313	7,45	121,72	111,0	59	170	92,9	2,2E+06	3,7E+05	1,0
	ANA2	12:12	4,47	21,2	303	7,39	450,7	1211,0	159	1370	104,7	2,7E+06	4,0E+05	1,7
	ANA3	12:13	3,03	21,6	208	7,32	477,24	1527,0	307	1834	125,27	3,3E+06	4,3E+05	2,59
	ANA4	12:17	1,21	21,1	175,2	7,31	264,32	2262,0	404	2666	214,7	3,5E+06	5,0E+05	3,7
	ANA5	12:18	1,18	21,3	175,4	7,19	344,07	1746,0	326	2072	148,5	3,7E+06	5,7E+05	4,9
	ANA6	12:27	2,76	21,5	147,2	7,17	378,65	2142,0	504	2646	240,5	3,9E+06	4,7E+05	6,3
ANA7	12:31	2,85	22	128	7,11	467,73	1630,0	270	1900	96,4	4,1E+06	3,7E+05	7,7	
ANA8	12:42	2,13	22	138,9	7,19	456,26	2000,0	380	2380	149,5	6,0E+06	4,4E+05	9,2	
AND 6	12:47	5,02	23	125,4	6,93	253,29	1427,0	203	1630	112,4	1,8E+06	2,3E+05	9,12	
AND 1	14:17	4,11	22,2	251	6,81	441,16	287,0	161	448	60,4	2,0E+05	1,6E+04	2,4	
ANA	4:21	2,61	19,9	301	7,605	185,86	148,0	102	250	91,9	1,0E+07	5,9E+05	0,96	
ANA	4:35	3,33	19,9	215	7,503	329,26	600,0	218	818	150,9	2,4E+07	1,6E+06	1,67	
ANA	3:41	1,57	26,4	474	7,52	210	334,0	144	478	236,2	4,4E+06	5,5E+05	0,96	
ANA	3:44	2,14	26,3	288	7,55	275	651,0	178	829	206,5	7,1E+06	7,7E+05	1,67	
ANA	3:47	1,73	26,8	200	7,35	120	2547,0	475	3022	331,00	9,8E+06	9,9E+05	2,59	
ANA	3:53	1,37	26,7	198	7,31	189	1498,0	330	1828	239,8	1,1E+07	1,0E+06	3,71	
ANA	3:57	1,75	26,8	146	7,18	173	2041,0	388	2429	286,2	1,3E+07	1,1E+06	4,94	
ANA	4:01	2,74	27,5	123	7,17	388	2996,0	385	3381	116,1	8,2E+06	7,8E+05	6,26	
ANA	4:05	3,04	27,3	131	7,22	442	1410,0	235	1545	134,2	3,4E+06	5,1E+05	7,68	