2.5. SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA

2.5.1. Os serviços de saneamento básico.

Nos municípios pertencentes as bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí os sistemas de abastecimento de água e esgoto são de abrangência local e regional.

Os sistemas de abrangência local são administrados através das concessões das Prefeituras Municipais e podem ser de Direito Público como os Departamentos Autônomos, e as concessões às empresas de Economia Mista, onde o poder público é o maior acionista (SANASA-Campinas; DAE-SA e CSJ-Jundiaí, etc.) e Direito Privado (ÁGUAS DE LIMEIRA - Limeira, NOVACON-Tuiuti).

Os sistemas de abrangência regional pertencem a empresas concessionárias estaduais, cuja atuação para o Estado de São Paulo é a SABESP-SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO e em Minas Gerais a COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS.

O Quadro 2.5.1.1 apresenta a relação das empresas concessionárias tanto de água como de esgoto, ou ambos, das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

As Empresas Concessionárias desse serviço Público e que são do tipo: Economia Mista ou Empresas de Direito Privado são responsáveis pelo abastecimento de água para uma população de 1.619.942 habitantes, correspondendo a 33,6 % do total dos habitantes das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Os Departamentos e Serviços Autônomos de concepção jurídica de "Direito Púbico", são responsáveis por abastecer de água uma população de 2.191.463 habitantes, correspondendo a uma população de 45,4 % do total das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. A SABESP, no Estado de São Paulo e a COPASA em Minas Gerais são responsáveis por abastecer uma população de 1.010.660 habitantes. As duas são responsáveis por 21,0% do abastecimento da população total das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Sendo que a SABESP atende 26 municípios com uma população 953.991 habitantes que representa 19,8 % do abastecimento da população dos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e a COPASA, 4 municípios (Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo), com 56.669 habitantes.que representa 1,2.% da população das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

QUADRO 2.5.1.1 - Relação dos municípios e os tipos de empresas de saneamento.

Abrangência local - Empresa de Direito Privado / Economia mista		Abrangência local - Empresa, Autarquia, Departamento Autônomo, Serviço Autônomo de Direito Público.				Abrangência Regional: SABESP-SP e COPASA-MG	
1	Campinas	1	Americana	27	Santa Bárbara D'Oeste	1	Águas de São Pedro
2	Limeira	2	Amparo	28	Santa Gertrudes	2	Bragança Paulista
3	Tuiuti	3	Analândia	29	Santo Antonio de Posse	3	Cabreuva
4	Jundiaí	4	Arthur Nogueira	30	São Pedro	4	Camanducaia *
		5	Atibaia	31	Sumaré	5	Campo Limpo Paulista
		6	Bom Jesus dos Perdões	32	Valinhos	6	Elias Fausto
		7	Capivari	33	Vinhedo	7	Extrema *
		8	Charqueada			8	Hortolândia
		9	Cordeirópolis			9	Itapeva *
		10	Corumbataí			10	Itatiba
		11	Cosmópolis			11	Itupeva
		12	Holambra			12	Jarinu
		13	Indaiatuba			13	Joanópolis
		14	Ipeuna			14	Mairiporã
		15	Iracemápolis			15	Mombuca
		16	Jaguariúna			16	Monte Mor
		17	Louveira			17	Morungaba
		18	Monte Alegre do Sul			18	Nazaré Paulista
		19	Nova Odessa			19	Paulínia
		20	Pedreira			20	Pedra Bela
		21	Piracicaba			21	Pinhalzinho
		22	Rafard			22	Piracaia
		23	Rio Claro			23	Santa Maria da Serra
		24	Rio das Pedras			24	Toledo *
		25	Saltinho			25	Vargem
		26	Salto			26	Várzea Paulista

* - municípios mineiros tem o serviço de tratamento e distribuição de água para a população sendo realizado pela COPASA e o serviço de afastamento e tratamento de esgoto sendo de responsabilidade das prefeituras municipais.

A FIGURA 2.5.1.1 apresenta, para cada município, o tipo de concessão para os serviços de água e esgoto.

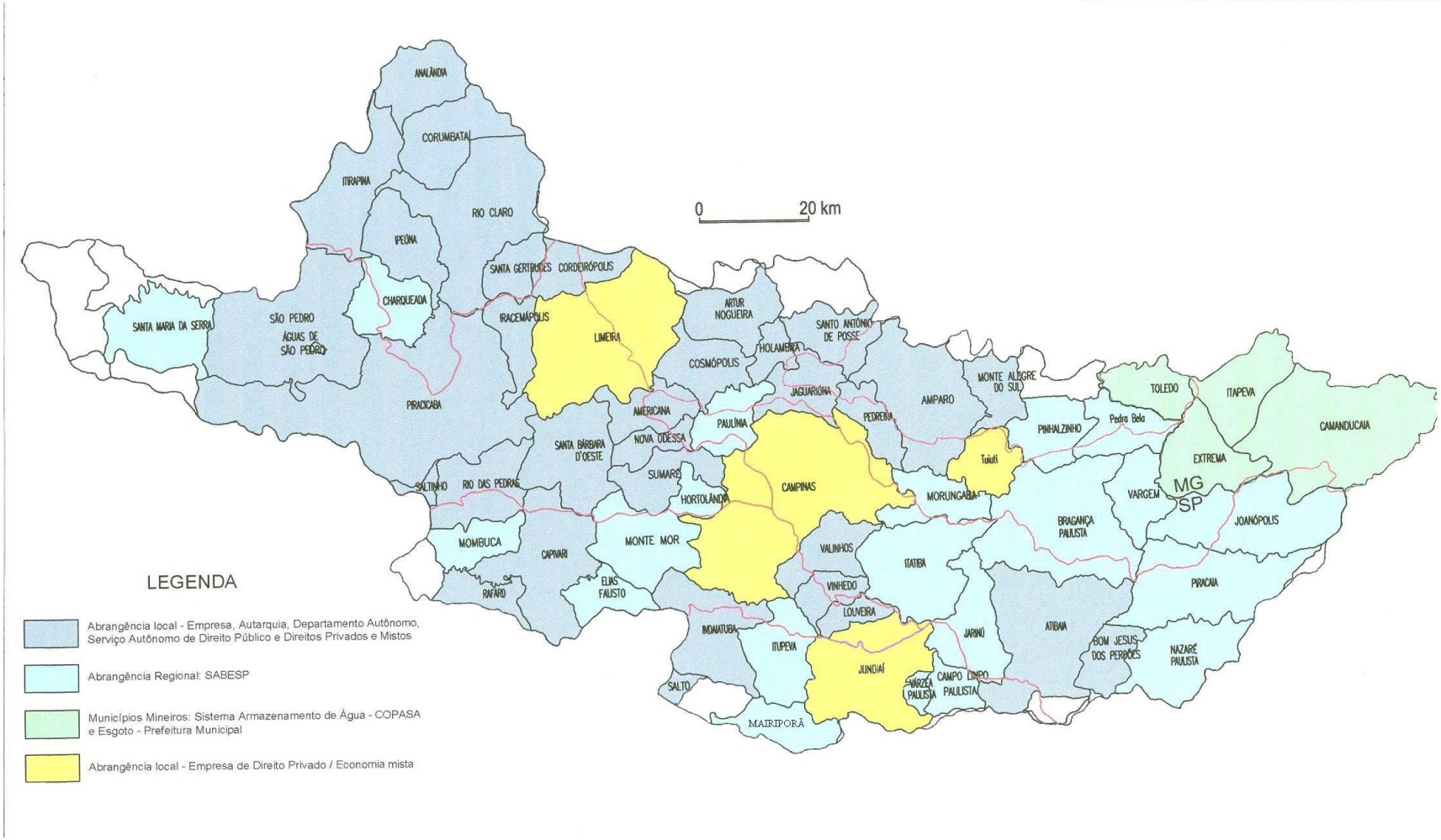


Figura 2.5.1.1: Tipo de concessão para os serviços de abastecimento de água e esgoto.

2.5.2. Abastecimento público de água potável

O sistema de abastecimento de água de uma população é caracterizado em função de diversos parâmetros, os quais, destacam-se o índice de atendimento (%), número de ligações, número de economias, vazões captadas (superficiais e subterrâneas), rede de distribuição de água (tubulação, estações elevatórias, reservatórios), estações de tratamento de água, índices de perdas (físicas e administrativas), etc.

Nesse relatório de situação foram tratados os seguintes dados diretamente associados ao consumo de água: Índice de Atendimento, Índice de perdas e consumo "per capita".

O abastecimento público nos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí está caracterizado a seguir através de gráficos onde são apresentados os índices de atendimento de água e as taxas de consumo per capita. Deve-se atentar ao fato de que os dados do Município de **Mairiporã** que não possui a sua sede municipal nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, estão sendo apresentados neste capítulo apenas com referência ao **Distrito de Terra Preta**, local pertencente à bacia do Rio Jundiaí.

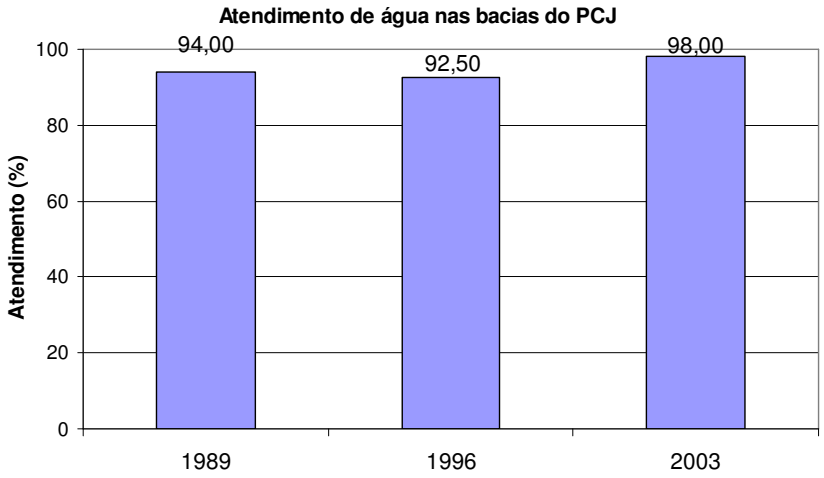


FIGURA 2.5.2.1 – Evolução do Atendimento de água nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (1990 e 2002); SABESP e Questionários enviados.

A seguir é apresentado o índice de atendimento de água das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para o ano de 2003, estratificado pela quantidade de habitantes das cidades.

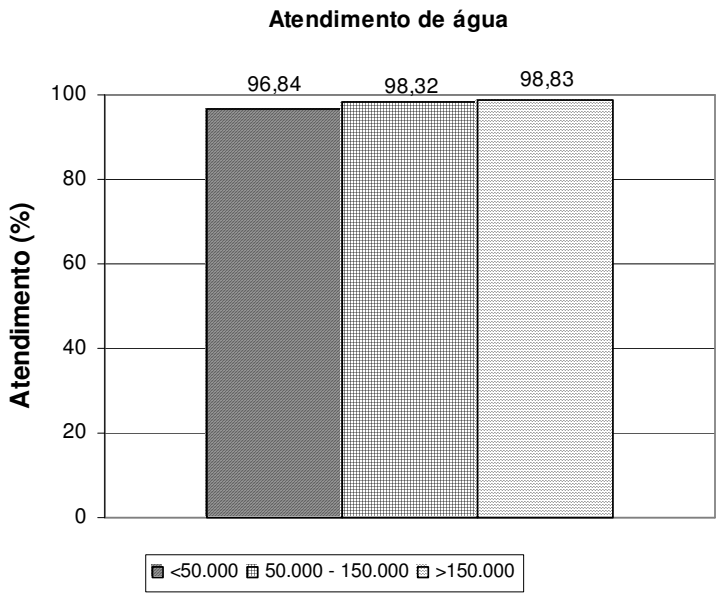


FIGURA 2.5.2.2. – Índice de atendimento para o abastecimento de água dos municípios por intervalo de população (2003).
Fonte: SABESP e Questionários enviados.

Os QUADROS 2.5.2.1 e 2.5.2.2 e a Figura 2.5.2.4 (Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)) foram obtidos através dos valores de vazão captada para abastecimento público, % de população atendida e os valores de índice de perdas físicas no sistema de captação, tratamento e distribuição de água, informados pela SABESP e pelos municípios (questionários obtidos)[1].

QUADRO 2.5.2.1 Municípios com consumo per capita líquido em 2003, maior do que 200 l/hab*dia.

Municípios	Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)	Municípios	Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)
Americana	243,4	Jundiaí	227,6
Amparo	294,4 *	Limeira	276,4 *
Analândia	228,5	Monte Alegre do Sul	222,9
Artur Nogueira	231,4	Monte Mor	239,5
Bom Jesus dos Perdoes	284,7 *	Morungaba	264,8 *
Bragança Paulista	288,7 *	Nazaré Paulista	325,2 *
Campinas	242,7	Paulínia	342,8 *
Campo Limpo Paulista	519,9 *	Pedra Bela	235,4
Cordeirópolis	202,2	Pedreira	203,7
Corumbataí	253,5 *	Piracaia	292,4 *

[1] Nota: para os municípios que não forneceram o índice de perdas foi utilizado o valor da perda física média dos municípios que forneceram, ou seja 18,05 %.

Municípios	Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)	Municípios	Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)
Cosmópolis	301,0 *	Piracicaba	227,9
Holambra	225,5	Rio Claro	280,3 *
Itatiba	310,7 *	Salto	303,7 *
Jaguariúna	304,2 *	Santa Bárbara D Oeste	340,0 *
Jarinu	221,9	Santa Antonio de Posse	358,3 *
Joanópolis	201,1	São Pedro	270,5 *
		Sumaré	325,3 *
Média			225,3

Fonte: Questionários enviados e SABESP.
(*) – Municípios com consumo per capita acima de 250 L / hab. dia = 20, ou seja, 55,8 % dos municípios ou 32,9% (1.586.570 habitantes) da população das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí consomem acima de 200 L / hab. dia, consomem acima de 250 L / hab. dia.

Quadro 2.5.2.2: Municípios com consumo per capita líquido em 2003, menor do que 200 l/hab*dia.

Municípios	Consumo líquido 2003 (l/hab*dia)
Atibaia	199,7
Cabreúva	163,6
Camanducaia -MG	175,7
Capivari	144,1
Extrema-MG	164,2
Elias Fausto	182,1
Hortolândia	105,3
Indaiatuba	181,7
Itapeva-MG	134,5
Itupeva	136,7
Louveira	149,4
Mairiporã	144,6
Mombuca	122,1
Nova Odessa	174,1
Pinhalzinho	111,3
Rio das Pedras **	159,3
Saltinho	116,5
Santa Gertrudes	107,8
Toledo-MG	121,2
Tuiuti	149,6
Vargem	129,1
Várzea Paulista	137,4
Média	**145,9**

Fonte: Questionários enviados e SABESP.
* Mairiporã – refere-se ao Distrito de Terra Preta.
** Rio das Pedras – retirou-se o consumo da Indústria Arcor (34,7 m^3/h) que utiliza água proveniente da rede pública de abastecimento.

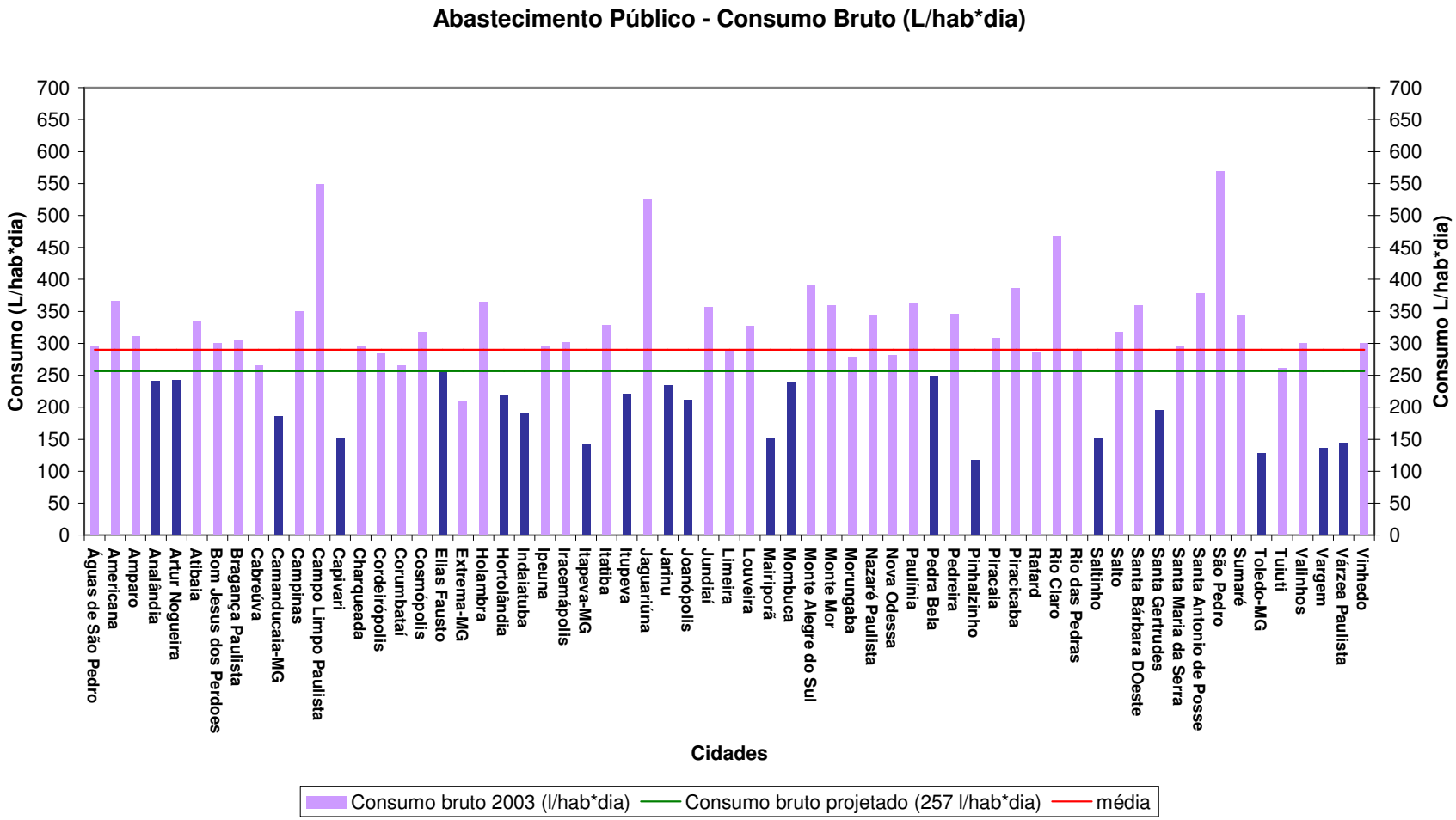


FIGURA 2.5.2.3 – Consumo bruto de água nos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

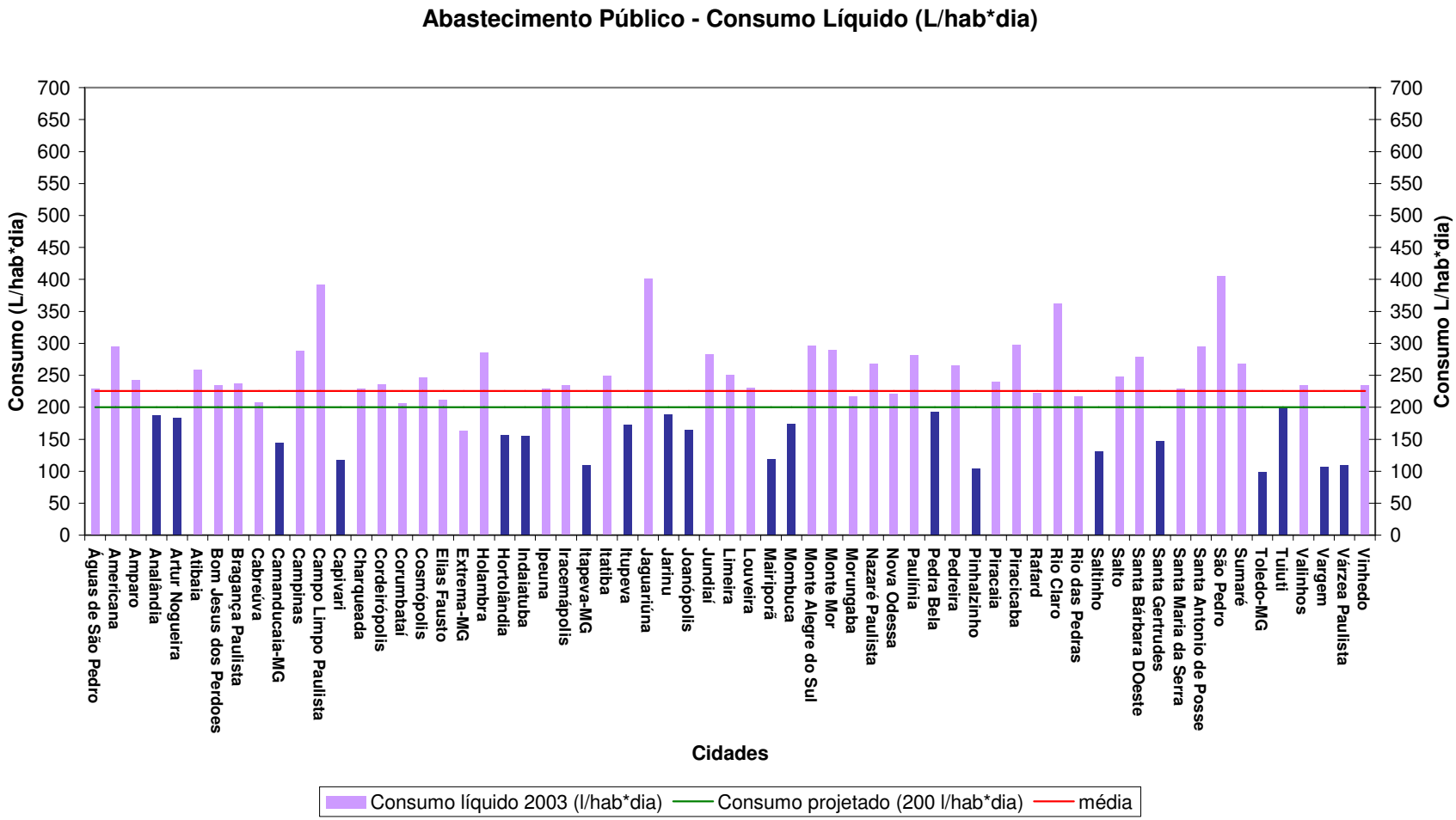


FIGURA 2.5.2.4 – Consumo liquido de água nos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

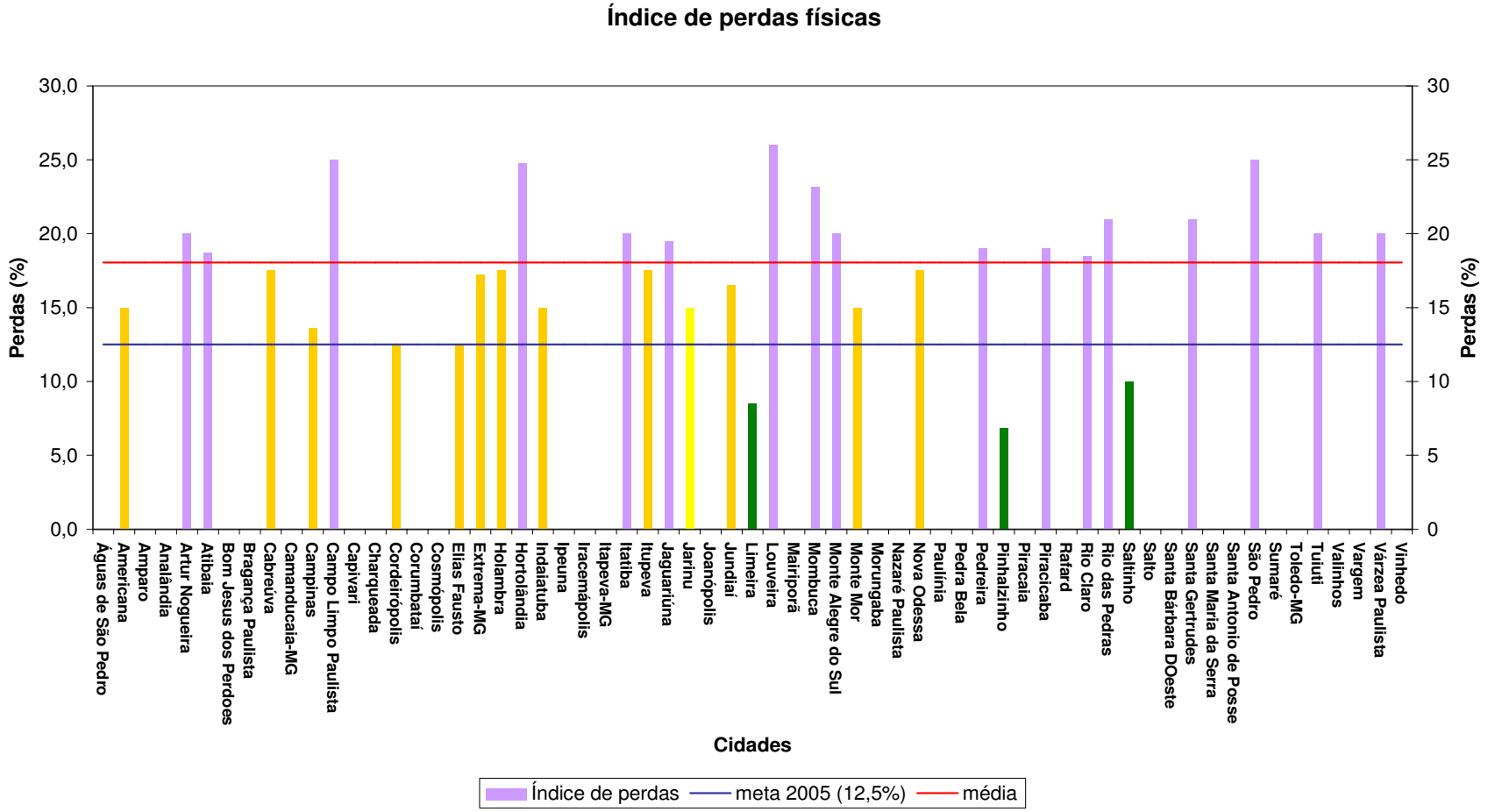


FIGURA 2.5.2.5 – Índices de perdas globais fornecidos pelos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Fonte: Questionários enviados e SABESP.

O Projeto de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica – PQA - CONSÓRCIO FIGUEIREDO FERRAZ – COPLASA (1997), projetou indicadores de atendimento para o sistema de abastecimento público de água, para os anos de 2005, 2010, 2015 e 2020, conforme apresentado no Quadro 2.5.2.3.

QUADRO 2.5.2.3: Indicadores de atendimento pelos sistemas de abastecimento de água – projeções realizadas no PQA (1997)

Indicadores de atendimento	Ano			
	2005	2010	2015	2020
Índice de Atendimento (%)	98	98	98	98
Consumo Efetivo (L.hab/dia)	269	269	268	268
Consumo Medido (L.hab/dia)	231	230	230	230
Índice Médio de Perdas Globais (%)	25	25	25	25
Manancial Superficial (m^3/s)	16,81	18,70	20,28	22,01
Manancial Subterrâneo	0,47	0,48	0,50	0,51
Total Captado (m^3/s)	17,28	19,18	20,71	22,52

Ao se comparar os valores da projeção apresentada no PQA (1997) (QUADRO 2.5.2.7) com os valores de 2003 apresentados nos Quadros e Figuras anteriores, observa-se que:

- O índice de atendimento médio para as bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí já foi atingido (98%) em 2003,
- O consumo médio medido per capita está muito variável (valores médios de 297 e 231 L /hab .dia para o consumo bruto e líquido médio da bacia) e próximos dos valores projetados para os anos de 2005 -2020, na faixa de 269 e 230 L /hab .dia, respectivamente.
- O índice médio de perdas globais previstos para 25%, no ano de 2005, ainda está em 2003, com o valor médio de 36,1%;
- O consumo de água de captações superficiais para abastecimento público está em 2003 com um valor de 17,039 m^3/s, praticamente o mesmo consumo previsto para o ano de 2005 que foi de 17,28 m^3/s.

2.5.3. Esgoto Doméstico

- **Coleta do Esgoto – Estimativa do valor gerado (L /hab. dia)**

Em seqüência é apresentado Quadro 2.5.3.1 com uma estimativa do esgoto doméstico gerado pelos municípios, utilizando como base o valor de 140 L de esgoto gerado por habitante por dia. Este valor de 140 L foi obtido através da utilização do critério de que 70 % da água consumida (200 L /hab .dia) retorna em forma de efluente para os corpos d´água; ficando os 30 % restantes consumidos em outras atividades tais como: preparo de alimentos, irrigação de plantas em vasos, dessedentação de animais domésticos etc., de modo que não retornam ao corpo d´água.

QUADRO 2.5.3.1 – Estimativa de Produção de Esgoto Doméstico.

Município	Pop. (IBGE, 2000)	Estimativa de Produção de Esgoto Doméstico	
		(L/dia)	%
Águas de São Pedro	1.883	263.620	0,0%
Americana	182.593	25.563.020	4,3%
Amparo	60.404	8.456.560	1,4%
Analândia	3.582	501.480	0,1%
Artur Nogueira	33.124	4.637.360	0,8%
Atibaia	111.300	15.582.000	2,6%
Bom Jesus dos Perdões	13.313	1.863.820	0,3%
Bragança Paulista	125.031	17.504.340	3,0%
Cabreuva *	33.100	4.634.000	0,8%
Campinas	20.537	2.875.180	0,5%
Campo Limpo Paulista	969.396	135.715.440	23,1%
Capivari	63.724	8.921.360	1,5%
Charqueada	41.468	5.805.520	1,0%
Cordeirópolis	13.037	1.825.180	0,3%
Corumbataí	17.591	2.462.740	0,4%
Cosmópolis	3.794	531.160	0,1%
Elias Fausto	44.355	6.209.700	1,1%
Holambra	13.888	1.944.320	0,3%
Hortolândia	19.219	2.690.660	0,5%
Indaiatuba	7.211	1.009.540	0,2%
Ipeúna	152.523	21.353.220	3,6%
Iracemápolis	147.050	20.587.000	3,5%
Itatiba	4.340	607.600	0,1%
Itupeva	15.555	2.177.700	0,4%
Jaguariúna	7.361	1.030.540	0,2%
Jarinu	81.197	11.367.580	1,9%
Joanópolis	26.166	3.663.240	0,6%
Jundiaí	29.597	4.143.580	0,7%
Limeira	17.041	2.385.740	0,4%
Louveira	10.409	1.457.260	0,2%
Mairiporã **	60.111	8.415.540	1,4%

Município	Pop. (2003)	Estimativa de Produção de Esgoto Doméstico	
		(L/dia)	(%)
Mombuca	249.046	34.866.440	5,9%
Monte Alegre do Sul	23.903	3.346.420	0,6%
Monte Mor	60.111	8.415.540	1,4%
Morungaba	3.107	434.980	0,1%
Nova Odessa	6.321	884.940	0,2%
Paulínia	37.340	5.227.600	0,9%
Pedra Bela	9.911	1.387.540	0,2%
Pedreira	14.410	2.017.400	0,3%
Pinhalzinho	51.326	7.185.640	1,2%
Piracaia	5.609	785.260	0,1%
Piracicaba	35.219	4.930.660	0,8%
Rafard	10.986	1.538.040	0,3%
Rio Claro	23.347	3.268.580	0,6%
Rio das Pedras	329.158	46.082.120	7,8%
Saltinho	8.360	1.170.400	0,2%
Salto	168.218	23.550.520	4,0%
Santa Bárbara D'Oeste	23.494	3.289.160	0,6%
Santa Gertrudes	5.799	811.860	0,1%
Santa Maria da Serra	93.159	13.042.260	2,2%
Santo Antônio da Posse	170.078	23.810.920	4,0%
São Pedro	15.906	2.226.840	0,4%
Sumaré	4.673	654.220	0,1%
Tuiuti	18.124	2.537.360	0,4%
Valinhos	27.897	3.905.580	0,7%
Vargem	196.723	27.541.220	4,7%
Várzea Paulista	5.222	731.080	0,1%
Vinhedo	4.956	693.840	0,1%
Extrema	82.973	11.616.220	2,0%
Total	4.204.337	588.607.180	100,0%

**** Cabreuva – refere-se ao Bairro do Jacaré.***
*****Mairiporã – refere-se ao Distrito de Terra Preta.***

- Fonte dos dados de população vide Capítulo 2.3.2 – Demografia

Podemos observar na Figura 2.5.3.1. o efeito da população das maiores cidades na geração do esgoto doméstico.

Quadro 2.5.3.2: – Estimativa de Produção de Esgoto Doméstico por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Esgoto gerado (m^3/s)
Rio Piracicaba	2,519 37,0%
Rio Corumbataí	0,338 5,0%
Rio Jaguari	0,546 8,0%
Rio Camanducaia	0,199 2,9%
Rio Atibaia	1,259 18,5%
Total Rio Piracicaba	**4,863** **71,4%**
Total Rio Capivari	**1,015** **14,9%**
Total Rio Jundiaí	**0,783** **11,5%**
PCJ	**6,812**

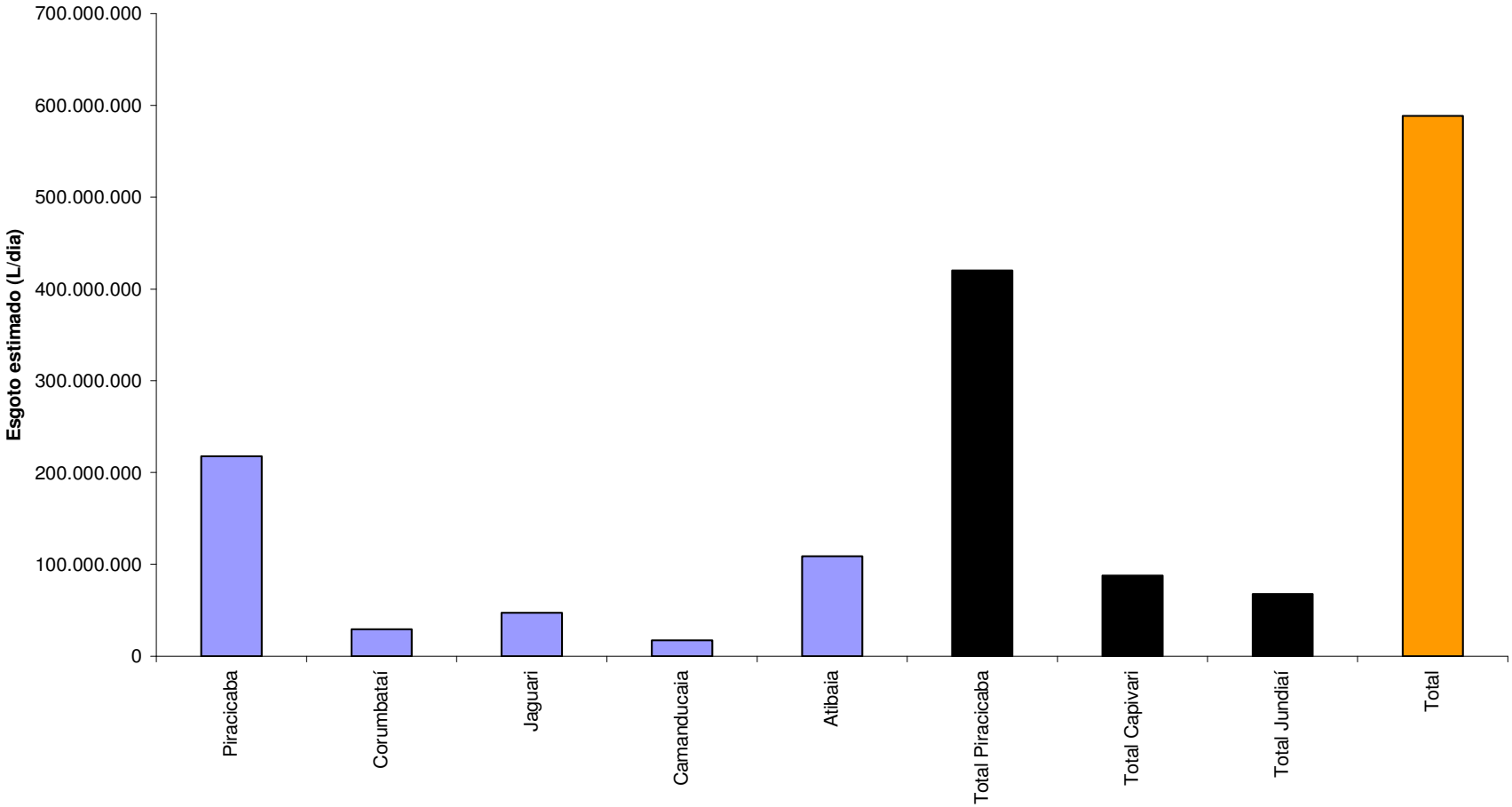


FIGURA 2.5.3.1 – Estimativa de Produção de Esgoto Doméstico por bacia hidrográfica.

Nas Figuras 2.5.3.2 e 2.5.3.3 são apresentados dados sobre a evolução do índice de atendimento de esgoto entre 1989 e 2003 e dados sobre o comportamento do índice de atendimento (%) em relação ao porte dos municípios estatrificados por faixas de população.

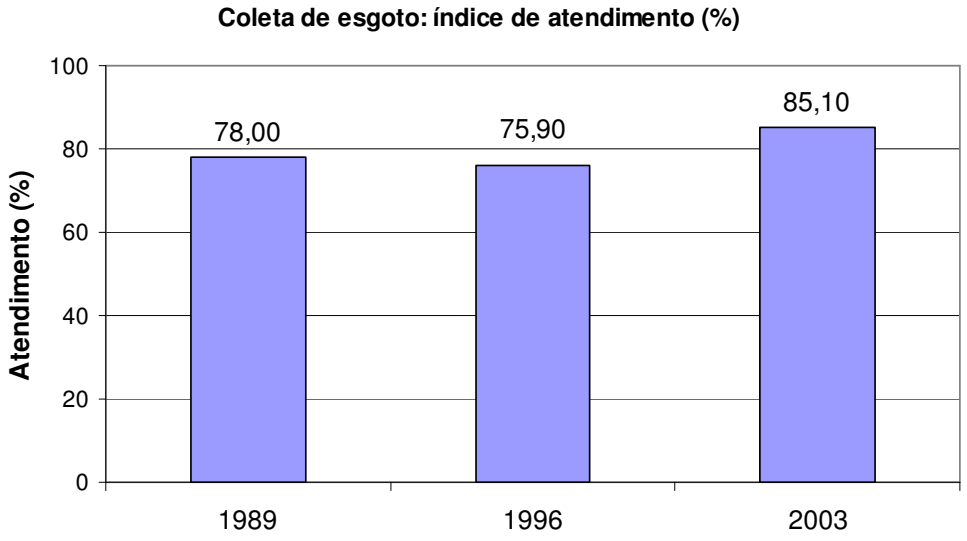


FIGURA 2.5.3.2 – Evolução do Atendimento de esgoto nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (1990 e 2002); SABESP e Questionários enviados.

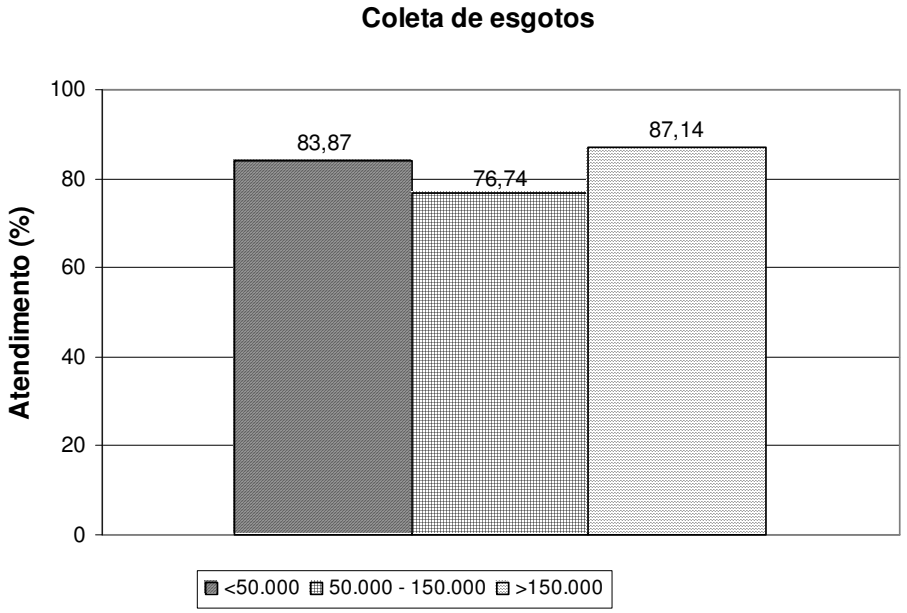


FIGURA 2.5.3.3– Índice de atendimento de esgoto nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí apresentado por população das cidades, para o ano de 2003.
Fonte: SABESP e Questionários enviados.

Os gráficos anteriores mostram que houve um aumento no índice de coleta de esgotos domésticos a partir do ano de 1989 (78,0%) para 2003 (85,1%). Nota-se também que a porcentagem de atendimento da coleta de esgotos é maior nos municípios com mais de 150.000 habitantes. Os municípios que estão na faixa de 50.000 a 150.000 habitantes são os considerados de porte médio e estão com os piores índices, isto é, chegam a ser menores do que 77%, próximo do valor do ano de 1989. Isso pode significar que nesses municípios cresceram populacionalmente sem investimentos na rede de coleta de esgotos domésticos.

- **Tratamento do Esgoto - A Situação em 2003**

As cargas poluidoras urbanas foram contabilizadas, como citado no capítulo 2.4.4.1– Fontes fixas de poluição de origem doméstica, através dos dados fornecidos pelo Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1999 (CETEC, 2000), pelo Relatório de Qualidade das águas interiores – (CETESB, 2002 e CETESB, 2004), pelos dados obtidos juntos aos Departamentos ou Sistemas Autônomos de Água e Esgoto através das respostas ao Questionário aplicado e junto a Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo- SABESP.

O gráfico da Figura 2.5.3.4 apresenta o resultado da porcentagem de esgoto tratado em 2003 em relação aos anos de 1989 e 1996, esse último valor obtido do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH - 2000 para as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

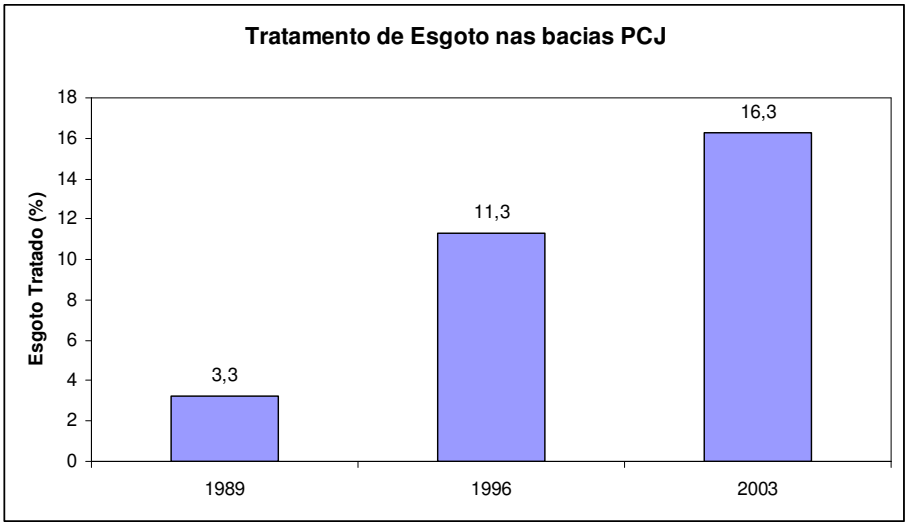


FIGURA 2.5.3.4 – Evolução do tratamento de esgoto nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2000); SABESP e Questionários enviados.

A Figura 2.5.3.5 mostra um aumento do índice de tratamento de esgotos de uma maneira geral para todos os municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. A figura 2.5.2.6 apresenta a situação atual dos municípios em função do número de

habitantes. Os municípios foram sub-divididos em 3 classes, á saber: 0 a <50.000 habitantes, 50.000 a <150.000 habitantes e municípios com populações iguais ou superiores a 150.000 habitantes. Observa-se com essa analise estratificada do número de habitantes que a situação dos municípios com população entre 50.000 e 150.000 habitantes é a pior em termos de tratamento de esgoto, isto é, seguem o mesmo padrão quando se refere ao índice de coleta.

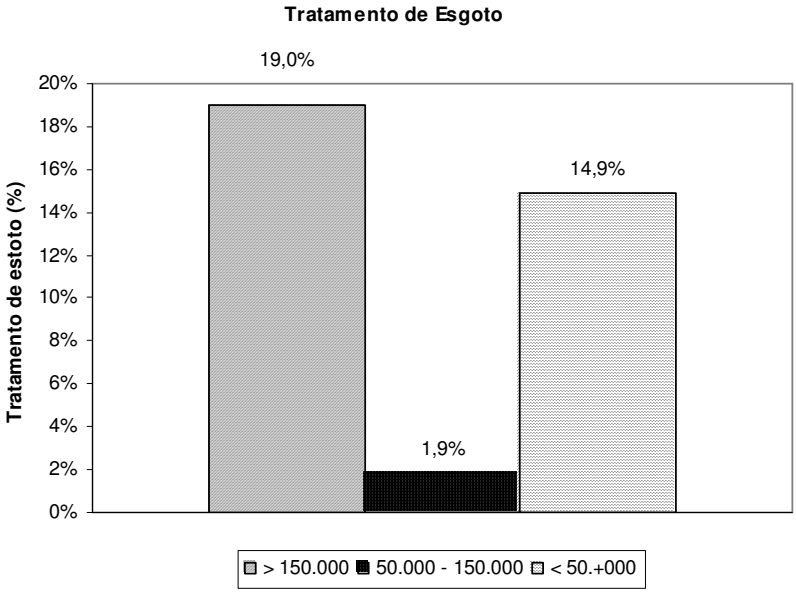


FIGURA 2.5.3.5 – Índice de tratamento de esgoto nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí apresentado por população das cidades, para o ano de 2003.
Fonte: SABESP e Questionários enviados.

O gráfico da Figura 2.5.3.6 mostra de maneira didática que muitas comparações quando são realizadas com valores provenientes de diversas fontes distintas, sem uma análise de consistência prévia, induz a possíveis erros básicos de interpretação.

Como exemplo do que foi anteriormente exposto, nota-se na Figura 2.5.3.5, que não há condições de se ter uma diminuição da quantidade de esgoto tratado nos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - segmento paulista entre os anos de 1996 a 2003, porém se compararmos os dados do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1999 (CETEC – fonte: questionários) com os dados da CETESB para os anos de 2001 e 2003, veremos que há disparidade de valores, e certamente a primeira fonte deve ter se equivocado na informação prestada.

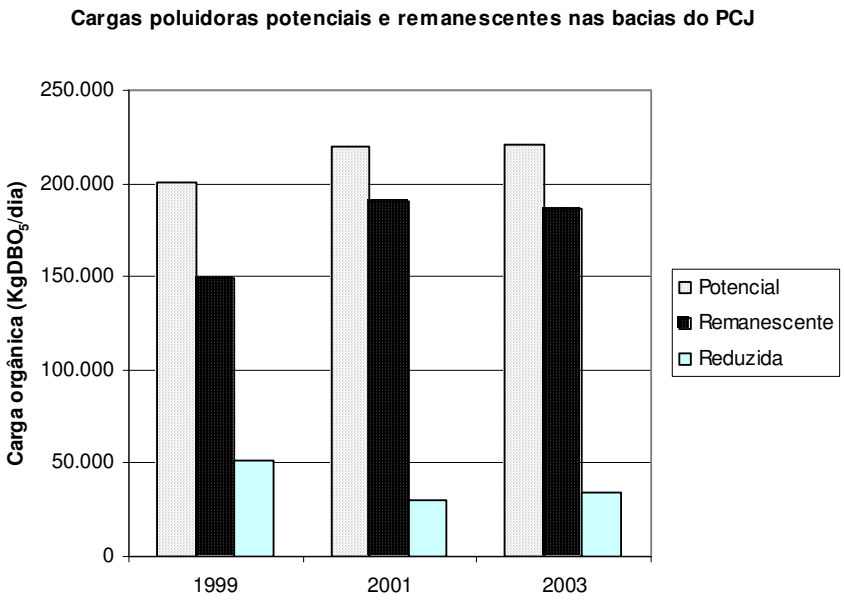


FIGURA 2.5.3.6 – Carga poluidora anual: potencial, remanescente e tratada em Kg.DBO5 ,20
Fonte: CETEC(2000) ; CETESB, (2002) e CETESB (2004)

- **TRATAMENTO DO ESGOTO – As projeções segundo PQA**

Conforme o PQA (1997), citando o HIDROPLAN, o índice médio de atendimento por rede coletora era, em 1993, de 79% da população urbana total das bacias Piracicaba/ Capivari / Jundiaí, correspondendo a 2.740.300 habitantes servidos por rede, contribuído com uma vazão de 5,6 m3/s de esgotos. Desse total, apenas 0,14 m^3/s ou seja, 2%, eram tratados; de uma carga poluidora total de 188 ton DBO/dia, eram lançados nos corpos d'água cerca de 161 ton DBO/dia.

Os dados do PQA mostram em relação ao tratamento dos esgotos previsto para 2005 o atendimento de 68% da população urbana, ou 3.198.280 habitantes, evoluindo em 2020 para 92%, ou seja, naquele ano todo o esgoto coletado será tratado. As cargas poluidoras urbanas em 2005 serão da ordem de 254 ton DBO/dia e após tratamento, permanecerá ainda uma carga remanescente de 114 ton DBO/dia. Em 2020 a carga será de 331 ton DBO/dia permanecendo, após tratamento 36 ton DBO/dia remanescente a ser lançada nos corpos d'água.

Coleta e Tratamento de Esgoto: Comparação Projeções do PQA e Situação 2003

Em **1993**, 79% da população urbana total das bacias Piracicaba/ Capivari / Jundiaí, correspondendo a **2.740.300 habitantes**. estavam servidos por rede coletora, contribuído com uma vazão de **5,6 m^3/s** de esgotos domésticos.

Em **2003, 10 anos após, 85,10%** da população, isto é **4.043.313 habitantes**, são servidos pela rede de coleta de esgotos gerando 667.485,64 m^3/dia, ou **7,73 m^3/s**, de esgoto doméstico coletado, sendo que o índice de tratamento de esgoto é de 16,1%.

Para o ano de **2005** o PQA projetou que 68% da população urbana, ou seja, 3.453.145 habitantes, estariam com esgoto tratado, caso fosse realizado o plano de investimento proposto no projeto. Sabe-se, porém que em 2003, trata-se esgoto de uma população urbana de 1.673.390 habitantes, isto é, há um déficit de esgoto doméstico a ser tratado equivalente a uma população de 1.779.755 habitantes e que deverá ser realizado até 2005 para que o PQA seja cumprido.

O Quadro 2.5.3.3 apresenta os prazos acordados para tratamento de esgoto nos municípios, através de Termos de Ajustamento de Conduta – TAC, celebrados com a CETESB e / ou Ministério Público.

Quadro 2.5.3.3: – Prazos de Termos de Ajustamento de Conduta por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Município	Órgão celebrante	Prazo final
Jundiaí	Indaiatuba	CETESB	2004
	Salto	CETESB	2007
	Louveira	Ministério Público	2007
	Vinhedo	Ministério Público	2005
	Capivari	Ministério Público	2008
Atibaia	Atibaia	Ministério Público	2009
	Bom Jesus dos Perdões	Ministério Público	
	Campinas	Ministério Público	2007
	Paulínia	Ministério Público	2007
Piracicaba	Americana	Ministério Público	2008
	Limeira	CETESB	2009
	Nova Odessa	Ministério Público	2008
	Piracicaba	Ministério Público	2008
	São Pedro	CETESB	2007
	Sumaré	Ministério Público	2010
	Santa Bárbara D´Oeste	Ministério Público	2012
Corumbataí	Analândia	CETESB	2005
	Rio Claro	CETESB	2007
	Santa Gertrudes	CETESB	2005

Quadro 2.5.3.4: – Situação das cargas poluidoras de origem doméstica por bacia hidrográfica, com o cumprimento dos TACs.

Bacia Hidrográfica		**Carga Orgânica Potencial (kg DBO/dia)**	**Carga Orgânica Remanescente (kg DBO/dia)**	**Carga Orgânica Reduzida (%)**
Rio Piracicaba	Sub-total (m^3/s) %	81.572 36,8%	24.576 29,0%	70%
Rio Corumbataí	Sub-total (m^3/s) %	11.072 5,0%	2.383 2,8%	78%
Rio Jaguari	Sub-total (m^3/s) %	13.835 6,2%	12.887 15,2%	7%
Rio Camanducaia	Sub-total (m^3/s) %	4.447 2,0%	4.253 5,0%	4%
Rio Atibaia	Sub-total (m^3/s) %	36.929 16,7%	14.563 17,2%	61%
Total Rio Piracicaba	**Sub-total (m^3/s) %**	**147.854 66,8%**	**58.662 69,2%**	**44%**
Total Rio Capivari	**Sub-total (m^3/s) %**	**32.309 14,6%**	**8.463 10,0%**	**74%**
Total Rio Jundiaí	**Sub-total (m^3/s) %**	**34.497 15,6%**	**16.253 19,2%**	**53%**
Total		**221.498**	**84.745**	**61,2%**

Através do Quadro 2.5.3.4, podemos observar que com o cumprimento dos TACs mencionados no Quadro 2.5.3.3 a redução das cargas poluidoras para as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí seria de 44, 74 e 53%, respectivamente, resultando num índice médio de 61,2 % de redução da carga orgânica total para estas bacias.

2.5.4. Resíduos sólidos

Para a análise dos principais problemas de resíduos sólidos nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, baseou-se nos trabalhos abaixo listados:

- Levantamento e Sistematização de Dados sobre Áreas de Riscos, Áreas Degradadas, Áreas Sujeitas a Erosão, Informações Específicas sobre Resíduos Sólidos e sobre Atividades Agrícolas Desenvolvidas nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Grupo ETEP – 1996;
- Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – SMA/CETESB – 1998;
- Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – SMA/CETESB – 2001;
- Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – SMA/CETESB – 2003;
- Diagnóstico de Resíduos Sólidos Industriais nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – CETESB/CIESP/FIESP e ADEME – 1996;
- Concepção, Estudos de Apoio e Preparação de Programa de Investimentos para Proteção e Aproveitamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – CONSÓRCIO F. FERRAZ/COPLASA – 1998.
- Avaliação da suscetibilidade de terrenos a perigos de instabilidade e poluição na Região de Campinas – Instituto Geológico – SMA/SP – University of Sheffield- 2003.
- Questionário enviado as prefeituras municipais das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

No Quadro 2.5.4.1 é apresentada a quantidade de resíduos sólidos gerada na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

QUADRO 2.5.4.1 – Produção de resíduos sólidos.

RESÍDUOS	ANO	PRODUÇÃO (t/ano)
DOMICILIARES (1)	2003	873.396
HOSPITALARES (2)	2003	13.621
INDUSTRIAIS (2)	2003	Não disponível

FONTE: (1) Inventário de resíduos sólidos domiciliares -CETESB - 2003
(2) Questionário aplicado aos municípios

❖ **Resíduos Domiciliares**

a) Situação Atual

Os 63 municípios analisados, como visto anteriormente, possuem uma população urbana total de 4.186.849 habitantes. Essa população produz, em conjunto, 2.426 toneladas/dia de resíduo sólido doméstico, correspondendo em média 0,58 kg.hab.dia-1.

As cidades de Campinas, Piracicaba, Jundiaí e Limeira juntas, contribuem com 50% do resíduo sólido gerado nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. A contribuição dos dez maiores produtores de resíduo sólido doméstico é apresentada na Figura 2.5.4.1.

FIGURA 2.5.4.1: Contribuição dos quinze maiores produtores de lixo em porcentagem para as bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Nos termos do Programa Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, de 1997, para todos os municípios que apresentaram irregularidades na destinação final de resíduos sólidos, foi proposta a assinatura de um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TAC. Nos TACs constam propostas, às administrações municipais, para as usinas de compostagem, aterros e lixões, visando à sua regularização ou encerramento, com a implantação de uma solução definitiva e regularmente implantada. Em todos os casos, as ações propostas devem possibilitar a adequação técnica e ambiental das instalações, seguidas de seu correspondente licenciamento ambiental, bem como a remediação de passivos ambientais existentes. Os municípios que assinaram o TAC são apresentados no quadro 2.5.4.3.

QUADRO 2.5.4.2 – Municípios com TAC assinados, quantidade de lixo gerada e valores de IQR.

Município	Bacia pertencente	TAC	Quantidade gerada (t/dia)	IQR							CONDIÇÕES (2003)
				1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Águas de São Pedro	PIR	-	0,8	0	2,7	4,3	4,3	1,7	5,7	8,2	adequadas
Americana	PIR	-	94,6	4,3	5,5	4,7	4,7	4,9	4,1	9,6	Adequadas
Amparo	CAM	-	18,1	7	8,5	8,2	8,5	9,4	9,5	8,7	Inadequadas
Analândia	COR	-	1,1	3,9	6,7	6,3	6,3	4,2	3	3	Inadequadas
Artur Nogueira	JAG	-	13,7	4,9	4,4	3,6	3,3	3,2	2,8	2,8	Adequadas
Atibaia	ATB	SIM	52,2	1,8	2,1	2,2	2,2	8,8	9	9,4	Adequadas
Bom Jesus dos Perdoes	ATB	SIM	4,9	1,9	4,2	3,3	2,8	2,6	8	9,8	Adequadas
Bragança Paulista	JAG	-	59,1	9,1	9,2	8,9	9,2	8,8	9	9	Controladas
Cabreuva	JUN	SIM	12,2	6,5	6,1	5,9	7,3	5,5	5,5	6,4	Adequadas
Campinas	CAP (11) - ATB(89)	-	687,6	7,5	4,4	5,6	6,5	6,6	8,2	8,2	Adequadas
Campo Limpo Paulista	JUN	-	27,5	7,9	8,5	8,7	8,7	9,3	9,6	9,4	Adequadas
Capivari	CAP	-	13,9	3,7	4,5	3,9	3	3,1	3	9,6	Controladas
Charqueada	COR	-	4,8	6,3	9,1	9,2	9,2	8,8	5,7	7,8	Adequadas
Cordeirópolis	PIR	-	6,9	6,6	5,1	4,2	3,3	9,6	9,6	9,2	Adequadas
Corumbataí	COR	-	0,7	3,7	6,2	8,2	8,2	8,2	9,1	9,1	Inadequadas
Cosmópolis	JAG	-	17,9	2,3	1,7	2,6	2,8	1,5	3	3,3	Adequadas
Elias Fausto	CAP	SIM	4,3	2,6	2,1	1,7	1,8	1,8	9,3	9,4	Controladas
Holambra	CAM	-	1,7	8,7	8,8	8,2	9,3	8,7	7,1	7,1	Adequadas
Hortolândia	PIR	-	86,8	6,1	7,2	6,9	5,1	8,9	5,1	9,6	Adequadas
Indaiatuba	JUN(40)-ATB(36)-CAP(24)	-	79,3	4,1	4,8	6,3	8,7	9,7	9,8	9,8	Inadequadas
Ipeuna	COR	-	1,6	5,5	6,6	7,3	7,3	6,6	5,6	5,6	Inadequadas
Iracemápolis	PIR	-	6,2	1,4	7,2	8,9	5,6	6,5	8,9	6,2	Controladas
Itatiba	ATB	SIM	27,9	4,8	6,1	7,1	8,5	8,5	8,6	8	Adequadas
Itupeva	JUN	-	8,7	7,8	8,9	8,8	7,7	8,8	9,3	9,3	Adequadas
Jaguariúna	JAG	-	11,1	2,6	4,7	3,8	9,4	9,8	9,8	9,6	Adequadas
Jarinu	ATB	-	5,6	7,9	8,5	8,7	9	9,1	9,3	8,7	Adequadas
Joanópolis	JAG	SIM	4,4	1,5	1,5	3,7	3,5	3,4	9,1	9,2	Adequadas
Jundiaí	JUN(27)-ATB(73)	-	188,6	7,9	8,5	8,7	8,7	9,8	9,8	9,4	Adequadas
Limeira	JAG	-	148,3	7,6	7,4	8,5	6,8	7,8	7,9	9	Adequadas
Louveira	CAP	-	10,1	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	9,8	9,6	Adequadas
Mairiporã	JUN	-	20,9	2,2	1,8	2,3	2,8	9,8	8	6,3	Controladas
Mombuca	CAP	-	0,9	6	7,8	7,8	7,8	5,8	5,5	5,3	Inadequadas
Monte Alegre do Sul	CAM	-	1,3	7	8,5	8,2	8,5	9,5	9,5	8,7	Adequadas
Monte Mor	CAP	SIM	14,9	3,2	7,7	8,1	7,1	7	6,8	7,2	Controladas
Morungaba	JAG	SIM	3,2	6,9	4,8	7,8	7,3	7,1	8,2	8,9	Adequadas

Município	Bacia pertencente	TAC	Quantida-de gerada (t/dia)	IQR							CONDIÇÕES (2003)
				1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Nazaré Paulista	ATB	SIM	2,6	3,2	3,3	5,7	4,5	6,7	7,8	9,8	Adequadas
Nova Odessa	JAG(48)-PIR(52)	SIM	17,4	6,8	7,5	8,1	9,3	9,1	8,7	6,3	Controladas
Paulínia	ATB	-	21,8	6,6	6	8,9	8,9	8,9	9,8	9,6	Adequadas
Pedra Bela	JAG	SIM	0,5	5,9	5,8	5,8	5,2	8,6	8,1	8,4	Adequadas
Pedreira	PED	SIM	14,4	4,8	6,1	6,5	6,4	6,1	6,2	5,4	Inadequadas
Pinhalzinho	CAM	SIM	2,2	2,2	5	4,3	3,9	7,9	7,8	5,5	Inadequadas
Piracaia	ATB	SIM	9,8	3,2	3,2	3,4	3,4	6,1	8,1	6,6	Controladas
Piracicaba	PIR	-	197,7	7,4	7,8	7,8	7,8	7,2	7	6,9	Controladas
Rafard	CAP	-	2,8	2,4	0,9	3,1	2,8	3,1	1,7	9,6	Adequadas
Rio Claro	COR	-	85,5	9,6	8,9	7,9	7,9	5,4	7,7	7,7	Controladas
Rio das Pedras	PIR(58)-CAP(42)	-	9	6	7,8	7,8	7,8	5,9	5,5	5,3	Inadequadas
Saltinho	PIR	-	2	6,1	7,4	7,8	7,8	7,2	9,5	9,6	Adequadas
Salto	JUN	-	38,1	6,2	7,8	8,7	8,9	8,9	8,8	8,8	Adequadas
Santa Bárbara D Oeste	PIR(48)-JAG(52)	SIM	86	7,5	7,3	7,1	7,1	7,2	7,1	7,9	Controladas
Santa Gertrudes	COR	-	6,7	5,7	7,5	7,9	7,9	5,4	7,7	7,7	Controladas
Santa Maria da Serra	PIR	SIM	1,6	6,1	8	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	Controladas
Santa Antonio de Posse	JAG	-	6,5	6,2	1,2	1,6	1,9	2,8	2,8	3,2	inadequadas
São Pedro	PIR	-	9,8	0	2,7	4,3	4,3	1,7	1,7	8,2	Adequadas
Sumaré	JAG	-	125,3	6,1	7,2	6,9	5,1	8,9	9,8	9,6	Adequadas
Tuiuti	JAG	SIM	0,9	3,6	3,5	4,4	5,5	6,3	6,1	5,2	Inadequadas
Valinhos	ATB	-	33	9	8,8	8,5	8,3	8,7	8	7,5	Controladas
Vargem	JAG	-	1,1	7,6	9,2	7,7	6,3	6,7	6,1	5,7	Controladas
Várzea Paulista	JUN	-	50,5	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	6	6,9	Controladas
Vinhedo	CAP(13)-ATB(87)	SIM	20,3	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	9,8	9,6	Adequadas
Extrema	JAG	n/d		n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	-
Camanducaia	CAM	n/d		n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	-
Toledo	CAM	n/d		n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	-
Itapeva	CAM	n/d		n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	-

Fonte: CETESB (2003).
Obs.: Tabela atualizada pelas Gerências Regionais de Bacia do Piracicaba I e II em outubro de 2004.

Na Figura 2.5.4.2 são apresentados os valores médios de IQR a partir de 1997 do estado de São Paulo e dos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

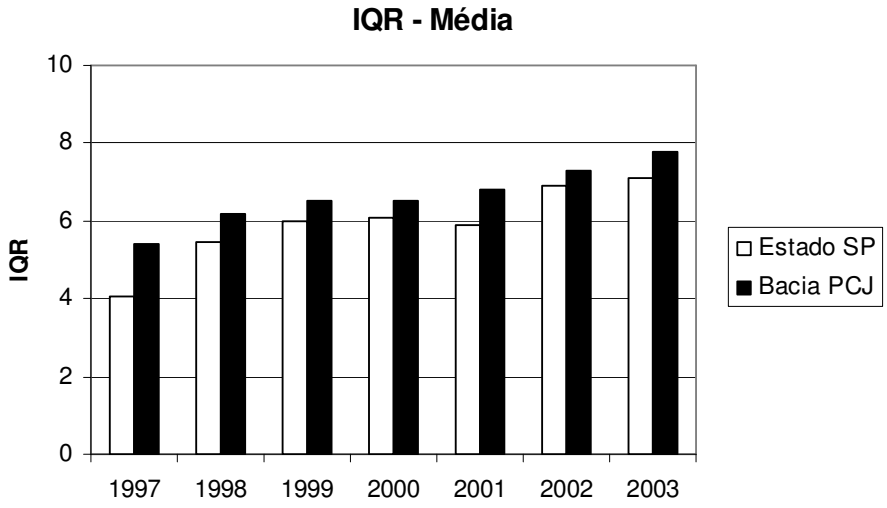


FIGURA 2.5.4.2: Comparação dos valores de IQR – MEDIO para o estado de São Paulo e para os municípios paulistas das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Observa-se na Figura 2.5.4.2. valores históricos de IQR superiores em 10% para os municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí em relação à média de todo estado.

Nas Figuras 2.5.4.3 e 2.5.4.4 são apresentados os enquadramentos dos valores de IQR em relação ao número de municípios e em relação à quantidade de resíduo gerada para os municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

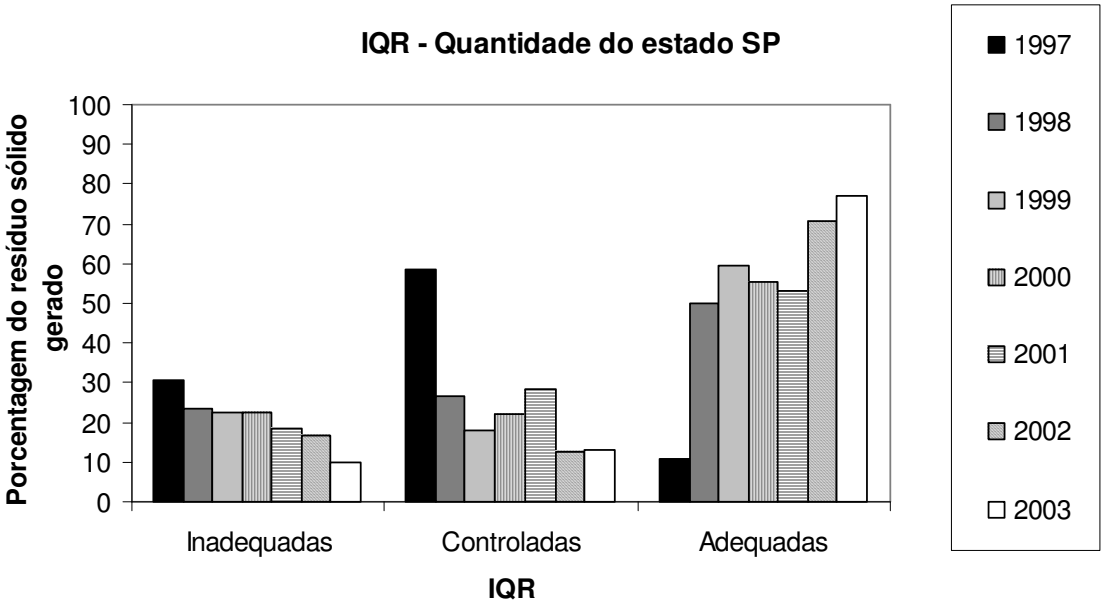


FIGURA 2.5.4.3 Situação da adequabilidade dos locais de disposição dos Resíduos Sólidos – 1997 – 2003 – Municípios paulistas da bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivarí e Jundiaí.

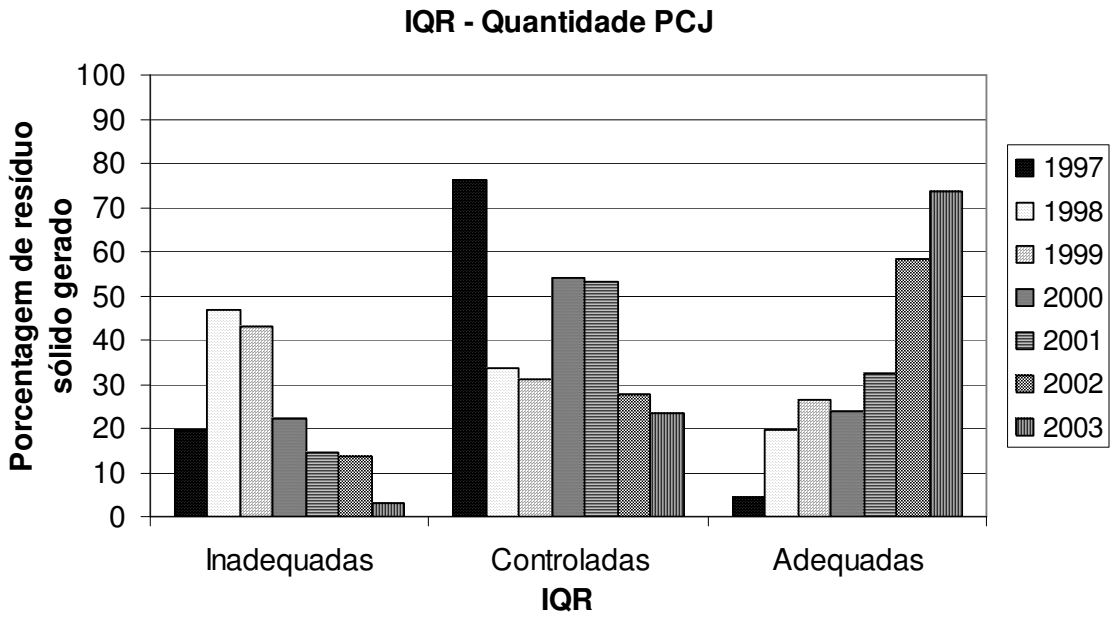


FIGURA 2.5.4.4: Condições de adequabilidade/quantidade da disposição dos Resíduos Sólidos – 1997 a 2003 dos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Observa-se nas Figuras 2.5.4.3 e 2.5.4.4 um aumento gradativo nos valores de IQR, tanto em relação ao número de municípios quanto à quantidade de resíduo gerado.

Em 1997 48% dos municípios dispunham seus resíduos de forma *Inadequada*, e 7% acondicionavam de forma *Adequada*. Em 2003, atingem os valores de 19% e 55% respectivamente, indicando melhorias na disposição de resíduos sólidos dos municípios paulistas pertencentes as bacias hidrográficas hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Fato semelhante ocorre quanto à quantidade de resíduo gerado. No ano de 1997, 75% do resíduo doméstico coletado teve sua disposição classificada como *Controlada*, ao passo que em 2003, 74% do resíduo teve sua disposição classificada como *Adequada*.

Nas Figuras 2.5.4.5 e 2.5.4.3 são apresentados os tipos de enquadramento dos valores de IQR em relação ao número de municípios e em relação à quantidade de resíduo gerada para os municípios do estado de São Paulo.

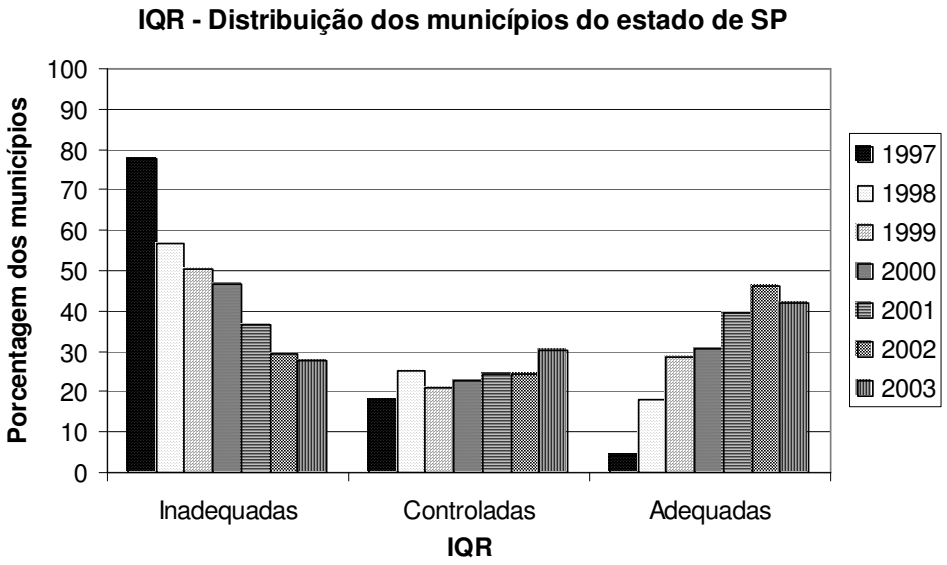


FIGURA 2.5.4.5 – Situação da adequabilidade dos locais de disposição dos Resíduos Sólidos – 1997 – 2003 – Municípios do Estado de São Paulo.

Nas Figuras 2.5.4.5 e 2.5.4.3 observa-se respectivamente que nos municípios pertencentes às bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e nos municípios que compõem o estado de SP há um aumento da porcentagem de resíduo sólido que é disposto de forma Adequada ao longo do tempo.

Para o total de municípios do estado de SP, de 1997 a 2003, nota-se um aumento de 38% do número de municípios e de 17% da quantidade de resíduo disposto de forma Adequada. Para os municípios pertencentes às bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, estes incrementos foram superiores, em relação ao estado, sendo os seus valores de 48 e 70%, respectivamente.

Nas Figuras 2.5.4.7, a 2.5.4.10 e no Quadro 2.5.4.4 são apresentados os valores médios de IQR[2] para os municípios com população de até 25mil, de 25 a 50mil, de 50 a 150mil e com mais de 150mil habitantes, das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

[2] Legenda das Figuras 2.5.4.7 a 2.5.4.10: vermelho: inadequado; amarelo: controlado; azul: adequado.

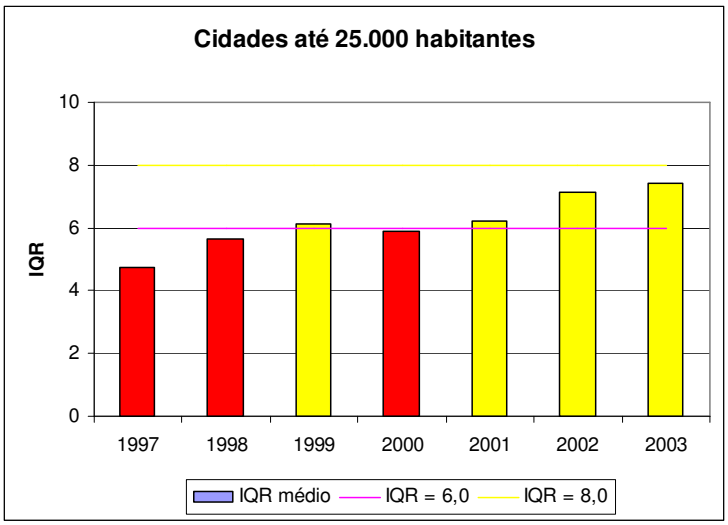


FIGURA 2.5.4.7: Evolução do IQR para municípios com menos de 25mil habitantes.

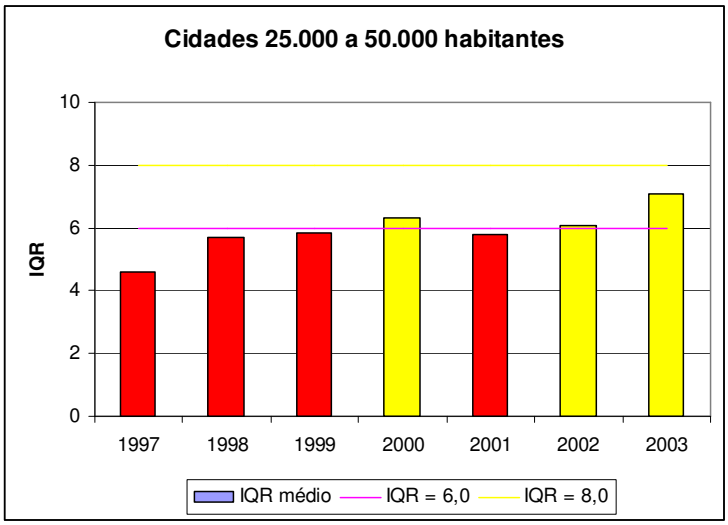


FIGURA 2.5.4.8: Valores de IQR para municípios com população entre 25 e 50mil habitantes.

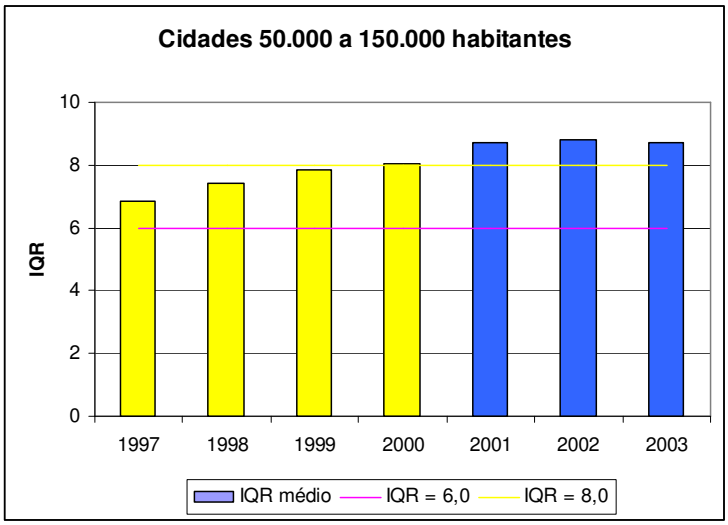


FIGURA 2.5.4.9 Valores de IQR para municípios com população entre 50 e 150mil habitantes.

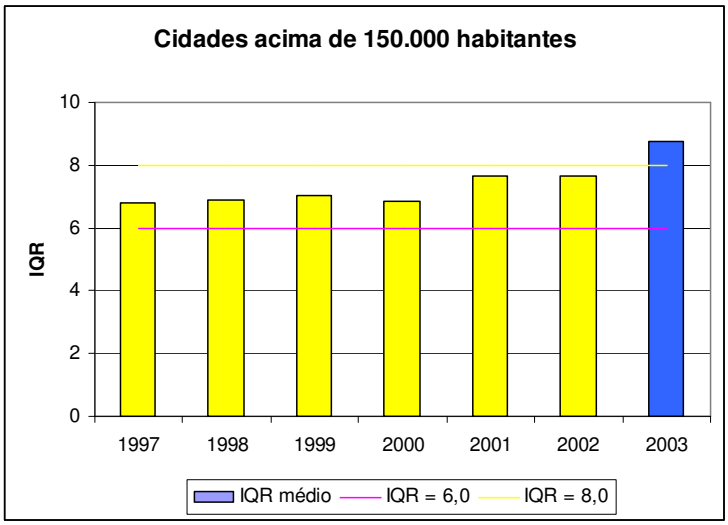


FIGURA 2.5.4.10 Valores de IQR para municípios com população superior a 150mil habitantes.

Observa-se ao se analisar as Figuras 2.5.4.7 a 2.5.4.10 e no Quadro 2.5.4.4 um aumento nos valores médios de IQR ao longo dos anos e nos valores de IQR dos municípios de maior população. Nas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, existem 10 municípios, ou 6,2% dos municípios com população superior à 150mil habitantes, e estes produzem 73% do resíduo sólido doméstico, o que confere a importância da qualidade na disposição do resíduo gerado nestas cidades.

Para o ano de 2003, a média de IQR dos municípios com população inferior à 50mil é classificada como *Controlada* (Figuras 2.5.4.7 e 2.5.4.8), enquanto que a média dos municípios com população superior à 50mil habitantes (Figuras 2.5.4.9 e 2.5.4.10) é classificada como *Adequada.*

QUADRO 2.5.4.4 – Valores de IQR para os municípios estratificados por faixa de população.

Município (com população menor que 25 mil hab.)	Anos						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Águas de São Pedro	0	2,7	4,3	4,3	1,7	5,7	8,2
Mombuca	6	7,8	7,8	7,8	5,8	5,5	5,3
Analândia	3,9	6,7	6,3	6,3	4,2	3	3
Corumbataí	3,7	6,2	8,2	8,2	8,2	9,1	9,1
Ipeuna	5,5	6,6	7,3	7,3	6,6	5,6	5,6
Santa Maria da Serra	6,1	8	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4
Tuiuti	3,6	3,5	4,4	5,5	6,3	6,1	5,2
Pedra Bela	5,9	5,8	5,8	5,2	8,6	8,1	8,4
Saltinho	6,1	7,4	7,8	7,8	7,2	9,5	9,6
Monte Alegre do Sul	7	8,5	8,2	8,5	9,5	9,5	8,7
Vargem	7,6	9,2	7,7	6,3	6,7	6,1	5,7
Holambra	8,7	8,8	8,2	9,3	8,7	7,1	7,1
Rafard	2,4	0,9	3,1	2,8	3,1	1,7	9,6
Morungaba	6,9	4,8	7,8	7,3	7,1	8,2	8,9
Joanópolis	1,5	1,5	3,7	3,5	3,4	9,1	9,2
Pinhalzinho	2,2	5	4,3	3,9	7,9	7,8	5,5
Charqueada	6,3	9,1	9,2	9,2	8,8	5,7	7,8
Bom Jesus dos Perdoes	1,9	4,2	3,3	2,8	2,6	8	9,8
Elias Fausto	2,6	2,1	1,7	1,8	1,8	9,3	9,4
Nazaré Paulista	3,2	3,3	5,7	4,5	6,7	7,8	9,8
Iracemápolis	1,4	7,2	8,9	5,6	6,5	8,9	6,2
Santa Gertrudes	5,7	7,5	7,9	7,9	5,4	7,7	7,7
Jarinu	7,9	8,5	8,7	9	9,1	9,3	8,7
Cordeirópolis	6,6	5,1	4,2	3,3	9,6	9,6	9,2
Santa Antonio de Posse	6,2	1,2	1,6	1,9	2,8	2,8	3,2

Município (com população menor que 25 mil hab.) - continuação	Anos						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Piracaia	3,2	3,2	3,4	3,4	6,1	8,1	6,6
Rio das Pedras	6	7,8	7,8	7,8	5,9	5,5	5,3
Média	4,74	5,65	6,10	5,88	6,21	7,12	7,41

Município (com população entre que 25 e 50 mil hab.)	Anos						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Louveira	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	9,8	9,6
Itupeva	7,8	8,9	8,8	7,7	8,8	9,3	9,3
São Pedro	0	2,7	4,3	4,3	1,7	1,7	8,2
Jaguariúna	2,6	4,7	3,8	9,4	9,8	9,8	9,6
Artur Nogueira	4,9	4,4	3,6	3,3	3,2	2,8	2,8
Cabreuva	6,5	6,1	5,9	7,3	5,5	5,5	6,4
Pedreira	4,8	6,1	6,5	6,4	6,1	6,2	5,4
Monte Mor	3,2	7,7	8,1	7,1	7	6,8	7,2
Capivari	3,7	4,5	3,9	3	3,1	3	9,6
Nova Odessa	6,8	7,5	8,1	9,3	9,1	8,7	6,3
Cosmópolis	2,3	1,7	2,6	2,8	1,5	3	3,3
Média	4,59	5,71	5,85	6,30	5,79	6,05	7,06

Município (com população entre que 50 e 150 mil hab.)	Anos						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Vinhedo	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	9,8	9,6
Paulínia	6,6	6	8,9	8,9	8,9	9,8	9,6
Amparo	7	8,5	8,2	8,5	9,4	9,5	8,7
Campo Limpo Paulista	7,9	8,5	8,7	8,7	9,3	9,6	9,4
Itatiba	4,8	6,1	7,1	8,5	8,5	8,6	8
Valinhos	9	8,8	8,5	8,3	8,7	8	7,5
Várzea Paulista	7,9	8,5	8,7	8,7	7,9	6	6,9
Salto	6,2	7,8	8,7	8,9	8,9	8,8	8,8
Atibaia	1,8	2,1	2,2	2,2	8,8	9	9,4
Bragança Paulista	9,1	9,2	8,9	9,2	8,8	9	9
Média	6,82	7,40	7,86	8,06	8,71	8,81	8,69

Município (com população maior que 150 mil hab.)	Anos						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Indaiatuba	4,1	4,8	6,3	8,7	9,7	9,8	9,8
Hortolândia	6,1	7,2	6,9	5,1	8,9	5,1	9,6
Rio Claro	9,6	8,9	7,9	7,9	5,4	7,7	7,7
Santa Barbara D Oeste	7,5	7,3	7,1	7,1	7,2	7,1	7,9
Americana	4,3	5,5	4,7	4,7	4,9	4,1	9,6
Sumaré	6,1	7,2	6,9	5,1	8,9	9,8	9,6
Limeira	7,6	7,4	8,5	6,8	7,8	7,9	9
Jundiaí	7,9	8,5	8,7	8,7	9,8	9,8	9,4
Piracicaba	7,4	7,8	7,8	7,8	7,2	7	6,9
Campinas	7,5	4,4	5,6	6,5	6,6	8,2	8,2
Média	6,81	6,90	7,04	6,84	7,64	7,65	8,77

2.5.5. Doenças associadas a deficiências sanitárias e outros aspectos ambientais

Doenças que tem sua disseminação relacionada com a água são chamadas de doenças de veiculação hídrica, e são conseqüências de organismos que tem um ciclo de vida de alguma forma relacionado com águas. Estas doenças, em Continentes como América Latina, África e no Sudoeste da Ásia, matam mais pessoas que todas as outras doenças em conjunto. A Organização Mundial da Saúde afirma que cerca de 65% das internações hospitalares e países em desenvolvimento, e 30% da morte de crianças até um ano de idade são decorrentes de doenças ocasionadas à ingestão de água não potável. Pesquisas apontam que a cada U$ 1,00 investido em saneamento básico e campanhas de prevenção resultam numa economia de U$ 10,00 na saúde publica.

As doenças de veiculação hídrica aumentam de intensidade e distribuição em regiões com alta concentração populacional, por exemplo, em zonas periurbanas metropolitanas, e com o aumento de despejos de atividades industriais, especialmente aqueles provenientes das indústrias de processamento da matéria orgânica (carne, laticínios, cana de açúcar). Fatores adicionais de contaminação são os rios urbanos de pequeno porte, com águas contaminadas e não tratadas que podem funcionar como pólo de dispersão de doenças de veiculação hídrica direta ou indiretamente.

Geralmente as doenças de veiculação hídrica podem ocorrer devido à falta de água segura de abastecimento da população, às doenças que dependem da higiene das pessoas, às doenças relacionadas com o ambiente e a disposição da água, como a malária, dengue e esquistossomose, às doenças relacionadas com as inundações como a leptospirose, que é a contaminação da urina do rato na água de inundação.

No quadro 2.5.5.1 pode ser observado o número de óbitos registrados por doenças de veiculação hídricas no Brasil, para os anos de 1981 e 1989. As principais doenças de veiculação hídrica, seu agente causal e os sintomas são demonstrados no quadro 2.5.5.2.

QUADRO 2.5.5.1 Mortalidade devido a doenças de veiculação hídrica no Brasil (Mota e Rezende, 1999).

Idade	Infecção intestinal		Outras*	
	1981	1989	1981	1989
< 1 ano	28.606	13.508	87	19
1 a 14 anos	3.908	1.963	44	21
> 14 anos	2.439	3.330	793	608

*cólera, febre tifóide, poliomielite, dissentiria, esquistossomose, etc..
Fonte: Revista Brasileira de Recursos Hídricos volume 7 jan/mar 2002, 5-7.

QUADRO 2.5.5.2 Principais doenças de veiculação hídrica, seu agente causal e sintomas.

DOENÇA	AGENTE CAUSAL	SINTOMAS
Ingestão de água contaminada		
Desinteria bacilar	Bactéria (Shigella dysenteriae)	Forte diarréia
Cólera	Bactéria (Vibrio cholerae)	Diarréia extremamente forte, desidratação, alta taxa de mortalidade.
Leptospirose	Bactéria (Leptospira)	Icterícia, febre
Salmonelase	Bactéria (Salmonella)	Febre, náusea, diarréia
Febre tifóide	Bactéria (Salmonella typhi)	Febre elevada, diarréia, ulceração do intestino delgado.
Disenteria amebiana	Protozoário (Entamoeba histolytica)	Diarréia prolongada com sangramento, abcessos no fígado e intestino fino.
Giardíase	Protozoário (Giardia lamblia)	Diarréia leve a forte, náusea, indigestão, flatulência.
Hepatite infecciosa	Vírus (Vírus da Hepatite A)	Icterícia, febre
Gastroenterite	Vírus (Enterovírus, parvovírus, rotavírus)	Diarréia leve a forte
Paralisia infantil	Vírus (Poliomielites vírus)	Paralisia
Contato com água contaminada		
Escabiose	Sarna (Sarcoptes scabiel)	Úlceras na pele
Tracoma	Clamídea (Chlamydia tracomatis)	Inflamação dos olhos, cegueira completa ou parcial
Verminoses, tendo a água como um estágio no ciclo		
Esquistossomose	Helminto (Schistosoma)	Diarréia, aumento do baço e do fígado, hemorragias
Transmissão através de insetos, tendo a água como meio de procriação		
Malária	Protozoário (Plasmodium)	Febre, suor, calafrios, gravidade variável com o tipo de Plasmodium
Febre amarela	Vírus (Flavivírus)	Febre, dor de cabeça, prostração, náusea, vômitos.
Dengue	Vírus (Flavivírus)	Febre, forte dor de cabeça, dores nas juntas e músculos, erupções
Filariose	Helminto (Wuchereria bancrofti)	Obstrução de vasos, deformação de tecidos

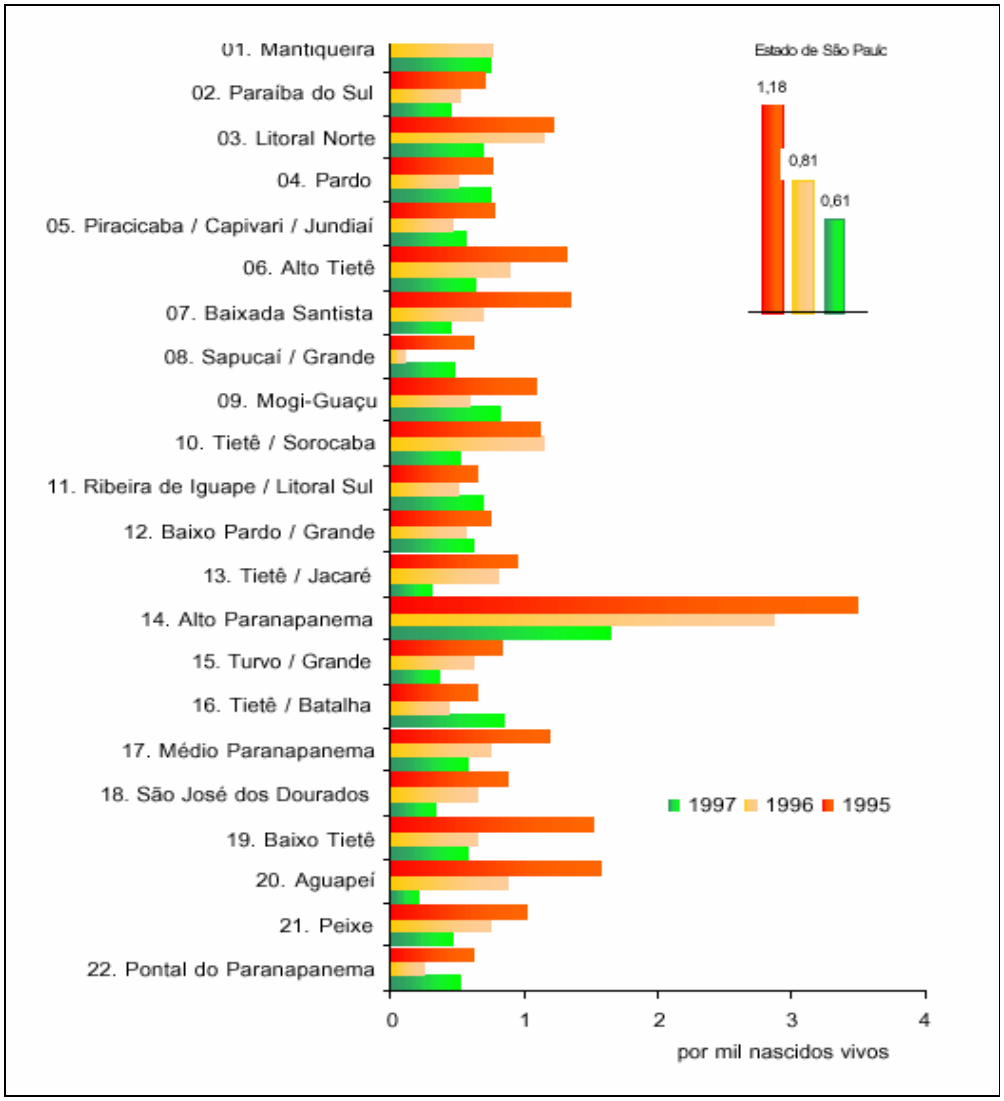


Figura 2.5.5.1 Mortalidade Infantil nas diferentes unidades de gerenciamento de recursos hídricos (fonte www.sigrh.sp.gov.br)

No QUADRO 2.5.5.3 é apresentada a relação de casos de Doenças de Veiculação Hídrica (de origem autóctone) ocorridos nos municípios das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, para os anos de 2002 e 2003, obtidos junto aos órgãos do sistema de saúde.

QUADRO 2.5.5.3 - Doenças de veiculação hídrica e zoonoses notificadas pelo sistema de saúde nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

Municípios	DIRETORIA REGIONAL DE SAÚDE	DOENÇAS – (NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES)													
		VEÍCULAÇÃO HÍDRICA								ZOONOSES					
		1.Cólera		2.Dengue		3.Febre Tifóide		4.Hepatite A		1.Diarréia (*)		2.Esquisto-mose		3.Leptospirose	
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Águas de São Pedro	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Americana	DIR-XII Campinas	00	00	**71**	**91**	00	00	00	**01**	00	00	**06**	**04**	00	**02**
Amparo	DIR-XII Campinas	00	00	**01**	00	00	00	00	00	00	00	**02**	**24**	**02**	**01**
Analândia	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	00	00	00	00	00	**28**	**61**	00	00	00	00
Arthur Nogueira	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**60**	**17**	**06**	00	00
Atibaia	DIR-XII Campinas	00	00	**01**	**01**	**01**	00	00	**02**	**31**	00	**02**	**03**	**01**	00
Bom Jesus dos Perdões	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	**01**	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**
Bragança Paulista	DIR-XII Campinas	00	00	00	**25**	**01**	00	00	00	00	00	**01**	00	00	**04**
Cabreúva	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00
Campinas	DIR-XII Campinas	00	00	**1255**	**376**	**01**	00	**03**	**02**	**96**	**522**	**90**	**229**	**16**	**36**
Campo Limpo Paulista	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00	**01**	00	**01**	**01**
Capivari	DIR-XV Piracicaba	00	00	**03**	**05**	00	00	00	**02**	**270**	**188**	**03**	**10**	00	**02**
Charqueada	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	**02**	00	00	00	00	**782**	**601**	**05**	**10**	00	00
Cordeirópolis	DIR-XV Piracicaba	00	00	**15**	**05**	00	00	00	00	**154**	**155**	**01**	00	00	00
Corumbataí	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	00	00	00	00	00	**148**	**256**	00	00	00	00
Cosmópolis	DIR-XII Campinas	00	00	**20**	00	00	00	00	00	00	00	**01**	**01**	00	**01**
Elias Fausto	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	00	00	00	00	00	**312**	**436**	00	**03**	00	00
Holambra	DIR-XII Campinas	00	00	**03**	00	00	00	00	00	00	00	00	**14**	00	00
Hortolândia	DIR-XII Campinas	00	00	**59**	**91**	00	00	**03**	**01**	00	00	**23**	**16**	00	**04**
Indaiatuba	DIR-XII Campinas	00	00	**47**	**51**	00	00	**02**	00	00	00	**07**	**11**	00	**01**
Ipeúna	DIR-XV Piracicaba	00	00	**01**	00	00	00	00	00	**82**	**140**	00	00	00	00
Iracemápolis	DIR-XV Piracicaba	00	00	**02**	**11**	00	00	00	00	**610**	**1059**	**02**	**02**	00	00
Itatiba	DIR-XII Campinas	00	00	**03**	00	00	00	**01**	**01**	**120**	00	**08**	00	**01**	00
Itupeva	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Jaguariúna	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	**02**	**01**	**02**
Jarinu	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**05**	00	00	00
Joanópolis	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

QUADRO 2.5.5.3 - Doenças de veiculação hídrica e zoonoses notificadas pelo sistema de saúde nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (continuação).

Municípios	DIRETORIA REGIONAL DE SAÚDE	DOENÇAS – (NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES)													
		VEÍCULAÇÃO HÍDRICA								VEÍCULAÇÃO HÍDRICA					
		1.Cólera		2.Dengue		3.Febre Tifóide		4.Hepatite A		1.Diarréia (*)		2.Esquisto-mose		3.Leptospirose	
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Jundiaí	DIR-XII Campinas	00	00	00	**01**	00	00	00	**01**	**03**	**10**	**13**	**04**	**02**	**06**
Limeira	DIR-XV Piracicaba	00	00	**120**	**60**	00	00	00	00	**4934**	**6721**	**18**	**18**	00	**02**
Louveira	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**09**	**01**	00	00
Mombuca	DIR-XV Piracicaba	00	00	**01**	00	00	00	00	00	**68**	**90**	00	00	00	00
Monte Alegre do Sul	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00
Monte Mor	DIR-XII Campinas	00	00	**10**	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00
Morungaba	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Nazaré Paulista	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Nova Odessa	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00	00
Paulínia	DIR-XII Campinas	00	00	**12**	**10**	00	00	00	00	00	**117**	**22**	**05**	**01**	**01**
Pedra Bela	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Pedreira	DIR-XII Campinas	00	00	**01**	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00
Pinhalzinho	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**
Piracaia	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**02**	00	00
Piracicaba	DIR-XV Piracicaba	00	00	**228**	**135**	00	00	00	00	**8534**	**10165**	**63**	**60**	**08**	**09**
Rafard	DIR-XV Piracicaba	00	00	**01**	00	00	00	00	00	**88**	**160**	00	00	00	00
Rio Claro	DIR-XV Piracicaba	00	00	**613**	**54**	00	00	**01**	00	**1680**	**2061**	00	00	**04**	**02**
Rio das Pedras	DIR-XV Piracicaba	00	00	**03**	**01**	00	00	00	00	**114**	**112**	**01**	**03**	00	00
Saltinho	DIR-XV Piracicaba	00	00	00	**01**	00	00	00	00	**608**	**472**	00	00	00	00
Salto	DIR-XXIII Sorocaba	00	00	**77**	**20**	00	00	00	00	00	**02**	**02**	**01**	00	00
Santa Bárbara D'Oeste	DIR-XII Campinas	00	00	**85**	**80**	00	00	00	**24**	00	00	00	00	**01**	**01**
Santa Gertrudes	DIR-XV Piracicaba	00	00	**09**	00	00	00	00	00	**302**	**561**	**03**	**05**	00	00
Santa Maria da Serra	DIR-XV Piracicaba	00	00	**12**	00	00	00	00	00	00	**25**	00	**01**	**01**	00
Santo Antônio de Posse	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	**01**	00	00
São Pedro	DIR-XV Piracicaba	00	00	**06**	**01**	00	00	00	00	**610**	**306**	00	**01**	**01**	00
Sumaré	DIR-XII Campinas	00	00	**204**	**100**	00	00	00	**07**	00	00	**21**	**24**	**01**	**06**
Tuiutí	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Valinhos	DIR-XII Campinas	00	00	**06**	**02**	00	00	00	00	00	00	**01**	**04**	**01**	**04**

(*) Deve-se atentar ao fato de que as diarréias são doenças de veiculação hídrica, alimentar e outras e, que em 2002 e 2003 em Piracicaba e Limeira foram encontrados surtos devido aos seguintes patógenos (*Samonella* e Rotavirus).

QUADRO 2.5.5.3 - Doenças de veiculação hídrica e zoonoses notificadas pelo sistema de saúde nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (continuação).

Municípios	DIRETORIA REGIONAL DE SAÚDE	DOENÇAS – (NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES)													
		VEÍCULAÇÃO HÍDRICA								VEÍCULAÇÃO HÍDRICA					
		1.Cólera		2.Dengue		3.Febre Tifóide		4.Hepatite A		1.Diarréia (*)		2.Esquisto-mose		3.Leptospirose	
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Vargem	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Várzea Paulista															
Vinhedo	DIR-XII Campinas	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

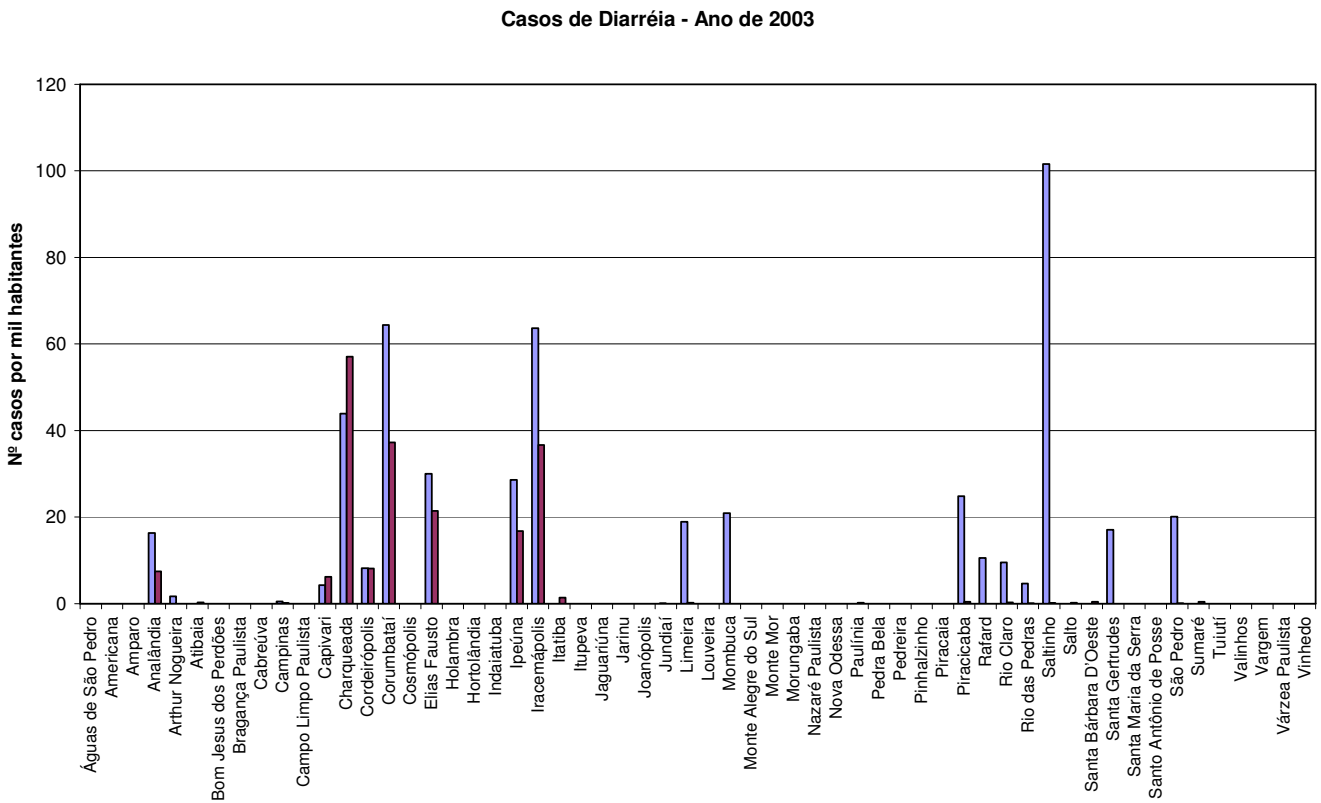
Municípios (MG)	DIRETORIAS DE AÇÃO DESCENTRALIZADA DE SAÚDE	DOENÇAS – (NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES)													
		VEÍCULAÇÃO HÍDRICA								VEÍCULAÇÃO HÍDRICA					
		1.Cólera		2.Dengue		3.Febre Tifóide		4.Hepatite A		1.Diarréia (*)		2.Esquisto-mose		3.Leptospirose	
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Camanducaia – MG	DADS- Pouso Alegre	00	00	**01**	**01**	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Extrema – MG	DADS- Pouso Alegre	00	00	00	**01**	00	00	00	00	00	00	00	**02**	00	00
Itapeva – MG	DADS- Pouso Alegre	00	00	00	**01**	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Toledo – MG	DADS- Pouso Alegre	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

(*) Deve-se atentar ao fato de que as diarréias são doenças de veiculação hídrica, alimentar e outras e, que em 2002 e 2003 em Piracicaba e Limeira foram encontrados surtos devido aos seguintes patógenos (*Samonella* e Rotavirus).

Ao se observar o gráfico da Figura 2.5.5.2 nota-se que no ano de 2003 houve aumento considerável em relação a 2002 de casos de diarréia, tanto para a cidade de Piracicaba como para a cidade de Limeira .

Em explicação a esse fato a agente de saúde – responsável pelo setor na DIR – Piracicaba informou na reunião da Câmara técnica de Saúde Ambiental (Indaiatuba – Julho/2004) que na cidade de Piracicaba esse aumento foi devido à intensidade que se imprimiu no setor de notificações na Diretoria Regional de Saúde para cadastrar e registrar os casos dessa doença no ano de 2003. Porém, para Limeira onde ocorreu algo semelhante, esse fato não pode ser considerado para explicação do aumento das notificações e sim que o aumento havido foi

devido ao fato de que, um grupo de pessoas “SEM TETO” invadiu terreno público para consolidar suas moradias e conseguiram obter água de uma tubulação que estava contaminada e isso causou esse aumento no caso dessa doença no município de Limeira em 2003.



(*) Deve-se atentar ao fato de que as diarréias são doenças de veiculação hídrica, alimentar e outras e, que em 2002 e 2003 em Piracicaba e Limeira foram encontrados surtos devido aos seguintes patógenos (*Samonella* e Rotavirus).

FIGURA – 2.5.5.2 – Casos de diarréia notificados pelos sistemas de saúde dos Estados de São Paulo e Minas gerais