



**DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS PEQUENOS E MÉDIOS MUNICÍPIOS
DA MICRO-REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL NO ESTADO DE
SÃO PAULO**

Renata Lucia Cavalca Perrenoud

UNESP - Universidade Estadual Paulista –Campus de Guaratinguetá
Av. Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333 CEP- 12516-410 - Guaratinguetá, SP
e-mail: cavalca@feg.unesp.br

Paulo Magalhães Filho

UNESP - Universidade Estadual Paulista –Campus de Guaratinguetá
Av. Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333 CEP- 12516-410 - Guaratinguetá, SP
e-mail: pfilho@feg.unesp.br

***Resumo.** Este artigo tem a finalidade de mostrar a situação do abastecimento público de água nos pequenos e médios municípios da região da Bacia do Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo, através do levantamento de dados relativos a número de habitantes, área, número de ligações de água, características geográficas, número de estabelecimentos residenciais, comerciais e industriais de cada município, tornando possível um diagnóstico do consumo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento municipal. Os dados coletados junto às concessionárias dos serviços municipais trazem a comparação do consumo de energia elétrica, em R\$/mês e kWh/mês, no ano de 2000. A evolução da população urbana de 1970 a 2000 foi obtida dos censos realizados pelo IBGE, tornando possível elaborar diagnósticos de previsão de expansão de tais sistemas. São apresentados resultados, onde se observa a diferença entre os tipos de sistemas utilizados, a tendência de crescimento da população urbana, vinculada à característica de cada município, sendo então uma ferramenta útil em modelos de otimização de consumo de energia elétrica, gerando benefícios à população.*

***Palavras-chave:** energia, abastecimento de água, consumo.*

1. INTRODUÇÃO

O poder público e a sociedade têm o dever e a responsabilidade de promover um meio ambiente equilibrado e saudável, exercendo a fiscalização junto aos órgãos responsáveis pelo abastecimento de insumos de que as populações necessitam.

O racionamento no fornecimento de energia elétrica implantado pelo governo mostrou a dura realidade a ser enfrentada pelas regiões sudeste, centro-oeste e nordeste de nosso país, em consequência dos baixos investimentos em geração e transmissão e o crescente consumo, que obrigaram as geradoras a reduzir os níveis dos reservatórios para atender a demanda de energia.

O perfil dos consumidores de energia elétrica é bem diferente nas regiões em que o racionamento foi aplicado. Enquanto no sudeste e centro-oeste o consumo médio residencial de energia é de 208 kWh/mês, no nordeste a média fica em 117 kWh/mês.

Outro assunto preocupante é a falta de controle da demanda de água potável. Já é inevitável, quando se fala em economia de energia, não relacionar problemas relativos a falta de água. Temos $\frac{3}{4}$ da superfície da Terra coberta pela água, entretanto, 97% são águas salgadas e, portanto, não potáveis, 2% são águas doces, não disponíveis por estarem em geleiras, 0,99% são águas doces subterrâneas e na forma de vapor, portanto não disponível para uso imediato. Somente 0,01% é água doce disponível e nem toda é adequada para o consumo humano, pois grande parte já está poluída. A qualidade da água vem sendo alterada de maneira cada vez mais drástica pela ação do homem, comprometendo a oferta de água potável, principalmente nas grandes cidades. Nos últimos 30 anos, a oferta de água potável aumentou de 60 para 91% nos centros urbanos, mas ainda há um déficit na questão de saneamento, uma vez que no Brasil somente 15,6% do esgoto gerado é tratado (SRHSP, 2000).

A FAO - organização da ONU para alimentação e agricultura, liberou em 1994, estudo que apresentava preocupação sobre o aumento da demanda de água, mesmo para o Brasil, que possui enormes recursos hídricos. O crescimento da população, mas muito mais intensamente, a poluição dos mananciais de superfície e estoques subterrâneos, acena com futura falta de um bem fundamental para a manutenção da vida (Perrenoud, 1999).

Após décadas consecutivas de despejo, em mananciais de superfície, de esgoto urbano sem tratamento, o governo federal instituiu o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas, apontado por especialistas como um instrumento possivelmente eficaz para conter o avanço rumo a escassez. A cobrança pelo uso da água em atividades como geração de energia e irrigação de grandes áreas, por exemplo, será a grande mudança na gestão de recursos hídricos do país. A cobrança foi instituída pela Lei Federal 9433 de janeiro de 1997. Essa cobrança, que já deveria estar disseminada, vai servir para sustentar toda a estrutura que será montada para gerir os recursos hídricos do Brasil.

O governo não dispõe de dados precisos que determinem quanto tempo falta para chegar no ponto de inflexão da relação estoque-demanda, em que a oferta de água se tornará insuficiente para atender às necessidades de todos ao mesmo tempo. Alguns indicadores prenunciam um futuro preocupante; no estado de São Paulo, maior consumidor de água do país, 7 das 22 bacias hidrográficas já se encontram em situação classificada como “crítica”.

Os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), mostraram que o Brasil dispõe de uma oferta de 46.631 m³ de água por habitante/ano. Esta quantia é enorme, comparada aos outros países do mundo, podendo-se afirmar então, que pelo menos 8% da reserva de água doce do mundo está no país. O problema é a distribuição do volume disponível, sendo que 80% estão na região amazônica e os demais nas regiões onde estão concentrados 95% dos brasileiros. Isto faz com que energia deva ser utilizada, para colocar à disposição da população quantidade suficiente de água em condição potável.

Para a aplicação deste trabalho foram coletados dados, em campo, nos municípios que formam “As Pequenas e Médias Cidades do Vale”, uma micro-região que engloba a Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, no estado de São Paulo. O objetivo é diagnosticar deficiências nos sistemas de abastecimento público de água dessas cidades, para implementar melhorias, de forma que a população pague o que realmente utiliza, sem desperdícios, e de forma que as concessionárias possam economizar energia elétrica no tratamento e na distribuição de água, reduzindo custos.

É necessário, entretanto, que seja realizado um estudo preliminar das cidades envolvidas, analisando seu histórico, população, área de abastecimento, quais as empresas concessionárias fornecedoras de energia elétrica e as distribuidoras de água, para a partir desse ponto, elaborar projetos de saneamento, ou melhorar a qualidade desse abastecimento.

2. DESENVOLVIMENTO

O universo desta pesquisa abrangeu a área urbana dos municípios com até 5.000 ligações de água, considerados de pequeno porte, e os de médio porte aqueles com até 25.000 ligações. Alguns municípios de grande porte foram também incluídos no levantamento de campo com o objetivo de balizar o diagnóstico proposto. Todos os municípios estudados estão localizados na Bacia do Rio Paraíba do Sul, no estado de São Paulo. Neste levantamento realizado foram incluídos os históricos populacional, regional e cultural de alguns desses municípios, e ainda, dados referentes ao consumo de água da população e o custo da energia elétrica para as concessionárias distribuidoras de água.

Os municípios que fazem parte desta pesquisa são: Aparecida, Areias, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Guararema, Igaratá, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé. Os dados populacionais, a área e a densidade demográfica desses municípios foram obtidos através do IBGE (2001), referentes ao censo demográfico realizado em 2000, mostrados na Tab. (1).

Tabela 1. Dados do censo demográfico de 2000.

Município	População Urbana	Área do Município (km ²)	Densidade Demográfica. (hab/km ²)
Aparecida	34.312	120,9	288,12
Areias	2.452	306,6	11,74
Bananal	7.184	618,7	15,69
Caçapava	66.418	369,9	204,96
Cachoeira Paulista	21.671	287,8	94,51
Cruzeiro	71.161	304,6	241,20
Guararema	17.691	270,5	80,89
Igaratá	5.875	293,3	28,26
Jambuí	1.934	183,7	21,74
Lagoinha	2.877	255,9	19,37
Lavrinhas	5.309	166,9	36,00
Lorena	74.948	416,5	186,90
Monteiro Lobato	1.495	332,7	10,80
Pindamonhangaba	118.793	730,2	172,17
Potim	12.955	44,6	304,80
Queluz	7.846	249,4	36,54
Redenção da Serra	1.626	309,1	13,09
Roseira	7.972	130,2	65,56
São José dos Campos	532.403	1.099,6	490,10
São Luiz do Paraitinga	6.143	617,1	16,88
Silveiras	2.448	414,7	12,95
Taubaté	229.810	625,9	390,01
Tremembé	29.850	192,4	180,91

Para comparação, citam-se características particulares de algumas cidades da região, por serem diferentes em alguns pontos:

Aparecida: com a localização da Basílica Nacional de Nossa Senhora de Aparecida, a cidade é considerada Turística Religiosa. Com isso, a população aproximada de residentes que gira em torno de 34.000 pessoas, aumenta consideravelmente nos finais de semana e feriados. Torna-se então, necessário uma reengenharia para tratar de serviços básicos à população, como por exemplo, a coleta de lixo, distribuição de água e serviços hospitalares.

Potim: a cidade de Potim foi emancipada em 1992, localizada entre Aparecida e Guaratinguetá, tem ainda características bairristas tipicamente de população rural, com um total de 13.594 habitantes registrados pelo censo demográfico de 2000, e uma densidade demográfica de 304,80 hab/km². A prefeitura encontra-se organizada de forma crescente, buscando o melhor gerenciamento para sua cidade. O sistema de água e esgoto de Potim está estruturado, gerenciando dados de forma a atender a população.

São José dos Campos: é a maior cidade do Vale do Paraíba, com população total de 538.909 habitantes e uma densidade demográfica de 490,10 hab/km². É um pólo industrial na região, pois abriga indústrias e montadoras de grande porte. O município é bem desenvolvido, entretanto enfrenta problemas de uma cidade grande, com crescimento de loteamentos clandestinos na periferia extremamente pobre, fazendo com que o planejamento municipal não consiga atender as condições de saneamento básico.

A Tab. (2) mostra a quantidade de ligações ativas de água e esgoto existentes nas zonas urbanas dos respectivos municípios.

Tabela 2. Número de ligações ativas de água e esgoto.

Município	Água	Esgoto	% de Residências com Ligação de Esgoto
Aparecida	9.020	8.846	98,07
Areias	700	700	100,00
Bananal	2.393	1.735	72,50
Caçapava	19.552	17.614	90,09
Cachoeira Paulista	7.731	6.323	81,79
Cruzeiro	22.007	20.975	95,31
Guararema	3.958	2.356	59,53
Igaratá	1.327	693	52,22
Jambeiro	740	613	82,84
Lagoinha	1.095	890	81,28
Lavrinhas	1.401	683	48,75
Lorena	22.273	20.801	93,39
Monteiro Lobato	714	492	68,91
Pindamonhangaba	34.146	29.710	87,01
Potim	2.940	2.211	75,20
Queluz	2.341	1.559	66,60
Redenção da Serra	1.095	890	81,28
Roseira	2.184	2.121	97,12
São José dos Campos	128.967	118.268	91,70
São Luiz do Paraitinga	2.057	1.541	74,91
Silveiras	805	643	79,86
Taubaté	64.841	59.317	91,48
Tremembé	7.851	6.774	86,28

Pela descrição das características dos municípios exemplificados, pode-se verificar que um diagnóstico particular deverá existir para cada caso, visto que, o estágio de desenvolvimento, o crescimento populacional e a capacidade de arrecadação de cada um, assim como seu aspecto físico e geográfico é de uma importância decisiva nos estágios subsequentes à avaliação. Para tal, torna-se ainda necessário obter os mapas topográficos de cada município com as respectivas curvas de nível, pois cidades com curvas acentuadas, se diferem de cidades mais planas, para efeito de distribuição de água.

Utilizando-se os dados da Tab. (2) pode ser efetuado o cálculo da variação percentual de unidades consumidoras que possuem ligações de esgoto em relação às ligações de água. Esse percentual é bastante variado, de acordo com o zoneamento, pois em alguns municípios, em bairros de periferia, ou ainda na zona rural da maioria dos municípios, as condições de saneamento básico são muito precárias, existindo sistemas de fossa séptica para o afastamento do esgoto.

É importante observar, como mostra a Tab. (3), quanto cada órgão municipal responsável pela distribuição de água, consome de energia elétrica, e qual o custo dessa energia. Pode-se ainda obter, dividindo-se o custo pela energia consumida, quanto se paga, em reais, pela unidade de kWh.

Tabela 3. Consumo mensal médio de energia das concessionárias municipais de água.

Município	Consumo (kWh)	Valor da Fatura(R\$)	R\$/kWh
Aparecida	273.032,40	21.430,42	0,0785
Areias	5.649,09	1.002,72	0,1775
Bananal	49.775,10	6.960,21	0,1398
Caçapava	573.961,50	69.859,76	0,1217
Cachoeira Paulista	93628,17	9.533,40	0,1018
Cruzeiro	19.979,17	5.952,54	0,2979
Guararema	74.312,08	7.991,77	0,1075
Igaratá	26.796,67	4.622,07	0,1725
Jambeiro	18.039,92	3.279,50	0,1818
Lagoinha	20.401,75	3.540,52	0,1735
Lavrinhas	3.257,08	559,88	0,1719
Lorena	523.306,33	50.826,33	0,0971
Monteiro Lobato	6.012,25	1.045,74	0,1739
Pindamonhangaba	721.599,00	58.764,88	0,0814
Potim	31.925,80	7.137,20	0,2236
Queluz	2.234,25	408,88	0,1830
Redenção da Serra	20.346,67	3.521,84	0,1731
Roseira	66.891,83	11.226,19	0,1678
São José dos Campos	3.936.327,00	419.072,67	0,1065
São Luiz do Paraitinga	25.819,75	4.440,81	0,1720
Silveiras	8.747,17	1.557,38	0,1780
Taubaté	1.251.768,30	145.200,88	0,1160
Tremembé	686.078,92	69.252,32	0,1009

Esse cálculo foi realizado, obtendo-se o faturamento médio mensal do ano de 2000, ou seja, o valor das faturas de energia elétrica das concessionárias de águas que nos indicam o valor pago e consumido, desde janeiro até dezembro de 2000. Fez-se então uma média aritmética desses valores, para poder estimar o consumo médio mensal das concessionárias de cada um dos municípios estudados a fim de compará-los (SABESP, 2000).

Em termos de habitantes, a Tab. (4) mostra a relação entre ligações de água, residências e o consumo de energia elétrica mensal, para as diferentes concessionárias nos municípios. O importante destes resultados é o conhecimento do valor a ser pago pela população, pois esta, não

sabe qual é o valor da parcela da energia que compõe o preço final da fatura do consumo de água que lhe é cobrada mensalmente. Este custo não abrange a cobrança que será feita aos usuários diretos da água, como as concessionárias de saneamento, algumas indústrias e agricultores e ainda àqueles que despejam esgoto nos rios, como os municípios. A cobrança pela utilização dos recursos hídricos, segundo a ANA (Agência Nacional de Águas), objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor, incentivar o seu uso racional e sustentável e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico.

Tabela 4. Número de habitantes/residência e consumo mensal de energia para distribuição.

Município	Ligações de Água/hab.	Hab./resid. Censo 2000	kWh/hab./mês
Aparecida	0,2629	3,84	7,96
Areias	0,2855	3,96	2,30
Bananal	0,3331	3,60	6,93
Caçapava	0,2944	3,80	8,64
Cachoeira Paulista	0,3567	3,70	4,32
Cruzeiro	0,3093	3,76	0,28
Guararema	0,2237	3,68	4,20
Igaratá	0,2259	3,60	4,56
Jambeiro	0,3826	3,58	9,33
Lagoinha	0,3806	3,39	7,12
Lavrinhas	0,2639	4,00	0,61
Lorena	0,2972	3,70	6,98
Monteiro Lobato	0,4776	3,53	4,02
Pindamonhangaba	0,2874	3,88	6,07
Potim	0,2269	4,02	2,46
Queluz	0,2984	3,92	0,28
Redenção da Serra	0,6734	3,49	12,51
Roseira	0,2740	3,88	8,39
São José dos Campos	0,2422	3,71	7,39
São Luiz do Paraitinga	0,3349	3,40	4,20
Silveiras	0,3288	3,72	3,57
Taubaté	0,2822	3,66	7,46
Tremembé	0,2630	4,09	7,46

Estão sujeitos à cobrança todos aqueles que utilizam os recursos hídricos, e o produto da cobrança estará vinculado às bacias hidrográficas em que for arrecadado. Desde que haja benefício para a bacia sob sua jurisdição, o Comitê de Bacia Hidrográfica poderá, excepcionalmente, decidir pela aplicação em outra bacia de parte do montante arrecadado.

Os valores a serem cobrados deverão ser propostos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica em função dos programas quadrienais a serem efetivamente realizados e das parcelas dos investimentos a serem cobertos com o produto da cobrança. A fixação dos mesmos deverá ter por base os volumes de água captado e consumido e a carga poluidora dos efluentes lançados nos corpos d'água. Os volumes de água e a carga poluidora dos efluentes serão multiplicados por preços unitários básicos e por coeficientes estabelecidos pelos comitês e que levarão em consideração as peculiaridades locais e do usuário. Assim, o valor total da cobrança para um determinado usuário deverá ser a soma de cada um dos usos, captação, consumo e lançamento, sendo limitado por parâmetros fixados pelo CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, para evitar que a cobrança venha a inviabilizar o empreendimento.

3. PROJEÇÕES PARA PLANEJAMENTO

Os dados levantados até aqui foram atualizados pelo censo demográfico realizado em 2000 pelo IBGE, foi também realizado um levantamento de dados junto às concessionárias distribuidoras de água junto aos respectivos municípios estudados, as quais forneceram dados relativos aos números de ligações ativas de água e esgoto e consumo de energia elétrica da distribuidora. Com isso, pode-se realizar uma comparação relativa do desenvolvimento dos municípios aos dados já obtidos.

A Tabela (5) resume a evolução populacional urbana dos municípios estudados, através do percentual comparativo, utilizando os censos demográficos nos últimos 30 anos. Pode-se verificar que o êxodo rural é marcante na maioria dos municípios da região, principalmente entre os anos de 1970 e 1991. Apesar de se observar uma desaceleração nessa emigração na última década do século XX, alguns municípios ainda tiveram grande evolução da concentração populacional na zona urbana. As secretarias de planejamento e desenvolvimento de municípios que ainda tem tendência de crescimento populacional, via êxodo rural, terão que dar atenção a este fato, para suas programações de atendimento ao saneamento básico da zona urbana. O descaso para com esta tendência levará ao surgimento de loteamentos clandestinos, sem infra-estrutura, os quais não trazem benefícios à administração municipal.

Tabela 5. Evolução da população urbana.

Município	1970 a 1980	1980 a 1991	1991 a 2000	% da Total ano 2000
Aparecida	19,6	18,0	5,3	98,5
Areias	33,3	18,2	40,4	68,1
Bananal	81,4	31,4	-5,3	74,0
Caçapava	83,5	29,0	13,9	87,6
Cachoeira Paulista	27,8	13,1	15,7	79,7
Cruzeiro	30,2	19,6	7,9	96,9
Guararema	111,6	103,7	24,7	80,9
Igaratá	287,5	90,9	41,6	70,9
Jambeiro	25,2	35,1	41,3	48,4
Lagoinha	30,8	48,7	33,2	58,0
Lavrinhas	78,7	87,8	44,7	88,4
Lorena	29,1	31,8	7,6	96,3
Monteiro Lobato	9,1	80,1	26,2	41,6
Pindamonhangaba	113,6	52,5	24,2	94,5
Potim	-	-	-	95,3
Queluz	31,8	26,2	22,1	86,1
Redenção da Serra	2,6	35,0	-3,0	40,2
Roseira	124,3	25,4	59,5	93,4
São José dos Campos	109,0	53,7	25,1	98,8
São Luiz do Paraitinga	28,4	27,6	21,3	59,0
Silveiras	-2,2	49,0	46,1	45,6
Taubaté	61,5	22,5	16,2	94,1
Tremembé	104,3	63,1	22,8	85,8

Outro problema a ser analisado, é a perda de distribuição no sistema que nos leva a direcionar uma atenção especial a hidromedição, que pode ser definida como a medição da água fornecida a consumidores individuais, através de hidrômetros. A simples presença do medidor é responsável pela redução do desperdício de água (Rech, 1992).

A principal vantagem de uma política de hidromedição está no fato de cada usuário poder pagar o que realmente consome. As concessionárias municipais de abastecimento não têm estatísticas de aferição de hidrômetros, portanto os dados fornecidos, relativos aos volumes faturados, não podem ser utilizados para quantificar as perdas no sistema de distribuição, no entanto podem balizar os valores médios faturados aos consumidores, conforme Tab.(6).

Tabela 6. Valores médios mensais no ano de 2000.

Município	Volume Faturado	Consumo <i>per capita</i>	Custo da Água	Parcela da Energia Elétrica no Preço Cobrado
	m ³	litros/dia	R\$/ m ³	%
Aparecida	174.991,20	170,0*	0,9132	12,25
Areias	12.505,20	170,0*	0,0910	8,02
Bananal	37.836,25	175,6	0,9338	18,40
Caçapava	342.450,58	171,9	1,5323	20,40
Cachoeira Paulista	132.123,42	203,7	1,1138	7,22
Cruzeiro	362.921,10	170,0*	0,7251	1,64
Guararema	71.013,75	133,8	1,4223	11,25
Igaratá	24.517,00	139,1	1,0862	18,85
Jambeiro	13.167,25	226,9	1,3736	24,91
Lagoinha	13.941,92	161,5	1,0993	25,39
Lavrinhas	25.790,58	161,9	0,5388	2,17
Lorena	366.619,25	163,1	1,0531	13,86
Monteiro Lobato	14.715,33	328,1	0,9100	7,11
Pindamonhangaba	596.115,92	167,3	1,1943	9,86
Potim	66.070,50	170,0*	0,4051	10,80
Queluz	36.059,83	153,2	0,7843	1,13
Redenção da Serra	7.447,17	152,7	1,1443	47,29
Roseira	33.362,58	139,5	1,0996	33,65
São José dos Campos	2.746.823,08	172,0	1,4709	15,26
São Luiz do Paraitinga	29.199,08	158,4	1,2382	15,21
Silveiras	11.734,17	159,8	1,1022	13,27
Taubaté	1.368.305,00	198,5	1,5394	14,19
Tremembé	142.752,83	159,4	1,0248	14,19

* Valores estimados

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estão sendo realizadas visitas aos municípios estudados para que se possa observar a real situação da administração em questão, e ainda completar informações. Com isso, serão observados quais os tipos de mananciais de abastecimento existentes em cada município, como são feitos a captação, o tratamento e a distribuição da água à população.

Através da comparação entre os valores apresentados nas Tabs. (1), (2), (4) e (5), podemos listar na Tab.(7), os municípios que apresentam porcentagem menor que 80% em ligações de esgoto, como critério para simulação de uma situação atual. Monteiro Lobato, São Luiz do Paraitinga e Silveiras são municípios que provavelmente ainda terão acentuado êxodo rural, visto a porcentagem da população urbana em relação a total. Guararema, Lavrinhas e Queluz apresentam tendência de queda e estabilidade no crescimento urbano. Bananal e Igaratá apresentaram uma redução drástica na evolução da população urbana e, Potim, tendo sido emancipado no ano de 1992, não dispõe de dados para uma previsão.

Verifica-se que casualmente todos os municípios atingidos pelo critério adotado, encontram-se classificados como “de pequeno porte” (número de ligações de água menor que 5.000). As estratégias para elaboração de um programa que atenda o saneamento básico desses municípios, requerem a observação dessas tendências. As políticas públicas poderão ser elaboradas de forma idêntica, pois estes possuem as mesmas necessidades.

Tabela 7. Municípios que apresentam porcentagem menor que 80% em ligações de esgoto.

Município	População Urbana Censo 2000	Ligações de Água	% Ligação de Esgoto	Hab/res.	Evolução da Pop. Urbana na Última Década	% da Pop. Urbana em Relação a Total Censo 2000
Bananal	7.184	2.393	72,50	3,60	-5,3	74,0
Guararema	17.691	3.958	59,53	3,68	24,7	80,9
Igaratá	5.875	1.327	52,22	3,60	41,6	70,9
Lavrinhas	5.309	1.401	48,75	4,00	44,7	88,4
Monteiro Lobato	1.495	714	68,91	3,53	26,2	41,6
Potim	12.955	2.940	75,20	4,02	-	95,3
Queluz	7.846	2.341	66,60	3,92	22,1	86,1
São Luiz do Paraitinga	6.143	2.057	74,91	3,40	21,3	59,0
Silveiras	2.448	805	79,86	3,72	46,1	45,6

Tomando os mesmos municípios selecionados pelo critério adotado para elaboração da Tab. (7), podemos verificar os consumos *per capita* e custos relativos à energia elétrica para a distribuição de água em cada município, mostrados na Tab.(8). Neste caso, os valores encontrados são extremamente distintos, devido à topografia e tipo de captação e tratamento, revelando a enorme dificuldade em parametrização por parte dos Comitês de bacias hidrográficas. Uma opção seria utilizar o valor relativo ao consumo *per capita*. Isto requer uma adequada aferição de sistemas de medição do volume captado e naqueles entregues aos consumidores, trazendo consigo a necessidade de implantação de programas de diminuição de perdas nos sistemas de distribuição e aferição de hidrômetros, evitando cobranças indevidas.

Os valores encontrados para o consumo mensal médio de energia elétrica, por habitante, para receber água no ponto de consumo, poderão ser utilizados para planejamento da expansão do sistema de abastecimento de cada município, além de identificar a parcela da energia no custo total a ser pago pelo usuário.

Tabela 8. Valores médios relativos para os municípios selecionados.

Município	População Urbana Censo 2000	Consumo <i>per capita</i>	Custo da Água	Parcela da Energia Elétrica no Preço Cobrado	Consumo de Energia Elétrica
		litros/dia	R\$/ m ³	%	kWh/hab./mês
Bananal	7.184	175,6	0,9338	18,40	6,93
Guararema	17.691	133,8	1,4223	11,25	4,20
Igaratá	5.875	139,1	1,0862	18,85	4,56
Lavrinhas	5.309	161,9	0,5388	2,17	0,61
Monteiro Lobato	1.495	328,1	0,9100	7,11	4,02
Potim	12.955	170,0	0,4051	10,80	2,46
Queluz	7.846	153,2	0,7843	1,13	0,28
São Luiz do Paraitinga	6.143	158,4	1,2382	15,21	4,20
Silveiras	2.448	159,8	1,1022	13,27	3,57

5. REFERÊNCIAS

- Perrenoud, R. L. C., 1999, “Consumo de Energia Elétrica na Análise de um Sistema Municipal de Água Potável”, Dissertação de Mestrado, UNESP/FEG, 121p.
- Rech, A. L., 1992, “Água, Micro Medição e Perdas”, DMAE, Porto Alegre, Brasil, 114p.
- SABESP–Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2000. CD-ROM, IVC – Depto. de Controladoria da Unidade Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP.
- SRHSP–Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2001. Disponível na WorldWeb.<<http://www.recursohidricos.sp.gov.br>>.

6. DIREITOS AUTORAIS

Os autores permitem a utilização do conteúdo do material impresso, desde que citado como referência.

DIAGNOSIS OF THE ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION IN THE WATER SUPPLY IN THE SMALL AND MEDIUM MUNICIPAL DISTRICTS OF THE PARAÍBA DO SUL VALLEY IN SÃO PAULO STATE.

Renata Lucia Cavalca Perrenoud

UNESP - Universidade Estadual Paulista –Campus de Guaratinguetá
Av. Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333 CEP- 12516-410 - Guaratinguetá, SP
e-mail: cavalca@feg.unesp.br

Paulo Magalhães Filho

UNESP - Universidade Estadual Paulista –Campus de Guaratinguetá
Av. Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333 CEP- 12516-410 - Guaratinguetá, SP
e-mail: pfilho@feg.unesp.br

***Abstract.** This article aims to show the public-water-supplying situation in the small and medium municipal districts of the Paraíba do Sul Valley, in São Paulo State, by researching the data on inhabitant number, area, water connection number, geographic characteristics, and number of residential, commercial and industrial buildings of each town, making possible an electric energy consumption diagnosis on the municipal supplying systems. The data obtained from the municipal service concessionaries bring the comparison for the electric energy average consumption, in R\$/month and kWh/month, in the year 2000, and the urban populations growth from 1970 to 2000 was obtained from the censuses carried out by IBGE, making possible elaborate expansion prediction diagnoses for those systems. The results are shown, where we can observe the difference among the systems utilized, the urban population growth tendency, linked to the characteristic of each town, thus, being a useful tool in models for electric energy consumption optimization, generating benefits for the population.*

***Keywords.** energy, water supply, consumption.*