

Captação das Águas Subterrâneas por Poços Tubulares – Alternativa para o Abastecimento de Pequenas Comunidades.

GEÓLOGO CARLOS EDUARDO QUAGLIA GIAMPÁ

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP, vem desde 1977 implantando sistemas de abastecimento d'água em comunidades classificadas segundo o PLANASA – Plano Nacional de Saneamento, como de Pequeno Porte. Faz parte desse programa, Sedes Municipais, Distritos, Vilas e Bairros, cujas populações pelo censo de 1970 seriam inferiores a 5.000 habitantes.

A definição para cada uma dessas comunidades do tipo de sistema mais eficiente de captação d'água, envolve vários fatores que devem ser considerados:

- vazão de demanda a ser produzida;
- custo do investimento a ser realizado em função do benefício produzido;
- praticidade e custos na operação e manutenção do sistema;
- premência na implantação do sistema;
- custo do investimento per capita;
- existência e viabilidade técnica de aproveitamento dos mananciais;
- custo final do metro cúbico d'água produzido.

No período compreendido entre 1977 e setembro de 1981, a SABESP determinou e/ou definiu mananciais para cerca de 325 comunidades de

pequeno porte, visando a implantação de sistemas de abastecimento.

Desse total temos a seguinte discriminação:

- a) manancial subterrâneo por poços tubulares = 231 = 71%;
- b) manancial de superfície (ETA, Filtro Russo, Cloração Simples) = 70 = 21,5%;
- c) dreno = 13 = 4%;
- d) água de mina = 8 = 2,4%;
- e) água de serra = 3 = 0,9%.

II. RESULTADOS OBTIDOS

Desde a implantação do Programa Comunidades de Pequeno Porte em São Paulo em 1977, até setembro de 1981, foram perfurados 286 poços tubulares (dados em relação anexa), apresentando o seguinte panorama:

- 1) poços exploráveis = 246 = 87%;
- 2) poços inexploráveis = 40 = 13%; (vazão antieconômica ou qualidade de água não potável);
- 3) custo total aproximado do investimento = 367.860 UPC;
- 4) custo médio por poço em UPC = 1.286,22;
- 5) metragem total perfurado = 45.632 m;
- 6) profundidade média dos poços = 159,55 m;
- 7) diâmetros de revestimento e/ou complementação.

DIÂMETRO EM	Nº DE POÇOS	PORC.
6"	141	49%
8"	51	17%
8/6"	86	30%
10/6"	6	2%
6/4"	1	0,3%
6/2"	1	0,3%

8) Aquífero captado

a) **Fissurado** – perfurados 129 poços (45,1% do total) sendo exploráveis 110 poços (44,71% do total explorável e 85,27% em relação ao aquífero).

a.1) Embasamento cristalino = 79 poços = 27,6% dos perfurados;
Poços exploráveis = 67;
= 27,23% do total explorável;
= 84,81% dos poços perfurados na formação geológica;
= 60,9% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.

a.2) Formação Serra Geral = 50 poços = 17,48% dos perfurados;
Poços exploráveis = 43;
= 17,47% do total explorável;
= 86% dos poços perfurados

- na Formação Geológica;
= 39,09% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- b) **Semiconfinado** – perfurados 92 poços (32,16% do total), sendo exploráveis 80 poços (32,52% do total explorável e 86,95% em relação ao aquífero).
- b.1) **Formação Bauru** = 54 poços
= 18,88% dos perfurados;
Poços exploráveis = 51;
= 18,88% do total explorável;
= 94,44% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 63,75% dos poços exploráveis perfurados nos aquíferos.
- b.2) **Formação Caiuá** = 3 poços
= 1,04% dos perfurados;
Poços exploráveis = 3;
= 1,21% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 3,75% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- b.3) **Grupo Tubarão** = 17 poços
= 5,94% dos perfurados;
Poços exploráveis = 14;
= 5,69% do total explorável;
= 82,35% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 17,5% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- b.4) **Formação Caçapava** = 14 poços = 48,89% dos perfurados;
Poços exploráveis = 11;
= 4,47% do total explorável;
= 78,57% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 13,75% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- b.5) **Formação Aquidauana** = 1 poço = 0,34% dos perfurados;
Poço explorável = 1;
= 0,4% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 1,25% dos poços exploráveis no aquífero.
- b.6) **Formação Estrada Nova** = 3 poços = 1,04% dos perfurados;
Sem poço explorável.
- c) **Misto** – Perfurados 46 poços (16,8% do total) sendo exploráveis 40 poços (16% do total explorável e 86% em relação ao aquífero).
- c.1) **Formação Bauru/Formação Serra Geral** = 36 poços;
= 12,58% dos perfurados;
Poços exploráveis = 30;
= 12,19% do total explorável;
= 83,23% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 75% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- c.2) **Grupo Tubarão/Embasamento Cristalino** = 3 poços;
= 1,04% dos perfurados;
Poços exploráveis = 3;
= 1,21% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 7,5% perfurados no aquífero.
- c.3) **Formação Caiuá/Formação Serra Geral** = 4 poços = 1,3% dos perfurados;
Poços exploráveis = 4;
= 1,62% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 10% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- c.4) **Formação Serra Geral/Formação Botucatu** = 3 poços;
1,04% dos perfurados;
Poços exploráveis = 3;
= 1,21% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 7,5% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- d) **Confinado** – Perfurados 11 poços (3,84% do total), sendo exploráveis 10 poços (4,06% do total explorável e 90,9% em relação ao aquífero).
- d.1) **Formação Botucatu** = 11 poços;
Poços exploráveis = 10;
= 4,06% do total explorável;
= 90,9% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 100% dos poços exploráveis perfurados no aquífero.
- e) **Livre** – Perfurados 8 poços (2,76% do total), sendo exploráveis 6 poços (2,43% do total explorável e 75% em relação ao aquífero).
- e.1) **Aluvião** – 4 poços = 1,39% do total perfurado;
Poços exploráveis = 3;
= 1,21% do total explorável;
= 75% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 50% dos poços perfurados no Aquífero.
- e.2) **Formação Botucatu** – exploráveis 2 poços = 0,69% do total perfurado;
Poço explorável = 1 poço;
= 0,4% do total explorável;
= 50% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 16,66% dos poços exploráveis perfurados no Aquífero.
- e.3) **Grupo Tubarão** – 1 poço = 0,34% do total perfurado;
Poço explorável = 1;
= 0,4% do total explorável;
= 100% dos poços perfurados na Formação Geológica;
= 16,66% dos poços exploráveis perfurados no Aquífero.

III. CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos com a perfuração de poços tubulares, captando as águas subterrâneas para o abastecimento de pequenas comunidades no Estado de São Paulo, revelou-nos o seguinte:

1) Num total de 286 poços realizados, conseguiu-se êxito em 246 deles (87%), tendo os mesmos produzido uma vazão explorável de 6.212,3 m³/h, vazão média por poço de 21,72 m³/h, capaz de abastecer 807.560 pessoas, compreendendo cerca de 203 comunidades. A população média das mesmas seria de 1.790 habitantes, para uma demanda estimada de 2 vezes a atual.

2) No Estado de São Paulo no período referido, o manancial abastecível de cerca de 71% dessas pequenas comunidades foi determinado como sendo pelas águas subterrâneas, através de poço tubular.

Foi estimado em 367.860 UPC o investimento realizado nesses 286 poços, sendo que em função da população abastecível (807.560 habitantes), representou cerca de 0,455 UPC per capita;

3) As regiões do Estado mais propícias à captação das águas subterrâneas em função dos custos mais baixos dos poços, potencial de produção e localização de cidades operadas pela SABESP, estão assim discriminadas a saber:

a) áreas situadas sobre as rochas do Embasamento Cristalino (Vale do Ribeira, Grande São Paulo, parte do Vale do Paraíba) – 27,23% do total de poços exploráveis;

b) áreas compreendendo cerca de 2/3 do Estado de São Paulo situadas sobre as Formações Bauru e Serra Geral sendo este último o aquífero explorável.

1981

49	MUNICÍPIO	DISTRITO	Nº POÇO	FIRMA	PROJETO	FISCAL	VAZÃO (m³/h)	CUSTO U.P.C.	PROF. (m.)	β POL.	AQUÍFERO	FM. GEOL.	POÇO EXPL.
28	MIRAESTRELA	SEDE	05	W. GEORG	"	"	27	1147	150	8/6	MISTO	BAURU S. GERAL	"
29	MACEDONIA	SEDE	02	J. PASS.	"	"	6	1874	156	8/6	"	"	SIM
30	JARINÚ	SEDE	03	POLITI	"	"	9,9	1.100	160	8/6	FISS	EMB. CRIST.	"
31	ILÓVO HORIZONTE	VALE FORMOSO	02	J. PASS.	"	"	10,4	1414	180	6	MISTO	BAURU S. GERAL	"
32	OSVALDO CRUZ	LAGOA AZUL	01	"	"	"	13,2	1381	150	6	"	"	"
33	FIACATÚ	SEDE	01	T. JANER	"	"	13,6	964	135	6	S. CONF.	BAURU	"
34	PRESIDENTE BERNARDES	NOVA PÁTRIA	01	HIDROTEC	"	"	20,8	3.409	252	6	"	"	"
35	PEDRO DE TOLEDO	MANOEL DE NOBREGA	01	HIDROTEC	DAEE	DAEE	5	652	100	6	FISS	EMB. CRIST.	"
36	PIRACAIA	BATATUBA	01	HIDROPOÇOS	"	"	—	641	160	8/6	"	"	NÃO
37	PEDRA BELA	SEDE	02	HIDROGESP	SOE	SOE	22	1449	180	8/6	"	"	SIM
38	REGISTRO	SERROTE	01	"	DAEE	DAEE	17,2	994	115	8/6	"	"	"
39	RUBINÉIA	ESMERALDA	01	"	SOE	SOE	5,6	1216	150	8/6	MISTO	BAURU S. GERAL	"
40	REDEÇÃO DA SERRA	SEDE	01	"	DAEE	DAEE	8,6	915	102	8/6	FISS	EMB. CRIST.	"
41	PARAPUÁ	SEDE	04	W. GEORG	SOE	SOE	30	2305	200	8/6	S. CONF.	BAURU	SIM
42	SETE BARRAS	RIBEIRÃO DA SERRA	01	HIDROGESP	DAEE	DAEE	10	908	150	8/6	FISS	EMB. CRIST.	"
43	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	JARDIM MORUMBI	01	HIDROPOÇOS	SOE	SOE	30	1995	178	8	S. CONF.	CAÇAPAVA	"
44	SARUTAÍÁ	SEDE	01	T. JANER	DAEE	DAEE	30	2.429	152	6	CONF.	BOTUCATU	NÃO
45	SÃO JOÃO DA BOA VISTA	PEDREGULHO	01	POLITI	"	"	—	657	120	6	FISS	EMB. CRIST.	"
46	SALESÓPOLIS	VILA DOS REMÉDIOS	02	"	SOE	SOE	37,7	1144	162	6	"	"	SIM
47	SUD MENUCCI	SEDE	04	J. PASS.	"	"	12	1518	150	8	MISTO	BAURU S. GERAL	"
48	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	BAIRRO COLONIAL	03	HIDROPOÇOS	"	"	25	2.023	201,5	8	S. CONF.	CAÇAPAVA	"
49	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	PUTINS	03	"	"	"	50	1745	150	8	"	"	"
50	TUPÁ	ARCO IRIS	02	W. GEORG	"	"	25	1348	200	6	FISS	S. GERAL	"
51	TUPÁ	UNIVERSO	01	HIDROGESP	"	"	25	2.080	122	6	S. CONF.	BAURU	"
52	TURMALINA	SEDE	02	J. PASS.	"	"	7	1793	168	8/6	MISTO	BAURU S. GERAL	"
53	URANIA	ASPÁSIA	02	POLITI	"	"	4,8	1365	81	6	S. CONF.	BAURU	"

CONVENÇÕES

FIRMAS:

- W. GEORG - WALDEMAR GEORG E CIA. LTDA.
- T. JANER - CIA. T. JANER COM. E IND.
- CORNER S.A.
- J. PASS. - JOSÉ PASSARELLI E CIA. LTDA.
- AIR LIFT.
- HIDROPOÇOS LTDA.
- POLITI - RAFAEL FARO POLITI ENG. E CONSTR. LTDA.
- C.P.R.M. - CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS.
- JUNDSONDAS.
- HIDROGESP - POÇOS ARTESIANOS COM. LTDA.
- HIDROTÉCNICA SERV. GEOL. LTDA.
- COPERCAL - POÇOS ARTESIANOS IND. LTDA.
- HIDROAÇO.

AQUÍFERO:

FISS. - FISSURADO.
S. CONF. - SEMI CONFINADO.
MISTO.
CONF. - CONFINADO.
LIVRE.

FM. GEOL. - FORMAÇÃO GEOLÓGICA

EMB. CRIST. EMBASAMENTO CRISTALINO.
S. GERAL - SERRA GERAL.
G. BAURÚ - GRUPO BAURÚ.
CAIUÁ.
TUBARÃO.
CAÇAPAVA - POÇOS ARTESIANOS COM. LTDA.
AQUIDAUANA.
ESTRADA NOVA.
ALUVIÃO.
BOTUCATU.
POÇO EXPL. - POÇO EXPLORÁVEL.