



CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO HEIMANN JR., 345 CEP 05459 - PINHEIROS
SÃO PAULO - BRASIL

PROPOSTA PARA MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- BACIA SEDIMENTAR DE TAUBATÉ -

SOMA
SECRETARIA DE OBRAS
E DO MEIO AMBIENTE
Eng^o Walter Antunes

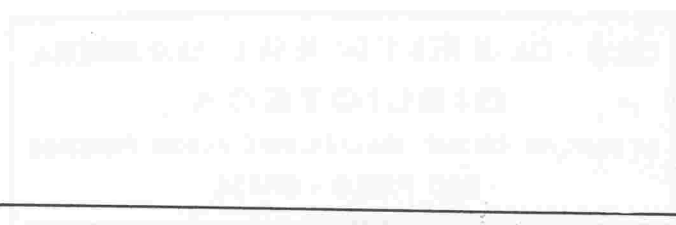
Governo
Paulo Maluf

São Paulo
trabalhando.

3300
C3387
18729



COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL



DIRETORIA

Victor Didrich Leig
Diretor Presidente

Paulo Leite Julião
Diretor Vice-Presidente

Camal Abdon Salomão Rameh
Diretor de Engenharia e Ação Regional

Carlos Celso do Amaral e Silva
Diretor de Tecnologia e Desenvolvimento

José Rubens Rezende Gonçalves da Motta
Diretor Financeiro

Nelson Nefussi
Diretor de Engenharia do Ar e de Ação Metropolitana

Paulo Lauro Junior
Diretor Administrativo

ÍNDICE

	Pág.
1. Introdução	02
2. Objetivo	04
3. Seleção de Poços	06
3.1. Critérios Adotados	06
3.2. Poços Escolhidos	08
4. Programação de Amostragem	17
4.1. Amostragem em Poços Profundos	17
4.1.1. Parâmetros Seleccionados	17
4.1.2. Acompanhamento da Qualidade Natural	20
4.2. Amostragem em Piezômetros	20
4.2.1. Parâmetros Seleccionados	21
4.2.2. Metodologia de Coleta	21
5. Execução das Coletas e Análises	23
5.1. Procedimentos para Coleta	23
5.2. Estimativa do tempo requerido para execução de uma Campanha	23
6. Interpretação dos Resultados	25
Anexo 1 - Localização dos Piezômetros	27
Anexo 2 - Modelo de Ficha para Coleta	30

1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

Com a progressiva deterioração da qualidade das águas do Rio Paraíba do Sul, tem-se observado uma tendência ao uso cada vez mais intensivo do manancial subterrâneo em detrimento daquele rio.

Segundo dados compilados pelo DAEE, até 1976, existiam em operação na Bacia Sedimentar de Taubaté, 390 poços profundos, sendo 360 na área sedimentar e os restantes explorando fraturas de cristalino, responsáveis por 16% da água consumida naquela região. As informações disponíveis indicam uma demanda global futura da ordem de 175 milhões de metros cúbicos para o ano 2000 (cerca de seis vezes superior aquela verificada em 1976), sendo previsto um considerável incremento da porcentagem a ser captada no aquífero.

A CETESB, em convênio com o DAEE e a ENCO-TAHAL, concluiu em 1979 projeto relativo ao controle de poluição das águas subterrâneas na Bacia do Taubaté, enunciando recomendações para preservação da qualidade das mesmas; entre estas destaca-se aquela relativa ao monitoramento dessa qualidade, instrumental básico para acompanhamento da evolução qualitativa desse recurso e para a detecção de prováveis focos de contaminação, possibilitando a tomada de medidas corretivas em tempo hábil, pois uma vez deteriorado, aquela parcela do aquífero tornar-se-á praticamente irrecuperável.

2. OBJETIVOS

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CENTRO DE TECNOLOGIA E SERVIÇOS AMBIENTAIS
BIBLIOTECA

2. Objetivos

A mudança da qualidade das águas subterrâneas em consequência de despejos líquidos e sólidos é um processo lento que pode ser administrado adequadamente para possibilitar que medidas preventivas e/ou corretivas sejam tomadas.

Assim um acompanhamento sistemático da evolução da qualidade das águas subterrâneas sob a forma de monitoramento permitirá avaliar o risco de contaminação futura dos aquíferos e com isso se poderá tomar medidas tais como o desenvolvimento de um plano de exploração ordenado com riscos menores de deterioração da qualidade desses aquíferos, prevenção no desenvolvimento da agricultura com restrição às culturas que apresentam necessidade de taxas de fertilizantes elevadas, e em casos críticos, a desativação do uso da água subterrânea como fonte de abastecimento.

3. SELEÇÃO DOS POÇOS

3. Seleção dos Poços

A seleção cuidadosa dos poços para o monitoramento e controle é extremamente importante para a obtenção de informações confiáveis.

A principal diretriz para a seleção dos poços constituiu-se nas conclusões e recomendações do Projeto Paraíba realizado pela CETESB-ENCO-DAEE. Visualiza-se na fig. 1 as áreas mais vulneráveis ao perigo de poluição das águas subterrâneas, sendo então consideradas como prioritárias.

3.1. Critérios Adotados

A partir do conhecimento mais profundo dos fatores que podem alterar as condições originais da qualidade das águas subterrâneas, selecionaram-se vários poços para o planejamento e execução de campanhas de amostragem de acordo com os critérios explicitados a seguir:

- proximidade de indústria cujos despejos poderiam acarretar problemas de poluição;
- proximidade de indústrias com $DBO_5 > 100$ kg/dia;
- proximidade de aterros sanitários (lixões);
- proximidade a locais de infiltração de esgotos municipais;
- áreas agrícolas com intenso uso de fertilizantes e agrotóxicos;
- poço localizado em células com tempo de trânsito inferior a 20 anos;
- poços que forneçam perfis geológicos confiáveis;
- poços que apresentem resultados confiáveis de análises químicas anteriores.

Para que essas amostragens representem a evolução da qualidade da água ao longo de seu curso, considerou-se as distintas regiões do aquífero (área de recarga, intermediária e de descargas) agrupando vários poços em cortes de amostragens. Esses cortes, compostos de poços alinhados, são perpendiculares às linhas isopiezométricas, permitindo uma amostragem ao longo das direções de fluxo.

Selecionaram-se também alguns poços isolados por se situarem nas proximidades de fontes potencialmente poluidoras e por não se encontrarem alinhados aos cortes selecionados.

3.2. Poços Escolhidos

A tabela 1 a seguir, apresenta os 65 poços escolhidos para o monitoramento bem como a sua localização e as fontes poluidoras próximas.

Em seguida é apresentado na figura 2, a Bacia Sedimentar de Taubaté com a localização dos poços selecionados para a rede de amostragem. As figuras 3, 4 e 5, representam as regiões delimitadas na figura 2 em escala maior.

Tabela 1 - POÇOS SELECIONADOS

FOLHA	Nº DO POÇO	MUNICÍPIO	LOCAL	PROPRIETÁRIO	ANO PERE.	PROFUND. (m)	VAZÃO (Cm/h)	NE	ND	G R I D		FONTES POLUIDORAS PRÓXIMAS
										COLUNA	LINHA	
326	40	Jacareí	Estrada Rio Abaixo SN	Sade S/A	1974	110,00	18,00	1,0	35,0	05	15	
326	12	Jacareí	Estrada Rio Abaixo	Rohm and Haas	1971	112,00	33,00	12,0	34,0	06	13	Rohm Haas
326	13	Jacareí	Estrada Rio Abaixo	Rohm and Haas	1972	97,00	19,00	20,0	56,0	06	12	Rohm Haas
326	14	Jacareí	Estrada Rio Abaixo	Fosfanil	1964	87,00	72,00	11,0	32,0	05	13	Fosfanil (Cia Brasil leira de Anilina)
326	8	Jacareí	Rua Luiz Simon, 447	Lavalpa	1957	200,00	8,00	9,0	67,0	05	11	
326	9	Jacareí	Rua Luiz Simon, 447	Lavalpa	1976	280,00	13,00	11,0	60,0	05	11	
326	23	Jacareí	Rua Alfredo de S. Ramos, 232	Inquilbrás Ind. Quim. Ltda	1976	47,00	3,00	14,0	32,0	06	08	
326	24	Jacareí	Rua Pedro Gueri, 204	Benedito Cesá rio Campos	1972	102,50	-	-	-	06	09	
326	34	S. José dos Campos	Rod. Pres. Dutra Km 327	Ibrape S/A	1971	152,00	61,00	47,0	53,3	-	-	Ibrape
326	35	S. José dos Campos	Rod. Pres. Dutra Km 327	Ibrape S/A	1974	160,00	65,5	49,5	60,0	-	-	Ibrape
326	5	Jacareí	Variante Getúlio Vargas km 1	Fademac	1961	120,00	13,30	5,0	8,0	-	-	Fademac
306	5	S. José dos Campos	Via Dutra	National	1970	130,00	30,00	20,0	39,2	10	14	
306	20	S. José dos Campos	Monsanto S/A	Monsanto S/A	1975	130,50	144,00	15,0	35,0	10	16	Monsanto
306	14	S. José dos Campos	Via Dutra, km 323	Eaton S/A	1973	177,00	48,00	42,0	62,0	-	-	Eaton
306	15	S. José dos Campos	Via Dutra, km 323	Eaton S/A	1971	175,20	30,00	29,0	39,0	-	-	Eaton
306	19	S. José dos Campos	Rua Santarém Chácara Vale do Encanto	SABESP	1971	147,50	80,00	6,0	17,0	-	-	
306	131	S. José dos Campos		Augusto Sulliuo	1972	32,00	-	-	-	-	-	
306	128	S. José dos Campos	Vila dos Pinheiros	Clube de Campo Sta Rita	-	70,00	8,00	-	-	14	23	
306	106	S. José dos Campos	AV. C com Rua 8	SABESP	1976	155,00	-	-	-	-	-	

cont.

cont. Tabela 1 - POÇOS SELECIONADOS

FOLHA	Nº DO POÇO	MUNICÍPIO	LOCAL	PROPRIETÁRIO	ANO PERF.	PROFUND. (m)	VAZÃO (Cm/h)	NE	ND	G R I D		FONIES POLUIDORAS PRÓXIMAS
										COLUNA	LINHA	
306	35	S. José dos Campos	Via Dutra, km 321	Alpargaras	1969	180,00	50,00	45,0	58,0	-	-	
306	29	S. José dos Campos	Av. Andromena, 36	SABESP	1968	200,00	47,00	50,0	74,0	15	12	
306	98	S. José dos Campos	Av. Marginal	Ericsson do Brasil	1966	202,80	36,00	37,0	41,0	-	-	Ericsson
306	99	S. José dos Campos	Av. Marginal	Ericsson do Brasil	1961	198,50	95,00	44,0	53,0	17	17	Ericsson
306	93	S. José dos Campos	R. Heringue Dias, 942	SABESP	1959	132,00	70,00	5,0	10,0	18	18	
306	87	S. José dos Campos	R. João Alves Viana	DAEE-SABESP	1976	154,00	-	-	-	19	19	
306	86	S. José dos Campos	R. Projetada 1	SABESP	1976	182,00	-	-	-	19	18	
306	49	S. José dos Campos	Tatetuba	Petrobrás	1960	126,50	8,50	26,0	38,0	20	15	
306	47	S. José dos Campos	Via Dutra, km 314	Petrobrás	1974	186,00	12,40	60,0	99,5	-	-	
306	73	S. José dos Campos	Via Dutra, km 312	Gen. Motors	1968	166,00	110,00	34,0	45,0	24	15	
306	123	S. José dos Campos	Faz. do Pilião	Faz. do Pilião	1975	139,00	12,00	11,0	57,0	25	24	
306	66	S. José dos Campos	Arcado	Arcado	1975	135,00	60,00	12,0	16,3	-	-	
306	62	S. José dos Campos	Av. Dr. Nelson Davilla, 245	SABESP	-	150,00	41,00	-	-	-	-	
306	60	S. José dos Campos	Eugênio de Mello	Ericsson do Brasil	-	100,00	15,00	16,0	47,0	26	12	
306	2	S. José dos Campos	Via Dutra, 329	Fábrica de Semi Conduto	1975	201,00	96,00	43,0	55,0	-	-	Siderúrg. Fiel
306	3	S. José dos Campos	Via Dutra, km 316	Johnson e Johnson	1969	174,00	48,00	52,0	60,0	-	-	Siderúrg. Fiel
306	12	S. José dos Campos	Via Dutra, km 316	Johnson e Johnson	1973	120,00	55,00	-	-	-	-	Siderúrg. Fiel
306	112	S. José dos Campos	Av. João Batista S. Queiroz	SABESP	1955	173,00	90,00	17,0	27,0	-	-	Rhodia
306	112	S. José dos Campos	R. João J. do Nascimento	SABESP	1969	12,00	-	-	-	-	-	Ind. Quím. Taubaté
307	12	Taubaté	Distrito Industrial	Ind. Quím. Taubaté	1975	89,00	20,00	-	-	-	-	
307	52	Caçapava	Clube S. Lourenço	Clube S. Lourenço	1961	151,00	53,30	16,0	89,0	31	15	
307	37	Caçapava	Av. Duque de Caxias	Sabesp	1971	150,00	107,00	16,8	35,8	31	13	
307	59	Caçapava	Vila Sta Isabel	DAEE	1976	500,00	23,00	27,0	130,0	34	10	
307	14	-	Av. Independência	SAAE	1971	105,00	6,00	18,0	69,0	35	07	
307	56	Taubaté	Pantex	Pontex	1975	127,00	-	-	-	35	03	
284	4	Taubaté	Bairro Catagua	Vigor S/A	-	135,00	12,00	5,0	58,0	-	-	
284	6	Pindamonhangaba	Água Preta	Aisa	1969	395,00	42,00	10,0	17,0	39	07	
284	15	Pindamonhangaba	Ant. Faz. Ipiranga	Confab	1973	200,00	0,00	2,0	-	39	14	
284	29	Pindamonhangaba	Campo Pesq. DAEE	DAEE	1976	60,00	10,00	-	36,0	43	14	
284	28	Aparecida do Norte	Faz. São Rafael	Fáb. Papel N. S. Aparecida	1950							

Tabela 1 - POÇOS SELECIONADOS

FOLHA	Nº DO POÇO	MUNICÍPIO	LOCAL	PROPRIETÁRIO	ANO PERF.	PROFUND. (m)	VAZÃO (Cm ³ /h)	NE	ND	G R I D		FONTES POLUIDORAS PRÓXIMAS
										COLUNA	LINHA	
285	7	Guaratinguetá	Via Dutra, km 230	Cia. Hotéis	1971	154,00	14,40	41,0	71,0	48	04	
285	4	Guaratinguetá	Via Dutra, km 230	Bradesco	1974	132,50	6,00	25,0	56,0	48	03	
285	22	Guaratinguetá	Estr. Velha Lorena	Clube dos 500	1973	91,00	16,80	21,0	62,8	48	05	
285	9	Lorena	Via Dutra, km 220	Tekno	1957	45,00	10,00	1,5	25,0	52	04	Furukawa
285	10	Lorena	Via Dutra, km 220	Furukawa	1971	153,00	37,44	16,0	27,0	52	04	Furukawa
285	8	Lorena	Faz. Mondesil	Faz. Mondesil	-	-	-	-	-	53	03	
285	2	Lorena	Via Dutra, km 223	Apolo Mecânica	-	-	-	-	-	-	-	
285	3	Lorena	Via Dutra, km 223	Estrutura	1976	180,00	22,68	35,0	57,6	55	03	
256	2	Lorena	Bairro São Roque	Apolo Mecânica	1976	105,00	3,80	20,0	85,2	55	03	
256	3	Lorena	Vila Cristina Mantiqueira	Estrutura	1972	350,00	-	-	-	53	09	
256	9	Lorena	Bairro Porto do Meira	SABESP	-	-	-	-	-	15	55	Mantiqueira
256	20	Cach. Paulista	Rua Dr. Rocha Junior SN	Ind. Química Mantiqueira	1968	174,00	120,00	3,0	12,0	15	55	Mantiqueira
257	2	Cach. Paulista	Via Dutra, km 210	Coop. de Latic. C PA	1955	126,00	-	-	-	58	07	
257	3	Cruzeiro	Av. Eng. Antonio Penido, 1031	INPE	1970	160,00	14,00	15,0	85,0	-	-	
257	4	Cruzeiro	Rua Capitão Neco 1291	Usina Vigor	-	-	3,00	-	-	59	18	
257	5	Cruzeiro	Sub Estação ELETROPAULO	Sanatório Jesus	1962	120,00	8,00	14,5	45,0	59	19	
257	5	Cruzeiro	Sub Estação ELETROPAULO	ELETROPAULO	1958	-	-	-	-	59	16	

cont.

4. PROGRAMAÇÃO DA AMOSTRAGEM

4. Programação de Amostragem

Entende-se que um monitoramento não deve deixar de considerar o elemento natural que mais contribui para as mudanças quantitativas do aquífero, ou seja, o regime de chuvas - o responsável pela recarga natural dos aquíferos. Sendo assim, o programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá ser realizado fazendo-se duas campanhas anuais de coleta de amostras, uma no fim da estação chuvosa (março) e outra no fim da estação seca (setembro).

4.1. Amostragem em Poços Profundos

Um trabalho analítico adequado e uma boa seleção de poços para a amostragem permitirá obter conclusões sobre a origem, presença, concentração e variação do conteúdo das substâncias minerais dissolvidas na água subterrânea. Este conhecimento, além de ser útil para definir a composição química da água contida em um aquífero, possibilitará avaliar a evolução da qualidade da água ao longo do tempo.

4.2. Parâmetros Selecionados

Como algumas propriedades da água e muitos íons dissolvidos variam desde que se extrai a amostra até sua análise no laboratório, obtêm-se resultados mais precisos quando certos parâmetros são analisados no próprio local. Deverão ser realizados, nos 65 poços escolhidos, as análises em campo dos seguintes parâmetros:

- pH
- Condutividade
- Temperatura do Ar
- Temperatura da Água

No laboratório deverá ser realizada, para amostras de todos os poços selecionados, a análise dos seguintes parâmetros:

- pH
- cloretos (Cl^-)
- nitratos (NO_3^-)
- sólidos totais dissolvidos (STD)
- surfactantes (MBAS)
- ferro solúvel (Fe^{++})
- manganês solúvel (Mn^{++})
- demanda química de oxigênio (DQO)

A Tabela a seguir apresenta os poços relacionados às fontes de poluição industrial, e os parâmetros a serem analisados, os quais estão de acordo com as características das águas residuárias das respectivas fontes poluidoras.

TABELA 2 - PARÂMETROS A SEREM AMOSTRADOS EM POÇOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE FONTES DE POLUIÇÃO INDUSTRIAL

FONTES	Nº DO POÇO	ANO A SER ATINGIDO	Cd	CN	Cr ⁺⁶	Mn	Ni	Pb	MBAS	Hg	DQO	SULFATO	Cl	Ag	USO DO POÇO
Siderúrgica Fiel	002-306	1985	x	x	x	x	x	x					x		Industrial
Siderúrgica Fiel	003-306	1985	x	x	x	x	x	x					x		Industrial
Siderúrgica Fiel	012-306	1970	x	x	x	x	x	x					x		Doméstico
Rhodia	112-306	1980			x	x			x		x		x		Doméstico
Rohm and Haas	012-326	1975	x		x	x					x		x		Industrial
Fosfanil S/A	014-326	1974	x		x	x				x	x		x		Industrial
Ibrape	034-326	2008			x			x		x		x	x		Industrial
Ibrape	035-326	2008			x			x		x		x	x		Industrial
Fademac	005-326	1975	x									x	x		Industrial
Ind. Quím. Taubaté	012-307	1981	x				x			x			x		Industrial
Ericsson do Brasil	062-306	2016	x	x	x		x	x	x	x					Industrial

BIBLIOTECA
 AV. PIAUI, 100 - 11º ANDAR
 SÃO PAULO - SP

4.1.2. Acompanhamento da Qualidade Natural

Foram selecionados 15 poços ao longo da Bacia de Taubaté para acompanhar a evolução da qualidade natural das águas. Os poços e os parâmetros a serem analisados estão apresentados na tabela a seguir.

POÇOS SELECIONADOS	PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS		
	CÁTIONS	ÂNIIONS	OUTROS PARÂMETROS
40 - 326 12 - 326 8 - 326	Ca ⁺⁺	Cl ⁻	Sílica
130 - 306 106 - 306	Mg ⁺⁺	SO ₄ ⁼	Dureza
29 - 306 66 - 306	Na ⁺⁺	HCO ₃ ⁻	
62 - 306 60 - 306	K ⁺	CO ₃ ⁼	Alcalinidade
52 - 307 37 - 307	Fe ⁺⁺	F ⁻	
59 - 307 2 - 285	Cr ⁺⁶	NO ₃ ⁻	
9 - 285 8 - 285		CN ⁻	

4.2. Amostragem em Piezômetros

Com o objetivo de se obterem dados sobre o comportamento do nível estático, mecanismos de infiltração, quantificação e qualificação dos poluentes, serão realizadas amostragens em 12 piezômetros distribuídos em 4 áreas (ver croquis no anexo 1), da seguinte forma:

- depósito de lixo ("lixão") de São José dos Campos (3);
- zona industrial (e pastagem) - São José dos Campos (4);

- área agrícola 1 (próximo à Piedade) (1);
- área agrícola 2 (próximo à Piedade) (4);

4.2.1. Parâmetros Selecionados

Para as campanhas de amostragens dos 12 piezômetros instalados, deverão ser examinados os seguintes parâmetros:

- Nitratos (NO_3^-)
- Cloreto (Cl^-)
- Condutividade elétrica (CE)
- pH
- Sólidos Totais Dissolvidos (STD)
- Fe^{++}

4.2.2. Metodologia de Coleta

As amostras devem ser recolhidas através de um amostrador tipo pistão com uma válvula de retenção na sua parte inferior. Ao entrar em contato com a água durante o movimento descendente do amostrador, a válvula se abre e a água penetra através dessa abertura. O excesso sai através da parte superior do amostrador, que é aberto. Após extrair a água originalmente presente no tubo, o amostrador recolherá uma amostra de água renovada. Durante o seu movimento ascendente, a válvula de retenção fecha e obstrui a abertura inferior do amostrador, de maneira que o volume retido no interior do pistão é facilmente obtido para posteriores análises.

É aconselhável que se faça um bombeamento prévio no piezômetro através de uma bomba manual ou elétrica para que se obtenha uma amostra significativa. Não existe um tempo mínimo de bombeamento que permita assegurar por si só, que a água que surge através da bomba seja aquela do aquífero, portanto sugere-se um bombeamento de 30 minutos para se obter uma homogeneização da amostra extraída.

5. EXECUÇÃO DAS COLETAS E ANÁLISES

5. Execução das Coletas e Análises

A responsabilidade da coleta ficará a cargo da unidade Regional de Taubaté, além da análise de alguns parâmetros; os demais parâmetros deverão ser analisados no laboratório de São Paulo.

No anexo 2 é apresentado um modelo de ficha de coleta para ser preenchido durante a realização da mesma.

5.1. Procedimentos para Coleta

Há necessidade de apenas dois profissionais para a execução do monitoramento: um Coletor, integrante da Unidade Regional de Taubaté e um elemento da DEAS (Divisão de Estudos de Águas Subterrâneas) que fique responsável pela interpretação dos dados e elaboração dos relatórios de acompanhamento. O DAEE poderá contribuir com um elemento para acompanhar os estudos, caso julgue e ache necessário.

5.2. Estimativa de tempo requerido para execução de uma campanha

A partir da experiência da campanha de amostragem do ano de 1978, estima-se que é possível realizar 5 coletas por dia, o que permite executar cada campanha em vinte (20) dias úteis.

6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6. Interpretação dos Resultados

É conveniente que depois de dois a três meses, tempo estimado para ajustar a operatividade do laboratório à metodologia de trabalho proposta, se conhecer e analisar os resultados obtidos.

É indispensável um permanente ajuste e adequação da metodologia aos resultados que vão sendo obtidos, objetivando melhorar os resultados esperados e uma maior representatividade da qualidade das águas do aquífero.

Todos os resultados das determinações quantitativas e qualitativas poderão ser organizados em forma de tabelas, gráficos e descrições para serem interpretados. Em seguida esses dados serão arquivados num Banco de Dados o qual será dotado de subrotinas para execução de cálculo e correlação entre parâmetros.

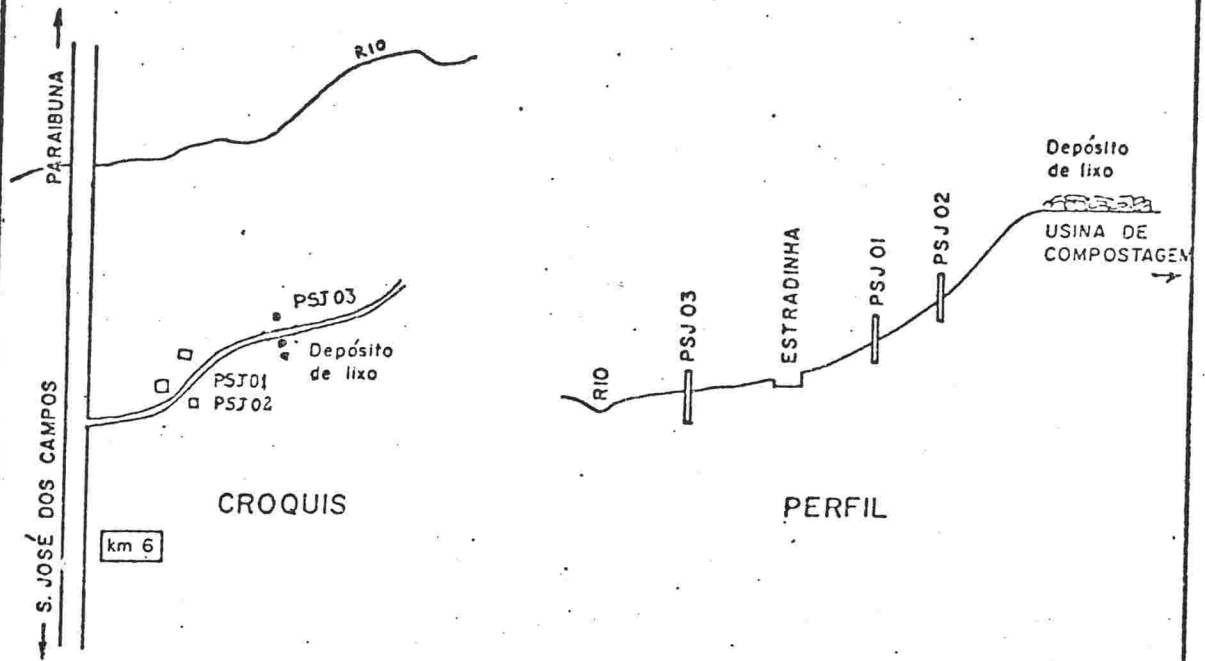
Para os poços selecionados para medir a qualidade natural serão realizados diagramas hidroquímicos com os cátions e ânions amostrados como por exemplo o diagrama de Piper.

Todos os resultados bem como sua interpretação serão colocadas a disposição do DAEE, sendo periodicamente remetidos ao mesmo.

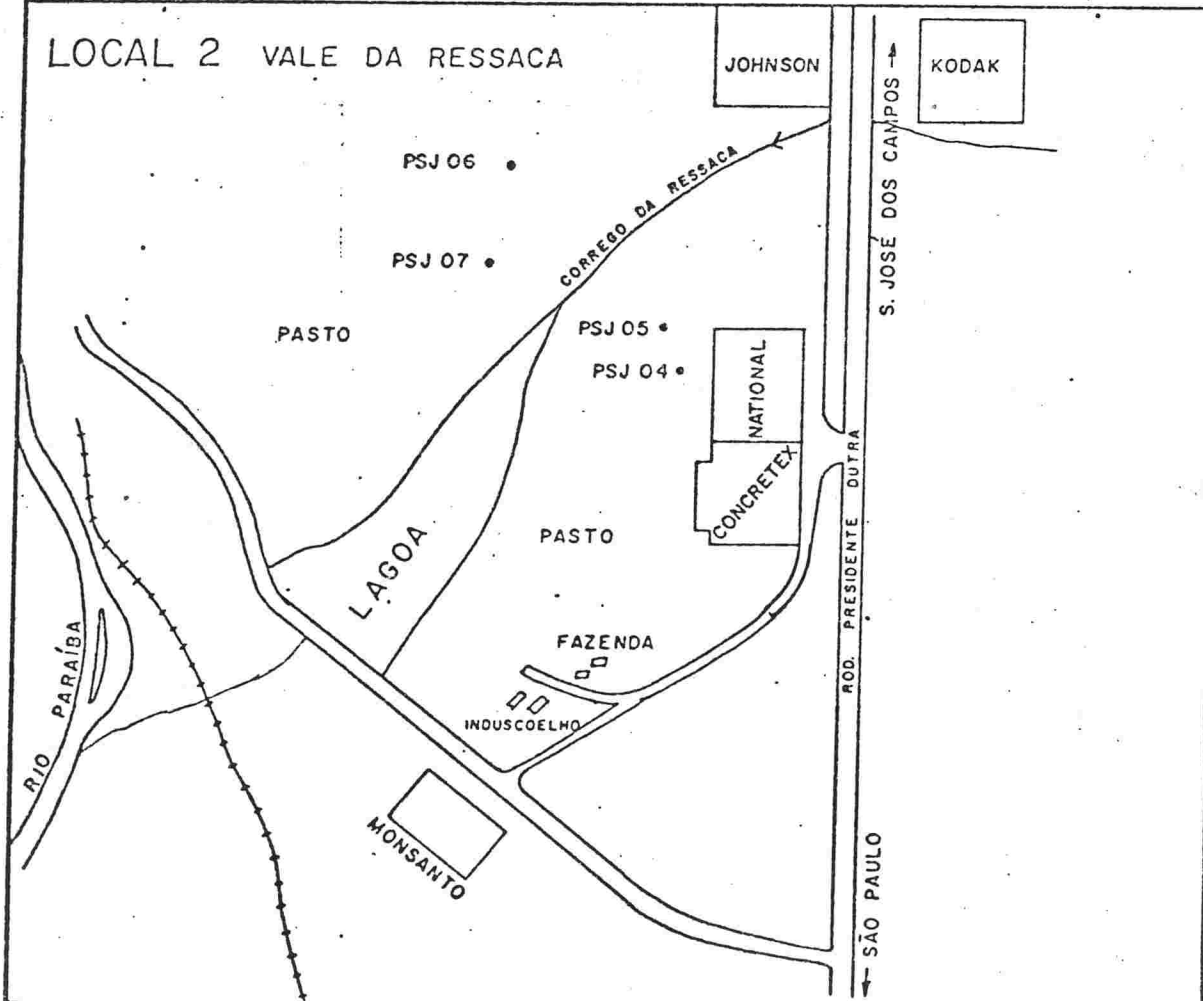
A N E X O - 1

LOCALIZAÇÃO DOS PIEZÔMETROS

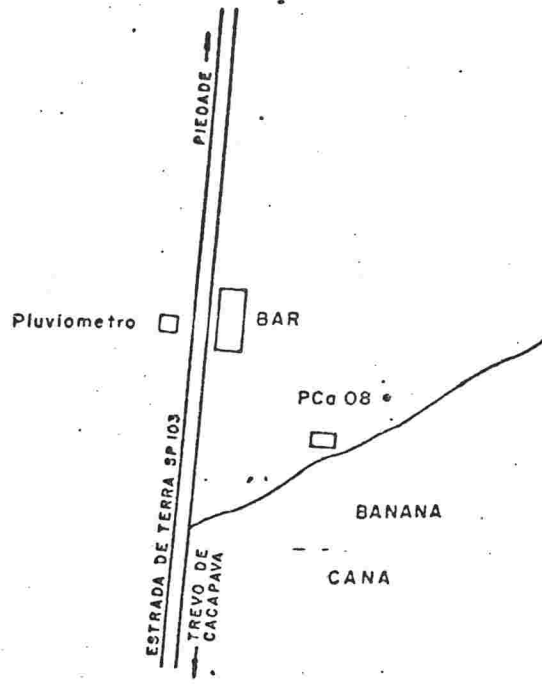
LOCAL 1 LIXÃO DE SAO JOSÉ DOS CAMPOS (BAIRRO do CARAMUJO)



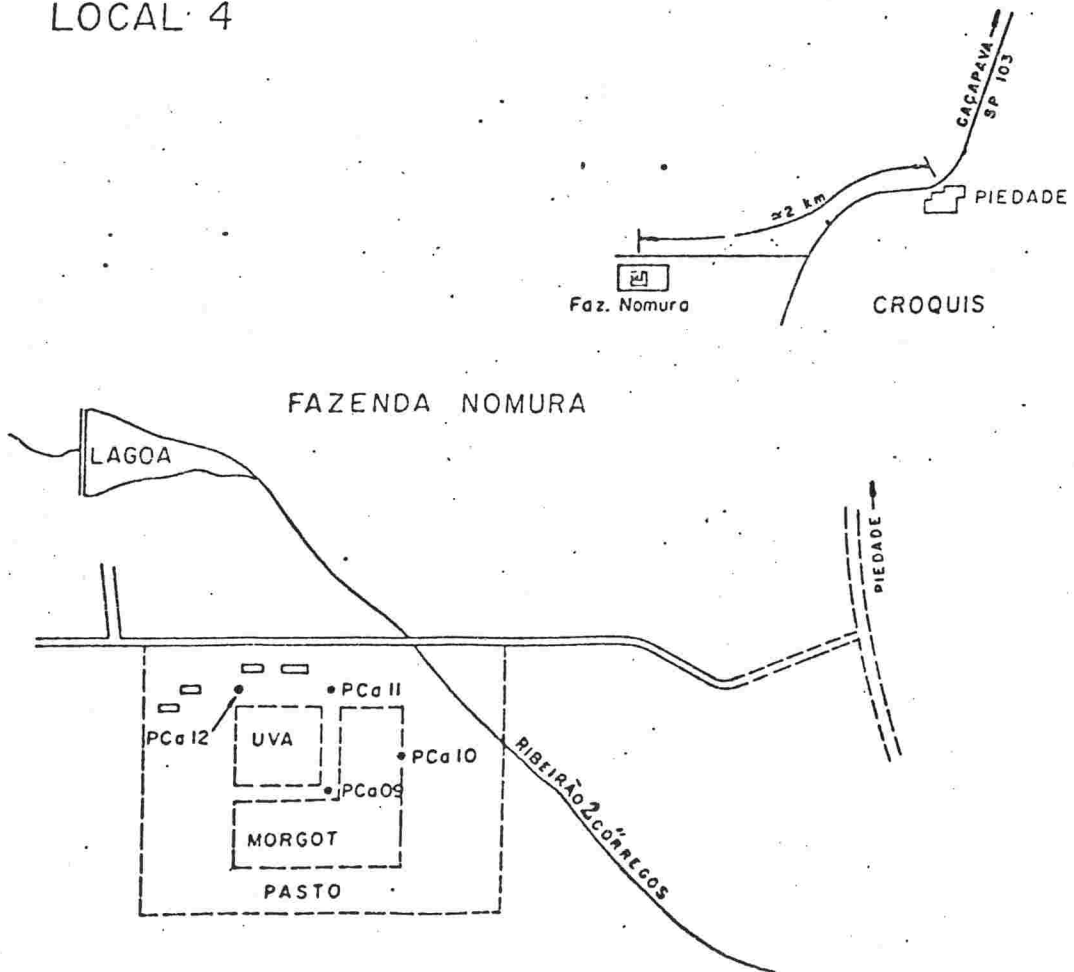
LOCAL 2 VALE DA RESSACA



LOCAL 3



LOCAL 4



A N E X O - 2

MÓDELO DE FICHA PARA COLETA

FICHA PARA COLETA

1. IDENTIFICAÇÃO

Folha Topográfica: _____

Nº Poço DAEE (CETESB): _____

Município: _____

Distrito: _____

Proprietário: _____

Cia. Perfuradora: _____

Tubular

Tipo de Poço:

Escavado

Uso da Água:

Abast. Publ.

Part. Consumo
Animal

Industrial

Domést./sanit.

Por Irrigação

Recreação

Part. Múltiplo

Não Usado

2. CONSTRUÇÃO

REVESTIMENTO: Sim
Não

ACABAMENTO

Laje: Sim
Não

Tubo de Boca: Sim
Não

Cimentação: Sim
Não

3. ESTADO DO POÇO

Equipado Não Equipado/
Utilizável

Abandonado

Em perfuração Não Equipado/
Jorrante

4. ANÁLISE QUÍMICA ANTERIOR

Sim Bacteriológica
Não Físico-Química

7. FONTES POTENCIAIS DE POLUENTES MAIS PRÓXIMAS

Lixões m Fossas m

Matadouro m Esgotos m

Lagoas m Industria m
Tipo

Córregos Sujos m

Usinas

Cultura

Uso de produtos químicos - Sim

Obs.:

5. REGIME DE FUNCIONAMENTO

h/d

6. VAZÃO APROXIMADA

..... m³/h

8. CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO

Indicando a presença de fontes poluentes e sua situação topográfica, em relação ao poço.

- FAZER NO VERSO

COLETOR