

ALGUMAS OBSERVAÇÕES SOBRE O SIDAS - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO DAEE

POR

A.T. OGAWA* e H.C.N.S. CAMPOS*

RESUMO -- Desde 1972, a Secretaria de Obras e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica-DAEE - vem realizando cadastramento sistemático de poços profundos nos seus estudos regionais de águas subterrâneas. Fruto deste trabalho, existem cerca de 12.000 poços cadastrados em todo o território estadual. Devido ao grande número de informações obtidas durante estes estudos, tornou-se necessário o desenvolvimento de um sistema de arquivamento de dados de águas subterrâneas capaz de fornecer informações para os usuários de forma rápida e segura. É aqui apresentada a versão atual do SIDAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) juntamente com algumas considerações à respeito da natureza das informações no campo da hidrogeologia que de alguma maneira possam se tornar de utilidade à quem pretende montar seu próprio sistema.

INTRODUÇÃO

O grande volume de informações obtidas em estudos regionais de águas subterrâneas, tem pressionado as empresas (principalmente as estatais) em direção à montagem de sistemas mecânicos de informação baseados em computadores, tanto devido à rapidez na recuperação dos dados como ao seu baixo custo quando comparado com os sistemas tradicionais.

O Departamento de Águas e Energia Elétrica, da Secretaria de Obras e do Meio Ambiente, seguiu o mesmo caminho quando do levantamento regional dos recursos hídricos subterrâneos do Estado de São Paulo e desenvolveu o SIDAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas), destinado à armazenar as informações coletadas no cadastramento de campo de mais que 12.000 poços em todo território estadual.

Um Sistema de Informações de Águas Subterrâneas é parte de um Sistema de Informações de Recursos Hídricos. O Sistema total poderia incluir entre outros os seguintes subsistemas: água superficial, população, agricultura, etc. Por razões tecno-econômicas tem sido impraticável a montagem de tal tipo de Sistema. Porém, pode-se desenvolver cada subsistema independentemente de tal forma que no futuro seja possível integrá-los.

Mesmo num Sistema de Informações de Águas Subterrâneas é impraticável a montagem de um Sistema completo (que incluísse por exemplo a qualidade química das águas, propriedades elétricas das formações, etc.) devido ao enorme volume de informações a serem armazenadas tornando-o economicamente inviável. A solução neste caso é o desenvolvimento de subsistemas que sejam integráveis no futuro.

Assim sendo, a referência neste trabalho à um Sistema de Informações de Águas Subterrâneas deve ser entendido preferencialmente como um Sistema de In

* Geólogos, Departamento de Águas e Energia Elétrica, São Paulo, SP.

formações sobre Poços Profundos.

O SIDAS

O SIDAS na sua versão atual consiste basicamente de quatro rotinas de cadastro de poços:

. Rotina de Atualização, responsável pela criação do cadastro de poços, efetuando as operações de consistência em lotes, consistência física e lógica, atualização do cadastro de poços e geração de entradas para o SIDAS;

. Rotina de Emissão, responsável pela emissão de relatórios de suporte ao usuário;

. Rotina de Verificação, responsável pela emissão do relatório de imagem do cadastro;

. Rotina de Criação, responsável pela obtenção da fita destinada a dar entrada em outros sistemas.

ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÕES

As informações sobre poços profundos que detêm o DAEE, foram obtidas ao longo do desenvolvimento dos vários projetos regionais que tiveram por finalidade o conhecimento hidrogeológico do Estado. Esses projetos foram desenvolvidos por regiões administrativas, utilizando-se folhas topográficas em escala 1:50.000, disponíveis para todo o Estado.

Essa estrutura de obtenção de dados foi a mesma utilizada para cadastrar os poços no SIDAS, dispondo-os hierarquicamente, conforme região administrativa, número de folha topográfica e número do poço.

As informações pertinentes à cada poço foram agrupadas logicamente em 11 blocos como pode ser observado nas figuras 1a, 1b e 1c que são as planilhas que servem de entrada ao Sistema.

Os dados referentes ao perfil litológico e perfil estratigráfico foram armazenados através de códigos atribuídos às várias litologias e formações existentes no Estado, estando reservados espaços para a inclusão de até 30 tipos litológicos e respectivas profundidades, o mesmo ocorrendo com respeito ao perfil estratigráfico.

Além do perfil litológico e do perfil estratigráfico, os diâmetros de perfuração e revestimentos foram armazenados através da reserva de espaços fixos, que foi a forma encontrada para o armazenamento das informações em profundidade.

RECUPERAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

A recuperação das informações pode ser feita através de qualquer um dos parâmetros armazenados (excessão feita à alguns parâmetros alfanuméricos tais como proprietário, localização do poço, etc, e dados de cadeia).

Esses parâmetros podem ser combinados através de parâmetros relacionais (diferente, igual, maior que e menor que) de modo a permitir uma ampla variação

ção da informação, como a listagem de todos os poços que captam o aquífero Bau ru e que apresentem uma vazão específica maior que $0,15 \text{ m}^3/\text{h/m}$, por exemplo.

Na recuperação é também permitida a classificação da informação conforme chave do poço, município, ano de perfuração, aquífero explorado, fins de perfuração, métodos de perfuração, quadricula e uso d'água.

A constatação de várias solicitações que apresentam "lay-outs" semelhantes, permitiu que se estabelecessem relatórios de saída padronizados. Atualmente existem 10 desses relatórios e cada um deles pode ser visto nas figuras 2a, 2b e 2c.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de um Sistema de Informações de Águas Subterrâneas é fornecer aos pesquisadores, perfuradores de poços e técnicos da área de hidrogeologia e de planejamento informações hidrogeológicas tão detalhadas quanto possível não só de superfície como também de profundidade.

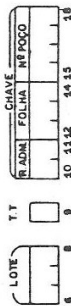
Sugere-se aqui, o estabelecimento de algumas questões à serem levadas em consideração na criação de tal tipo de Sistema tendo em vista a experiência obtida junto ao SIDAS:

. A multiplicidade de objetivos dos vários usuários pode tornar um Sistema desse tipo economicamente inviável devido ao enorme volume de informações a ser armazenado. Existe neste caso, uma tendência natural para restringi-las, podendo resultar em um produto que não atenda satisfatoriamente à nenhum dos usuários.

. A complexidade intrínseca da informação na área de hidrogeologia. Existem, com efeito, dados que devem ser considerados constantes pois não mudam ao longo do tempo e outros que devem ser considerados dinâmicos e acumulativos no sentido de que podem mudar ao longo do tempo, não implicando esta mudança, que esses dados devam ser descartados, constituindo-se em alguns casos em séries históricas (como por exemplo níveis estáticos).

. A natureza tridimensional dos dados geológicos. Esta é certamente uma das maiores dificuldades a ser enfrentada no armazenamento de informações geológicas. Mapas são as unidades de trabalho do geólogo. A transformação das informações armazenadas linearmente em mapas exige via de regra processamentos longos e aplicativos de difícil desenvolvimento.

Como se pode observar, as dificuldades não são pequenas. A definição clara dos objetivos à serem atingidos é condição necessária para a montagem de um Sistema que possa ser de utilidade prática de modo a compensar os altos custos envolvidos.



PERFIL LITOLÓGICO

FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)
	24 25		28 30		30 36		40 44		46 47
					54 52		67 58		62 63
									68 69
									73
									74

SASO6
1 0

DIÂMETROS DA PERFURAÇÃO

DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)
	22 23		27 28		31 32		36 37		40 44
					45 46		48 50		54 55
							58 58		63 64
									67 68
									72
									74

SASO7
1 0

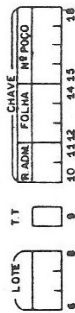
REVESTIMENTO

TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)
		24 25			28 30			31 32			35 36
								40 44			42 43
								46 47			51 52
								53 54			57 58
											62 63
											64 65
											68 69
											73
											74

SASO8
1 0

D.P. - INFORMATICA 013/77/1-VERSO

Figura 1-b



PERFIL LITOLÓGICO

FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)	FORMAÇÃO	ATÉ (M)
	18		24 25		28 30		30 36		40 41
					46 47		54 52		57 58
							62 63		68 69
									73

S A S O 6

DIÂMETROS DA PERFURAÇÃO

DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)	DIÂMETRO	ATÉ (M)
	19		22 23		27 28		31 32		36 37
					40 41		45 46		49 50
							54 55		58 59
							63 64		67 68
									72


S A S O 7

REVESTIMENTO

TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)	TIPO	DIÂMETRO	ATÉ (M)
		19			20 21			24 25			28 30
								36 32			40 41
								42 43			46 47
								51 52			53 54
								57 58			62 63
								64 65			68 69
											73

S A S O 8

Figura 1-b



SIDAS
CADASTRAMENTO DE POÇOS
(DADOS INTERPRETADOS)

S A S X F B 3

DATA _____

ASS.: _____ PREENCHIDO / _____ CONFERIDO

PERFIL LITO-ESTRATIGRÁFICO

FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)	FORMAÇÃO	ATE (M)
	19		24 29		29 30		30 38		40 41		44 47		51 52
													57 58
													60 69
													73
													74

LOTE 0

T.T. 0

CHAVE

RADI	FOLHA	RF POÇO
10	11	12
34	35	36

SAS09 0

SAS10 5

CONF PERM GEOL 19 20

ADEQ REPTINTI 21 23

SAQUIE EXPL T 24 26

TA 27

AEQ 28

AB 29

TRANSM 30

PERM 35

C.ARMARIZ M EXP 39

VAZÃO ESPEC 43

DATA DA INTERPR 48

OBSERVAÇÕES:

T.T. - TIPO DE TRANBAÇÃO R.P. REDE PIEZOMÉTRICA T. - TIPO

C.C. - CÓDIGO DE CONTINUAÇÃO T.I. TESTE DE INTERFERÊNCIA T.A. - TESTE AQUIFERO

ADEQ. ADEQUAÇÃO T.B. TESTE DE BOMBAMENTO A.F.Q. - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

A.B. - ANÁLISE BACTERIOLÓGICA

O.P.-INFORMÁTICA 022/79

Figura 1-C

FOLHA	R.A.	MUNICIPIO	COORDENADAS	PROF. POCO	COTA	ICIA	TIPO	FINSTUSO	TESTI	ANO	AG.	I	A	B
			N.S. E.O.											
192	5	ITIRAPINA	7538.25	217.45	116.00	885.00	DT	IB	AA	AR	E	1977	BI	
192	6	ITIRAPINA	7538.80	217.55	129.00	885.00	TR	IB	AA	AR	E	1977	BI	

SASAR860 - RELATORIO POR FORMACAO LITOLOGICA

ARE - ARENITO

FOLHA	POCO	RA	COORDENADAS	AQUIF. F.U.	PROF. POCO	COTA	TERRENO	PROF. POCO	ESPESS. POCO	ESPESS. POCO	COA. FORM.	COA. FORM.
			N-S									
218	28	5	7516.10	218.85	51.00	660.00	0.0	51.0	51.0	51.0	660.0	609.0
218	29	5	7516.10	218.85	51.00	660.00	0.0	51.0	51.0	51.0	660.0	609.0

SASAR870 - RELATORIO DE DADOS DE EXPLORACAO

FOLHA	POCO	MUNICIPIO	COORDENADAS	PROF. POCO	COTA	TERRENO	PROF. POCO	ESPESS. POCO	ESPESS. POCO	COA. FORM.	COA. FORM.
			N-S								
192	5	ITIRAPINA	7538.25	217.45	116.00	885.00	DT	IB	AA	AR	E
192	6	ITIRAPINA	7538.80	217.55	129.00	885.00	TR	IB	AA	AR	E

SASAR890 - RELATORIO DE DADOS HIDRODINAMICOS

FOLHA	POCO	RA	COORDENADAS	PROFUND. EST.	PROFUND. EST.	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA
			N-S									
192	5	SP2360003	7538.25	217.45	136.00	50.00	7.20	10.00	0.09	24.00	24.00	50
192	6	SP2360003	7538.80	217.55	129.00	50.00	7.20	10.00	0.08	24.00	24.00	50

SASAR880 - RELATORIO DE INFORMACOES HIDRO-QUIMICAS

FOLHA	POCO	RA	COORDENADAS	PROFUND. EST.	PROFUND. EST.	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA
			N-S									
192	2	5	SP0200009	155.00	86.00	DA	N	CA	N	S	S	50.00
192	5	5	SP0200009	155.00	86.00	DA	N	CA	N	S	S	50.00

SASAR900 - DADOS HIDRODINAMICOS INTERPRETADOS

FOLHA	POCO	RA	COORDENADAS	PROFUND. EST.	PROFUND. EST.	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA	INFLUENCIA
			N-S									
192	5	5	SP2360003	136.00	136.00	DA	N	CA	N	S	S	50.00
192	6	5	SP2360003	136.00	136.00	DA	N	CA	N	S	S	50.00

Figura 2-a

SASAR830 - DADOS DE REVESTIMENTO

FOLHA / POÇO	PROF. TERRENO	COORDENADAS N-S	MULTICORDENADO	RA	ABERTURA
192	859,00	17512,30	247,80	SP1230009	5
TIPO DE REVESTIMENTO					
TIPO	DESCRICAO	DIAMETRO	PROF. TOPO	PROF. BASE	CMPR.
TI	TUBO LISO	4,00	0,00	124,4	124,4
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	124,4	124,4	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	124,4	124,4	0,00

SASAR840 - PERFIL LITOLOGICO

FOLHA	POÇO	PROFUND. TERRENO	COORDENADAS N-S	COORDENADAS E-O	COMPL. P. GEOL.	EXPL.	RA	CDIGO MUNICIPIO	DESCRICAO
192	5	118,00	885,00	7547,25	217,45	01	5	SP2360003	SOLO ARENOSO
									ARENITO SILICIFICADO
									INTRUSIVAS BASICAS (S-DIAB)
									ARENITO CARBONATICO
INTERVALO									
0,0	15,0	SOLO ARENOSO							
15,0	70,0	ARENITO SILICIFICADO							
70,0	115,0	INTRUSIVAS BASICAS (S-DIAB)							
115,0	118,0	ARENITO CARBONATICO							
FORMACAO									
0,0	15,0	SOLO ARENOSO							
15,0	70,0	ARENITO SILICIFICADO							
70,0	115,0	INTRUSIVAS BASICAS (S-DIAB)							
115,0	118,0	ARENITO CARBONATICO							
FORMACAO									
0,0	15,0	SOLO ARENOSO							
15,0	70,0	ARENITO SILICIFICADO							
70,0	115,0	INTRUSIVAS BASICAS (S-DIAB)							
115,0	118,0	ARENITO CARBONATICO							

SASAR850 - RELATORIO DE DADOS DE PERFIL ESTRATIGRAFICO

FOLHA / POÇO	PROFUND. TERRENO	COORDENADAS N-S	COORDENADAS E-O	RA	CDIGO MUNICIPIO
192	86,00	835,00	7547,05	217,33	BP
TIPO DE REVESTIMENTO					
TIPO	DESCRICAO	DIAMETRO	PROF. TOPO	PROF. BASE	CMPR.
TI	TUBO LISO	4,00	0,00	20,00	20,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	TUBO LISO	4,00	20,00	20,00	0,00
TI	FILTRO NAO DEFINIDO	4,00	20,00	20,00	0,00

Figura 2-b

REG FL. NUM. ZN. CODIGO L. O. C. A. L. - E. M. D. E. R. E. C. O. C. E. I. P. QUADR. COORDENADA UTM NOME DO PROPRIETARIO
ADM 166 POCO 001 01 SPO300009 AVENIDA DOZE 13550 J23 7551.20 224.90 45 PREFEITURA MUNICIPAL
POCO POCO COTA COTA CIA. ANO TIPO FINS USO PROFUND METOD PRE DIAM ABERI ACABAM PERFI EXT. ORIG.
LOC. GSP. P.REF. TERRE. PERF. POCO PERF. ACIA DO POCO PERI. FILT DO POCO PERI. FILT L'AB'C L'AB'C L'AB'C L'AB'C P.G. EST.
000 0000 0.00 075.00 TJ 1976 AA 155.00 155.00 0.00 0.00 S S S M LAGEM S. CG. POCO
***** E X P L O R A C A O ***** MEDIDAS INFORMADAS ***** DATA
T.BB PROF.BB DIAM.BB MOT.ACT. POTENC. H/D D/M M/A NV. ESTAT. NV. DINAM. VAZAO T.BOMB. ORIGEM DATA
0.00 0.00 0.00 0.0 0.0 0.0 53.00 25.00 14.40 50.00 CG 00/12/86
***** M E D I D A S ***** CONDI ***** DATA
NV. ESTAT. 999.99 TEMPO NV. DINAM. TEMPO P.H. T.A.R. T.A.G. CONDUT ***** DATA
48.29 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 08/11/79
***** P R O F U N D O *****
FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN.
SOLOAL 6.0 ARELM 12.0 AREF. 20.0 KJTB. 104.0 ARE. 120.0 LAM. 130.0 AREFMP 150.0 KJTB. 155.0

***** D I A M E T R O D A P E R F U R A C A O *****
DIAM. PROFUN. DIAM. PROFUN. DIAM. PROFUN. DIAM. PROFUN. DIAM. PROFUN. DIAM. PROFUN.
20.00 12.0 8.12 23.0 8.00 155.0
***** R E V E S T I M E N T O *****
TIPO DIAM. PROFUN. TIPO DIAM. PROFUN. TIPO DIAM. PROFUN. TIPO DIAM. PROFUN. TIPO DIAM. PROFUN.
TL 4.00 137.9 PH 2.00 182.0 TR 4.00 185.0 TL 4.00 107.9 FH 4.00 114.7 TL 4.00 127.2 FH 4.00 131.9
***** E S T R U T U R A T I C A *****
FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN. FORMAC. PROFUN.
PAPI. POCOS PATINDA 106.0 POCOR. 150.0
***** I N T E R P R E T A D O S *****
CPG ADEQ. ADIF T.A. D.A.D.O.S. I.N.T.E.R.P.R.E.T.A.D.O.S. C.ARMAZ. V.ESPEC. DATA
***** 8.0 ***** 8.45

SASAR040 - SASAR800
SASARZ00 - RELATORIO DE DADOS TECNICOS DE PERFORACAO

FOLHA/POCO	PROFUND	COTA	TERRENO	COORDENADAS	E.O
192 I 51	118.00	885.00	7530.25	217.45	
PERF. EXP.	118.00	885.00	7530.25	217.45	
OT. I GL. BI. I S. I N N I N I S I 05	152.3600031				
DIAM PERF	PROF	TOPO PERF	PROF	PERFI	ESPESS PERF
12.00	8.00	78.0	118.0	78.0	40.0
12.00	8.00	78.0	118.0	78.0	40.0

Figura 2-c

SOME OBSERVATIONS ABOUT THE SIDAS - DAE'E'S

GROUNDWATER INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT -- Since 1972 the D.A.E.E. (Departamento de Águas e Energia Elétrica) has carried out a detailed inventory of water wells as part of regional groundwater studies. It was obtained information about over 12.000 deep wells. The enormous volume of information pressed the D.A.E.E. to develop a computer-based information system to make the information fastly available. The SIDAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) is here presented and some considerations about the nature of the information are made, hoping that it may be useful to the persons involved in this área.