

CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DE POÇOS TUBULARES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE

J. B. O. SANTOS JÚNIOR¹, J. R. ARAUJO DE AMORIM², R. S. RESENDE³, M. A.
SANTOS LIMA⁴, J. D. S. DE MATOS¹, P. S. DA SILVA¹

RESUMO: O uso de água subterrânea vem assumindo, cada vez mais, fundamental importância em suprir déficits hídricos de regiões escassas nesse recurso. Este trabalho foi direcionado a organização de informações relativas a características hidrodinâmicas de poços tubulares ¹profundos, na bacia hidrográfica do Rio Sergipe, utilizando-se de bases de dados do DEHIDRO e da SRH do Estado de Sergipe. Com esse objetivo, estruturou-se um banco de dados georreferenciados a partir da análise das fichas técnicas dos poços, cujas variáveis: profundidade, nível estático, nível dinâmico, expressos em metros, e vazão, em $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$, tiveram seus dados tabulados em planilha Excel[®], os quais, após eliminação de inconsistências, foram espacializados e submetidos a estudo estatístico descritivo com auxílio do aplicativo SURFER[®] 7.0. Os resultados observados foram os seguintes: a profundidade varia entre 20,0 e 105,0 m; o nível estático apresenta variação entre 0,3 e 55,1 m; o nível dinâmico oscila entre 2,1 a 75,7 m; e os valores de vazão variam entre 0,17 e 99,00 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$.

PALAVRAS-CHAVE: recursos hídricos subterrâneos, características hidrodinâmicas, banco de dados georreferenciados

HYDRODYNAMIC CHARACTERIZATION OF TUBULAR WATER WELLS IN THE SERGIPE RIVER WATERSHED, IN SERGIPE STATE

SUMMARY: The use of the groundwater is increasingly becoming of fundamental importance to supply the water deficits of scarce regions in this resource. This work was directed to organize the informations associated to hydrodynamic characteristics of tubular water wells, in the Sergipe River watershed, using the databases from government bodies of Sergipe State (DEHIDRO and SRH). With this objective, a georeferenced databank was structuralized from the analysis of the water wells files, whose variables as depth, static level,

¹ Graduando em Eng^a Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe, Bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Praia 13 de Julho, C.P. 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE, Fone: (0xx79) 3247-2524, E-mail: juniorsantos2004@hotmail.com.

² Eng^o Agr^o, M. Sc., Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³ Eng^o Agr^o, D. Sc., Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴ Geóloga, M. Sc., Departamento de Desenvolvimento de Recursos Hídricos, Aracaju, SE.

dynamic level, expressed in meters, and water flow, in $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$, had their data tabulated in Excel[®] spreadsheet and, after the elimination of the inconsistent ones, they were submitted to spatial and descriptive statistical analyses with aid of the software SURFER[®] 7.0. The observed results were the following ones: depth varies between 20,0 and 105,0 m; static level presents variation between 0,3 and 55,1 m; dynamic level oscillates between 2,1 and 75,7 m; and the values of water flow varies between 0,17 and 99,00 $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$.

KEYWORDS: groundwater resources, hydrodynamic characteristics, georeferenced database

INTRODUÇÃO

O uso de água subterrânea vem assumindo, cada vez mais, fundamental importância em suprir déficits hídricos de regiões escassas nesse recurso. A bacia hidrográfica do Rio Sergipe abrange municípios de grande importância para o Estado de Sergipe: a capital e cidades circunvizinhas que compreendem a grande Aracaju, como Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros. Esses municípios, onde se concentram cerca de 40% da população sergipana (IBGE, 2000), apresentam como principais atividades comércio, indústria e serviços. Este trabalho faz parte de um estudo que pretende reunir e consolidar os dados de poços tubulares profundos, existentes em bases de dados distintas, em um único banco de dados georreferenciados, baseado em Sistema de Informações Geográficas – SIG, visando a estruturar e disponibilizar informações que forneçam subsídios aos órgãos estaduais e municipais, bem como às instituições financeiras, permitindo a tomada de decisões com relação ao planejamento, execução e gestão de programas que utilizem os recursos hídricos subterrâneos, de modo a possibilitar o uso racional da água, atendendo, assim, às determinações da Política Nacional de Recursos Hídricos (Rocha et al., 2002; Sergipe, 2003). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico preliminar das características hidrodinâmicas dos poços tubulares na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Rio Sergipe, que nasce próximo à fronteira do Estado de Sergipe com a Bahia, percorre cerca de 210 km em direção ao Oceano Atlântico, onde desemboca na praia de Atalaia Nova, perto da cidade de Aracaju. A área da bacia Hidrográfica do Rio Sergipe é de 3.673 km^2 , ocupando aproximadamente 16,7% do território estadual. Seus principais rios tributários são: Socavão, Jacarecica, Contiguiba e Poxim, todos eles localizados na margem direita do Rio Sergipe. Para realizar o diagnóstico das características hidrodinâmicas de 411

poços tubulares na bacia hidrográfica do Rio Sergipe (Figura 1), a princípio foi realizada uma análise crítica dos registros existentes nas bases de dados oriundas do Departamento de Desenvolvimento de Recursos Hídricos – DEHIDRO e da Superintendência de Recursos Hídricos – SRH do Estado de Sergipe, visando a padronizar as informações relativas às variáveis que compõem cada base de dados, no que concerne à existência de duplicidade, divergência e incorreção, em relação ao código de identificação e à localização geográfica, às unidades de medida utilizadas e a erros de digitação de dados nas fichas técnicas dos poços, no sentido de se estruturar um banco de dados georreferenciados. As variáveis profundidade, nível estático e nível dinâmico, expressos em metros, e vazão, em $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$, tiveram seus dados tabulados em planilha Excel®, os quais, após eliminação de inconsistências, foram espacializados e submetidos à análise estatística descritiva com auxílio do aplicativo SURFER® 7.0 (Landim, 2002). Em virtude da ausência da determinação ou da incerteza quanto à confiabilidade dos dados, foram excluídos do banco de dados alguns registros.

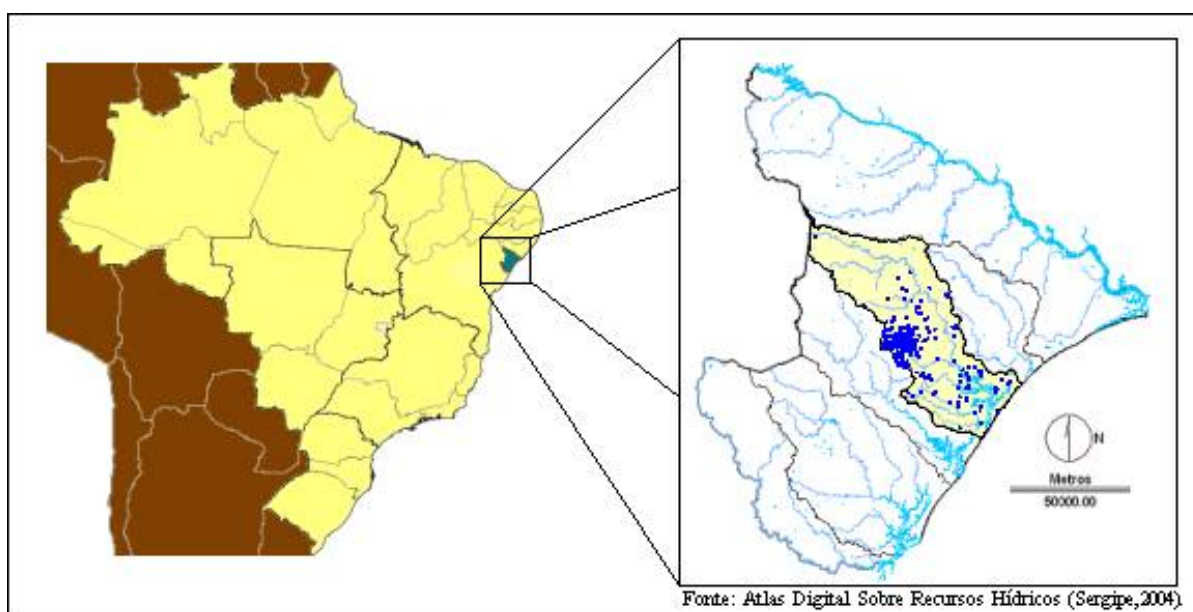


FIGURA 1. Distribuição espacial dos poços na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, onde estão apresentados os resultados das análises estatísticas descritivas das características hidrodinâmicas dos poços, verifica-se que o número de observações, por variável avaliada, variou de 367 a 400. A profundidade, em um total de 400 poços, variou entre 20,0 e 105,0 m, com amplitude de variação de 85,0 m entre o mais raso e o mais profundo, apresentando média de 56,2 m. O valor do nível estático, em 367 poços, oscilou entre 0,3 a 55,1 m, com uma diferença de 54,8 m, entre os valores máximos e mínimos

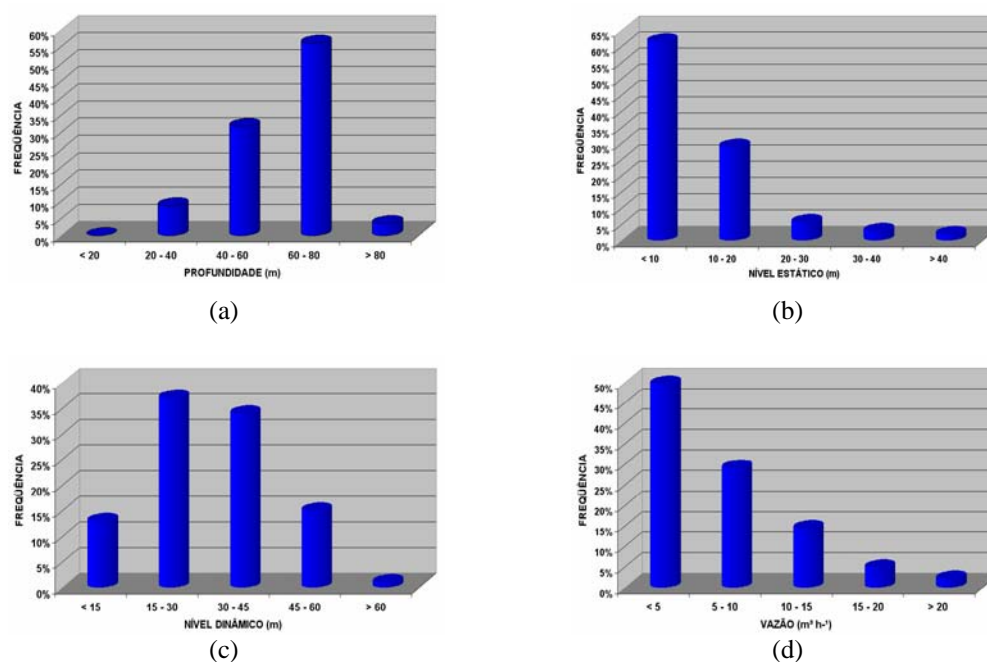
observados, e média de 10,0 m, indicando níveis de água pouco profundos. O nível dinâmico apresentou uma variação entre 2,1 a 75,7 m, verificando-se uma amplitude de variação de 73,6 m, com uma média de 31,1 m. Apesar de o valor médio de 29,9 m, encontrado por Veríssimo et al. (2004), em estudo sobre a caracterização de poços tubulares no Município de Campo Maior, Piauí, tenha-se aproximado ao constado, aqui, para o nível dinâmico, a diferença entre o maior e o menor foi maior (104,4 m), denotando uma maior variabilidade. Os valores de vazão variaram entre 0,17 e 99,00 m³ h⁻¹, com média de 6,84 m³ h⁻¹, apresentando uma amplitude de variação de 98,83 m³ h⁻¹, ao se comparar os valores máximos e mínimos observados, o que revela uma variante irregular para essa variável. Fato esse que, provavelmente, pode está relacionado à geologia do terreno. A variabilidade entre as características hidrodinâmicas também pode ser observada por meio do coeficiente de variação (Tabela 1), verificando-se que a profundidade foi a variável que apresentou o menor coeficiente de variação (21,4%); já a vazão, a maior variabilidade entre as características avaliadas, com um coeficiente de variação de 124,9%. Estes resultados estão em conformidade com os constados por Veríssimo et al. (2004), cujos coeficientes de variação mínimo e máximo foram, respectivamente, 62,6%, para a profundidade, e 126,2% para a vazão, que apresentou valor semelhante ao verificado neste estudo.

TABELA 1. Descritores estatísticos das características hidrodinâmicas de poços tubulares na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

Descritores estatísticos	Profundidade	Nível estático	Nível dinâmico	Vazão
	m			(m ³ h ⁻¹)
Número de dados	400	367	396	395
Valor mínimo	20,0	0,3	2,1	0,17
Valor máximo	105,0	55,1	75,7	99,00
Média	56,2	10,0	31,1	6,84
Coeficiente de Variação	21,4	85,8	43,4	124,9

O comportamento das características hidrodinâmicas dos poços tubulares da bacia hidrográfica do Rio Sergipe, avaliado por meio de histogramas de distribuição de frequências, pode ser observado na Figura 2, onde se verifica que, para a classe de profundidade com valores menores que 20,0 m, não foi registrada a ocorrência de poços (Figura 2a). Mais da metade deles (56%) apresentou profundidade entre 60,0 e 80,0 m, constatando-se, ainda, que a maior parte concentrou-se no intervalo de 40,0 a 80,0 m, correspondendo a cerca de 88% do total de poços analisados para essa variável. Veríssimo et al. (2004) relatam que os valores mais frequentes de profundidade se concentraram, de forma semelhante, na classe de 41,0 a

80,0 m; no entanto, representando apenas algo em torno de 40% dos poços de Campo Maior, PI. Com relação ao nível estático (Figura 2b), nota-se que, aproximadamente, dois terços dos poços apresentaram valores inferiores a 10,0 m; observando-se, ainda, uma predominância, mais de 90%, com valores abaixo de 20,0 m, e somente menos de 2%, acima de 40,0 m. No Município de Campo Maior, PI, também se verificou uma alta frequência de poços com valores inferiores a 20,0 m, cerca de 80%, para essa variável (Veríssimo et al., 2004). Para a classe de nível dinâmico menor que 15,0 m, a frequência foi de 13% dos poços, enquanto para valores de 15,0 a 45,0 m, de 71% e, para valores acima de 60,0 m, de apenas 1% (Figura 2c). Quanto à vazão (Figura 2d), verifica-se que aproximadamente 50% dos poços avaliados distribuíram-se na classe com valores menores que 5,00 m³ h⁻¹. E, se se considerar a distribuição destes no intervalo que engloba as classes de valores menores que 15,00 m³ h⁻¹, nota-se que a frequência foi de mais de 93%; enquanto para a classe com valores acima de 20,00 m³ h⁻¹, de cerca de 2%. Veríssimo et al. (2004) constataram, de forma similar, uma frequência de 83% dos poços na classe de vazão de 0,1 a 14,0 m³ h⁻¹. FIGURA 2. Histogramas



de distribuição de frequências da profundidade (a), nível estático (b), nível dinâmico (c) e vazão (d) dos poços tubulares na bacia hidrográfica do Rio Sergipe.

CONCLUSÕES:

Entre as características hidrodinâmicas avaliadas: a profundidade é a variável que apresenta a menor amplitude de variação, variando entre 20,0 e 105,0 m, com coeficiente de variação de 21,4%; o nível estático varia entre 0,3 e 55,1 m, com média de 10,0 m, indicando

níveis de água pouco profundos; o nível dinâmico oscila entre 2,1 a 75,7 m; e os valores de vazão variam entre 0,17 e 99,00 m³ h⁻¹, com média de 6,84 m³ h⁻¹ e coeficiente de variação de 124,9%, apresentando a maior variabilidade, o que revela uma variante irregular para essa variável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. 2v. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/ufs.php>>. Acesso em: 5 fev. 2007.

LANDIM, P.M.B., MONTEIRO, R. C.; CORSI, A. C. **Introdução à confecção de mapas pelo software Surfer®**. Rio Claro: DGA, IGCE, UNESP, 2002. 21 p. (Geomatemática. Texto Didático, 8). Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>>. Acesso em: 7 fev. 2007.

ROCHA, J. C. S. da.; ASFORA, M. C.; CORREIA, C. de O. Sistema de informações sobre recursos hídricos de Sergipe: estágio atual. In: FONSECA, E. L. da.; BOLFE, E. L.; AMORIM, J. R. A. de.; BARRETO, A. C. (Eds.). **SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO**, 1., 2002, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 1 CD-ROM.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Enquadramento dos cursos d'água de Sergipe de acordo com a Resolução CONAMA nº 20/86** (Minuta). Aracaju: SEPLANTEC/SRH, 2003. 1 CD-ROM.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Atlas digital sobre recursos hídricos**. Aracaju: SEPLANTEC/SRH, 2004. 1 CD-ROM.

VERÍSSIMO, L. S.; MELO, F.; MENESES, F. A. A.; MENDES, M. M. C.; ALBUQUERQUE, V. C. Diagnóstico dos poços tubulares e a qualidade das águas subterrâneas no Município de Campo Maior-PI. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**, 13., 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: ABAS, 2004. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/diagnostico_pocos.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2007.