

XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

HIDROGEOLOGIA DO SASG NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN (RS)

Malva Andrea Mancuso¹; Jean Carlos Candaten²; Jéssica Formentini²; Bruno Flores² & Guilherme Barros²

Resumo – O presente estudo teve por objetivo analisar dados de ensaios de poços tubulares do município de Frederico Westphalen (RS), com vista à interpretação de parâmetros hidrodinâmicos que auxiliem na locação de novos poços para abastecimento público. O estudo da hidrodinâmica dos poços foi realizado com base nas fichas de perfuração e cadastramento de 44 poços, utilizados para fins de abastecimento público e instalados na Formação Serra Geral. Os dados foram disponibilizados pela CPRM, em 2013. De acordo com os resultados, observa-se que a exploração das águas subterrâneas do SASG varia consideravelmente no município, sendo observadas vazões de 0,99 a 75 m³/h, entretanto, 60% dos poços apresentaram vazões de até 10 m³/h. Apenas 3 poços apresentaram vazões superiores a 19 m³/h. Em relação à Capacidade Específica, 79% dos poços apresentaram valores de até 2 m³/h/m, sendo 0,12 m³/h/m a mediana de 100% do conjunto amostral. Observa-se uma maior densidade de poços na região centro-oeste do município, em zona de maior cota topográfica e de ocorrência das principais vazões e capacidades específicas do aquífero.

Abstract – The present study aimed to understand the aquifer hydrodynamic from pumping wells data, located in Frederico Westphalen County (RS). The study aimed to assist on the location of new pumping wells for public water supply and was based on drilling records and registrations from 44 wells installed in Serra Geral Formation. The data were provided by the CPRM in 2013. According to the results, flows were from 0.99 to 75 m³/h, however, was observed flow rates up to 10 m³/h in 60% of pumping wells. Only 3 wells showed flow rates higher than 19 m³/h. Regarding

¹ Universidade Federal de Santa Maria: Professora Adjunto do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFSM/FW). Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386 Km 40, CEP 98400-000 - Frederico Westphalen - RS, (55) 3744-8964, malvamancuso@ufsm.br;

² Universidade Federal de Santa Maria: Graduando do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFSM/FW). Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386 Km 40, CEP 98400-000 - Frederico Westphalen - RS, (55) 3744-8964, jeancandaten@gmail.com;

² Universidade Federal de Santa Maria: Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFSM/FW) e bolsista do Programa FIPT Chamada 06/2014. Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386 Km 40, CEP 98400-000 - Frederico Westphalen - RS, (55) 3744-8964, jeformentitini@yahoo.com.br;

² Universidade Federal de Santa Maria: Graduando do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFSM/FW). Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386 Km 40, CEP 98400-000 - Frederico Westphalen - RS, (55) 3744-8964, rosktiao@hotmail.com;

² Universidade Federal de Santa Maria: Graduando do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UFSM/FW). Linha 7 de Setembro, s/n - BR 386 Km 40, CEP 98400-000 - Frederico Westphalen - RS, (55) 3744-8964, guilhermebarros@yahoo.com.br;

Specific Yield, values up to 2 m³/h/m were observed in 79% of the wells, being 0.12 m³/h/m the median of 100% of the sample set. There is a higher density of wells in the Midwestern County. In that region were observed higher ground elevation, and also higher flow rates and Specific Yield.

Palavras-Chave – Poços de abastecimento, hidrodinâmica, Sistema Aquífero Serra Geral – SASG.

1- INTRODUÇÃO

A crescente demanda de água para abastecimento de núcleos urbanos na região do Alto Uruguai, localizada a Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, vem acompanhada, nos últimos anos, pela preocupação de resolver o problema do suprimento de água em quantidade suficiente e qualidade adequada. Atualmente, parte dos núcleos urbanos dos municípios dessa região depende das águas subterrâneas para consumo doméstico, sendo esta a principal fonte de abastecimento das comunidades isoladas. Entre as alternativas para o abastecimento público está a perfuração de poços profundos para exploração de águas subterrâneas. Entretanto, os órgãos públicos responsáveis pelo abastecimento de água potável apresentam preocupações quanto à insuficiência deste recurso, no que se refere tanto à produtividade quanto a qualidade que, em alguns casos, é inadequada para o consumo.

Na região NW do estado predominam os derrames basálticos da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral, esta unidade compõe o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

Do ponto de vista hidrogeológico, a porosidade primária da formação ocorre por fraturas, sendo que a mesma apresenta média a baixa possibilidade para águas subterrâneas. No caso, compartimento Norte-Alto Uruguai apresenta boas vazões mais, alguns poços apresentam águas de má qualidade para uso doméstico ou irrigação. A NW do estado, o SASG pode atingir espessuras da ordem de 1.200 m e vazões superiores a 500 m³/h (MACHADO, 2005).

As capacidades específicas são muito variáveis, existem poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. A predominância na região são de poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m³/h/m (CPRM, 2005).

O presente estudo teve por objetivo analisar dados de ensaios de poços tubulares do município de Frederico Westphalen, com vista à interpretação de parâmetros hidrodinâmicos que auxiliem na locação de novos poços para abastecimento público.

2- METODOLOGIA

A área em estudo é o município de Frederico Westphalen, localizado na região Norte do Estado de Rio Grande do Sul, na latitude $27^{\circ}21'33''$ sul e longitude $53^{\circ}23'40''$ oeste, com altitude de aproximadamente 560 m. Possui área de 264,53 km² e abriga uma população de 28.843 habitantes (IBGE, 2010) (Figura 1).

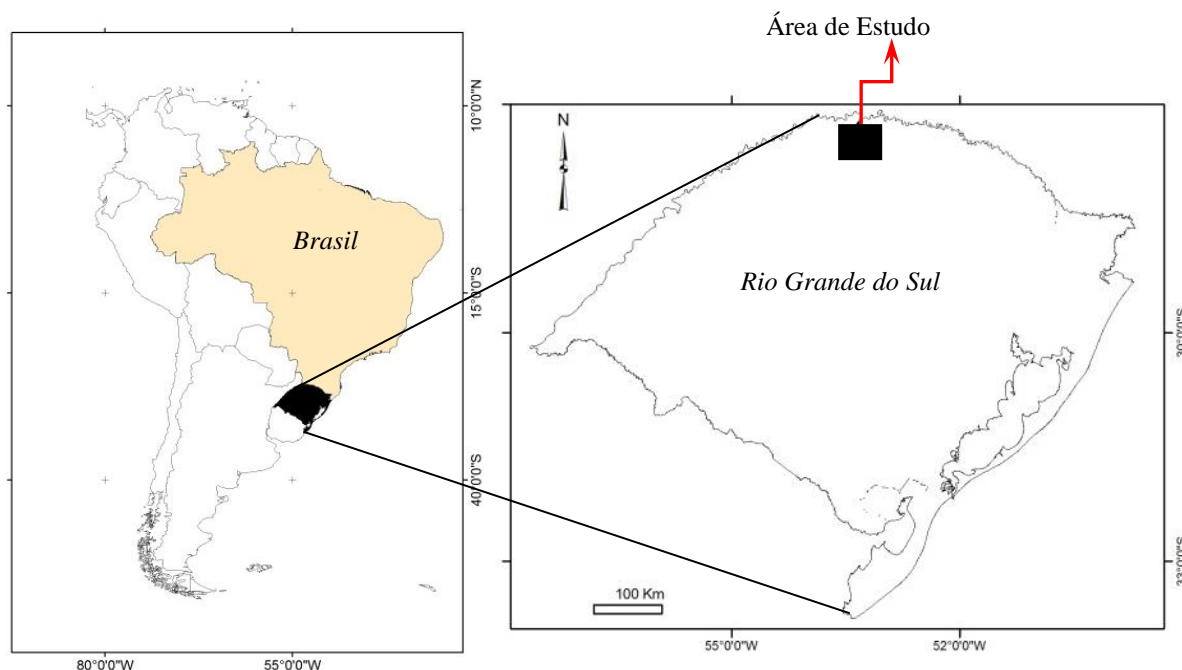


Figura 1. Localização da área de estudo: município de Frederico Westphalen, RS, Brasil
Fonte: Mapa base: BRASIL, 2010.

O estudo da hidrodinâmica dos poços foi realizado com base nas fichas de perfuração e cadastramento de 44 poços, utilizados para fins de abastecimento público e instalados na Formação Serra Geral, no município de Frederico Westphalen. Estes dados foram disponibilizados durante a campanha de cadastramento de poços realizada na região, pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), em 2013.

A partir das fichas de cadastro foram analisados os seguintes dados: profundidade do poço, Nível Dinâmico (ND) Nível Estático (NE) Vazão (Q) e Capacidade Específica (Q/s).

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Frederico Westphalen, foram analisados dados da perfuração de 44 poços, que exploram água subterrânea da Formação Serra Geral e são utilizados para abastecimento público. A partir da análise dos dados provenientes do levantamento da CPRM, tabela 1, nota-se

que as profundidades das perfurações variam de 42 a 476 m, com valores médios da ordem de 157 m. Do total de poços, 60% apresentam profundidades inferiores a 143 m e 35,6% têm profundidade variável entre 300 e 400 m.

Tabela 1. Características de poços utilizados para o abastecimento público do município de Frederico Westphalen

Número de Cadastro	UTM-E	UTM-N	Cota (m)	Prof. (m)	ND (m)	NE (m)	Q (m ³ /h)	Q/s (m ³ /h/m)
4300002017	262175	6970417	498,0	150,0	139,8	114,5	14,4	0,57
4300002378	262205	6972100	520,0	107,5	45,2	3,0	4,2	0,10
4300002379	262015	6972140	520,0	117,0	53,8	2,5	1,5	0,03
4300021310	262959	6970573	508,0	132,0	117,4	114,4	37,9	12,71
4300021311	259512	6967933	484,0	180,0	168,0	18,0	6,0	0,04
4300021313	258914	6970076	376,0	89,0	78,2	14,6	18,4	0,29
4300021314	258996	6969757	383,0	180,5	18,6	11,3	15,0	2,05
4300021315	259311	6969426	385,0	56,0	26,4	15,9	75,0	7,10
4300021316	264337	6974359	488,0	120,0	95,0	18,0	3,0	0,04
4300021317	260079	6974054	546,0	186,0	180,0	18,0	6,0	0,04
4300021318	259234	6974840	488,0	354,0	346,0	34,0	4,0	0,01
4300021319	259357	6972143	467,0	124,0	48,0	6,0	3,0	0,07
4300021323	259975	6969050	466,0	50,0	46,0	12,0	8,0	0,24
4300021324	261287	6968513	477,0	120,0	112,0	6,0	18,0	0,17
4300021325	261472	6967334	480,0	268,0	210,0	72,0	8,0	0,06
4300021326	259136	6969585	386,0	76,0	72,0	12,4	11,2	0,19
4300021327	263945	6971766	460,0	99,5	66,2	65,6	13,7	22,02
4300021329	263230	6973046	501,0	246,0	236,0	26,0	8,0	0,04
4300021330	264404	6974122	506,0	258,0	250,0	24,0	5,0	0,02
4300021335	264992	6973030	517,0	476,0	250,0	28,0	18,0	0,08
4300021338	273404	6972857	243,0	120,0	93,0	12,0	10,0	0,12
4300021340	266090	6968547	331,0	90,0	12,4	8,1	20,8	4,90
4300021341	260169	6969874	456,0	144,0	131,5	83,9	5,7	0,12
4300021342	265458	6965167	327,0	156,0	33,8	2,8	17,8	0,57
4300021343	260242	6965212	484,0	132,0	116,8	112,9	7,3	1,85
4300021345	260163	6966771	471,0	79,0	76,0	41,8	5,4	0,16
4300021346	259847	6968097	470,0	208,0	200,6	172,4	1,2	0,04
4300021347	268820	6972872	300,0	120,0	113,0	7,0	13,9	0,13
4300021348	261164	6972631	498,0	288,0	222,9	29,4	4,2	0,02
4300021349	270357	6979490	266,0	216,0	20,1	14,7	16,5	3,06
4300021350	271072	6980430	234,0	131,0	119,8	10,7	6,0	0,05
4300021351	268355	6980200	319,0	150,0	38,4	37,5	18,4	19,80
4300021352	263958	6973228	477,0	142,0	104,7	99,6	12,0	2,32
4300021353	265940	6977982	497,0	120,0	108,0	73,1	1,0	0,03
4300021354	263060	6971588	539,0	114,0	78,0	64,5	5,1	0,38
4300021356	274582	6969368	264,0	300,0	178,9	21,2	3,0	0,02
4300021357	267755	6984253	235,0	240,0	114,6	23,4	2,4	0,03
4300021358	267613	6983403	244,0	162,0	48,7	8,9	13,4	0,34
4300021359	265586	6981143	273,0	42,0	21,5	14,5	14,9	2,13
4300021360	271204	6975685	259,0	75,0	21,4	11,5	16,5	1,67
4300021361	273638	6977003	211,0	124,0	107,8	1,3	5,8	0,05
4300021362	273680	6971639	237,0	125,0	119,6	6,6	5,5	0,05
4300021363	274551	6972816	228,0	113,0	89,0	4,2	4,9	0,06
4300021364	269038	6968688	288,0	137,0	91,0	20,8	8,6	0,12

A cota de base das perfurações varia de -36 a 425 m. Observa-se que as menores cotas de base localizam-se na região central e à Leste do município. A NW a base dos poços está situada em cota superior a 200m (Figura 2).

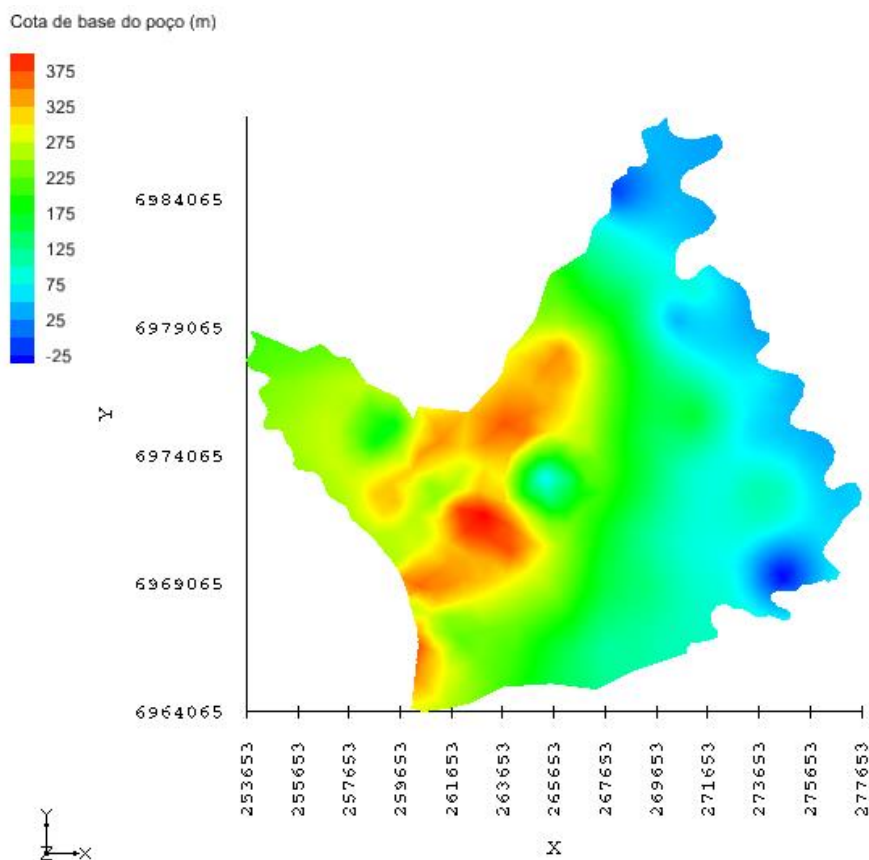


Figura 2. Cota de base dos poços de abastecimento instalados no SASG, no município de Frederico Westphalen

Os poços apresentam Nível Estático (NE) variável entre 1,3 m (quase aflorante) e 172,4 m, sendo inferior a 33 m em 70% dos casos. A partir do Nível Dinâmico (ND), foi possível analisar o rebaixamento médio dos poços durante o bombeamento, que apresentou mediana de 47,6 m. A potenciométrica varia de 209,7 a 528 m (Figura 3), com os níveis inferiores concentrados na região Leste. Na região centro-oeste os níveis das águas subterrâneas surgem em cotas mais elevadas, até 517,50 m (figuras 2 e 3).

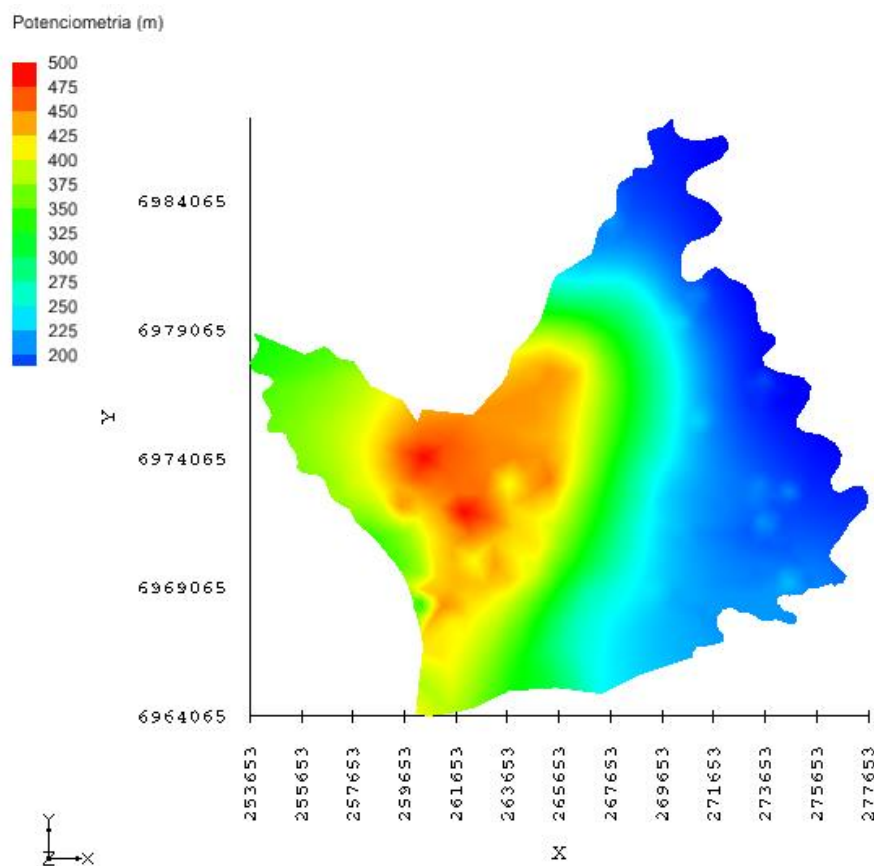


Figura 3. Distribuição espacial dos níveis potenciométricos do SASG no município de Frederico Westphalen (figura ilustrativa, não implicando em conexão hidráulica entre os poços)

A exploração das águas subterrâneas do SASG varia consideravelmente no município, onde são observadas vazões de 0,99 a 75 m³/h, ocorrendo uma distribuição equilibrada entre as vazões de 0 e 5 m³/h (12 poços), 5 a 10 m³/h (14 poços) e 10 a 19 m³/h (15 poços). Apenas 2 poços apresentaram vazões entre 19 e 38 m³/h, e somente um poço acima dessa máxima, com 75 m³/h. Em 90% dos casos, as vazões não ultrapassam de 18,4 m³/h (Mancuso et al. 2014). A vazão mediana entre o conjunto de 44 poços é de 8 m³/h.

Em relação à Capacidade Específica, 79% dos poços apresentaram valores de até 2 m³/h/m (média de 0,22 m³/h/m), enquanto que a incidência de vazões específicas entre 2 e 10 m³/h/m foi de 14%, e entre 10 e 23 m³/h/m de 7%. Em média, a Capacidade Específica dos 44 poços analisados foi de 1,9 m³/h/m e a mediana de 0,12 m³/h/m.

Destaca-se que os valores da mediana de vazão e Capacidade Específica são inferiores aos encontrados no SASG, no estado do Paraná, que possuem valores de 20,6 m³/h e 1,54 m³/h/m, respectivamente (ATHAYDE, 2013).

4- CONCLUSÃO

A partir da análise das características hidrogeológicas de 44 poços instalados no SASG, no município de Frederico Westphalen, pode ser concluído que: em relação à disponibilidade hídrica do município, os resultados dos ensaios indicam que a região sudoeste apresenta maiores vazões e maior disponibilidade hídrica. A exploração das águas subterrâneas do SASG varia consideravelmente no município, onde são observadas vazões de 0,99 a 75 m³/h, entretanto, 60% dos poços apresentaram vazões de até 10 m³/h. Apenas 3 poços apresentaram vazões superiores a 19 m³/h. Em relação à Capacidade Específica, 79% dos poços apresentaram valores de até 2 m³/h/m, sendo 0,12 m³/h/m a mediana de 100% do conjunto amostral. Observa-se uma maior densidade de poços na região centro-oeste do município, em zona de maior cota topográfica e de ocorrência das principais vazões e capacidade específica do aquífero.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATHAYDE, G.B. 2013. **Compartimentação hidroestrutural do Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) No Estado do Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Paraná (PR). 177p.

BRASIL. Governo Federal. Portal Brasileiro de Dados Abertos: **Malha geométrica dos municípios brasileiros / Malha geométrica dos municípios do Rio Grande do Sul (RS) em 2010**. 2010. Disponível em: <http://dados.gov.br/dataset/malha-geometrica-dos-municipios-brasileiros/resource/00f14b6b-b016-43b2-a96f-81f90b98dceb>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Programa de Água Subterrânea para o Semiárido Brasileiro** – Diretrizes Programáticas 2000 a 2003. 36 p.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2005. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. SOPS-SEMA-DRH/RS-CPRM. CPRM. Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. Escala 1:750.000.

GEOBANK – CPRM. **Serviço Geológico do Brasil**, 2010. Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br/pls/publico/litoestratigrafia.litoestratigrafia.cadastro?p_cod_unidad_e_estrat=268&p_webmap=N>. Acesso em abril de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da população**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em abril de 2014.

MACHADO, J.L.F. Compartimentação Espacial e Arcabouço Hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geologia, UNISINOS. São Leopoldo, 2005. 237p.