

Avaliação da Influência das Atividades Antrópicas na Qualidade das Águas Subterrâneas no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Arthur Schmidt Nanni

Universidade Federal de Santa Catarina

arthur.nanni@gmail.com

Raquel Barros Binotto e Marcos Alexandre de Freitas

Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento – GERIDE/CPRM/SUREG-PA

rbinotto@pa.cprm.gov.br; marcos@pa.cprm.gov.br

Ana Lúcia Mastrascusa Rodrigues

Departamento de Qualidade Ambiental - FEPAM/RS

analmr@fepam.rs.gov.br

Recebido: 23/07/09 - revisado: 07/07/10 - aceito: 20/03/12

RESUMO

Devido ao manejo inadequado ou ausência de sistema de tratamento de dejetos, associado a elevada concentração e a localização imprópria das construções, bem como da inadequada disposição de dejetos no solo, a suinocultura configura-se em importante fonte de contaminação e poluição dos recursos naturais. Neste contexto, este artigo avalia a qualidade das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento humano de pequenas comunidades rurais em uma região de criação de suínos no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, verificando-se a adequabilidade do uso frente aos padrões de qualidade vigentes no Brasil. Os resultados obtidos sinalizam para o não comprometimento da qualidade das águas subterrâneas avaliadas, validando a utilização das mesmas para o abastecimento público das comunidades ora atendidas.

Palavras-chave: qualidade, águas subterrâneas, suinocultura, Sistema Aquífero Serra Geral, Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

No período de junho de 2002 a junho de 2006 foi desenvolvido o Projeto “Monitoramento da Qualidade das Águas nas bacia hidrográficas dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, que se inserem na Unidade de Planejamento e Gestão (U30), Região Hidrográfica do Uruguai/RS, como subsídio à gestão de recursos hídricos e ao controle ambiental”, sob a coordenação da Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAM), no qual se inserem os resultados apresentados e discutidos no decorrer do presente artigo (FEPAM, 2003a, b, c; FEPAM, 2005).

No sul do Brasil, o uso de fertilizantes agrícolas e a criação de animais, além dos sistemas de saneamento urbano, constituem importantes fontes de contaminação de águas subterrâneas. Os dejetos animais contribuem com importante parcela da matéria orgânica liberada nos recursos hídricos e

podem carrear grande número de micro-organismos de interesse sanitário (Colvara *et al.*, 2009).

Várias abordagens têm sido empregadas na identificação dos níveis de base das águas subterrâneas e consequente identificação de valores anômalos indicativos ou não de contaminação. O Valor de Referência de Qualidade (VRQ) adotado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do estado de São Paulo (CETESB) indica a condição de qualidade para um solo considerado limpo ou a qualidade natural das águas subterrâneas (CETESB, 2001). É estabelecido para as substâncias inorgânicas com base em interpretação estatística (quartil superior) dos resultados das análises químicas de amostras de solo e de água subterrânea. Para substâncias orgânicas, que não ocorrem naturalmente em solo e águas, o valor de referência de qualidade não se aplica, pois deveria ser zero. Para efeito de avaliação, entretanto, são aceitos os limites de detecção dos métodos que representam a melhor tecnologia disponível em procedimentos analíticos padronizados.

O presente artigo objetiva avaliar a qualidade atual das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento humano de pequenas comunidades rurais em regiões de criação de suínos no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, verificando-se a adequabilidade do uso frente aos padrões de qualidade vigentes no Brasil.

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

A U30 contempla uma área de aproximadamente 10.900 km² situada no extremo noroeste do Estado, na Região Hidrográfica do Uruguai, englobando os rios Amandaú, Buricá, Comandaí, Lajeado Grande, Santo Cristo, Santa Rosa, Turvo e outros afluentes menores que drenam diretamente para o rio Uruguai (Tabela 1). O retângulo envolvente da área de estudo tem como limites geográficos os paralelos 27°05' e 28°15' e meridianos 53°20' e 55°25' (Figura 1). Abrange total ou parcialmente territórios de cinquenta e sete municípios.

Tabela 1 - Rios principais que constituem a U30 e suas representatividades espaciais.

Rio / unidade	Área da bacia (km ²)	Representatividade (%)
Amandaú	541,68	4,98
Buricá	2.342,25	21,54
Comandaí	1.424,46	13,1
Lajeado Grande	528,87	4,86
Santa Rosa	1.396,74	12,85
Santo Cristo	897,63	8,26
Turvo	1.883,58	17,33
Outros	1.856,42	17,08

A U30, com população predominantemente rural e taxas de urbanização inferiores a 20%, caracteriza-se por apresentar demandas significativas de água em função das atividades sócioeconômicas que se desenvolvem na região. Nesta, predominam as pequenas e médias propriedades, e a produção animal está ligada à agroindústria, destacando-se a produção de suínos e aves. É grande, também, a diversidade de culturas, envolvendo grãos (soja, trigo e milho), fumo e frutas.

O uso conflitante da água é observado nas atividades voltadas à produção agrícola e criação de

animais, principalmente na suinocultura, por demandarem grande volume de água e por comprometerem a qualidade dos corpos hídricos receptores de seus efluentes. A pecuária constitui-se em atividade de grande potencial poluidor na U30, devido ao carreamento e/ou aporte direto dos dejetos dos animais que, associado à elevada concentração e localização inadequada das unidades de criação, resulta no aumento da concentração de matéria orgânica e patógenos na água. Esta atividade é uma importante fonte de contaminação e poluição da água como também do solo e do subsolo, uma vez que os dejetos são utilizados como fertilizantes na agricultura.



Figura 1 - Localização da área de estudo.

HIDROGEOLOGIA

A U30 se insere no compartimento geológico da Bacia do Paraná, assentando-se na Formação Serra Geral e formações subjacentes. Desta forma, existem dois domínios aquíferos distintos: o Sistema Aquífero Poroso denominado de Guarani (SAG) e o Sistema Aquífero Fraturado relacionado às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral (SASG). O primeiro encontra-se confinado em profundidades da ordem de 1.000 metros, desempenhando papel de reserva estratégica na região, enquanto que o segundo é o aquífero mais acessível e largamente utilizado na bacia hidrográfica (U30).

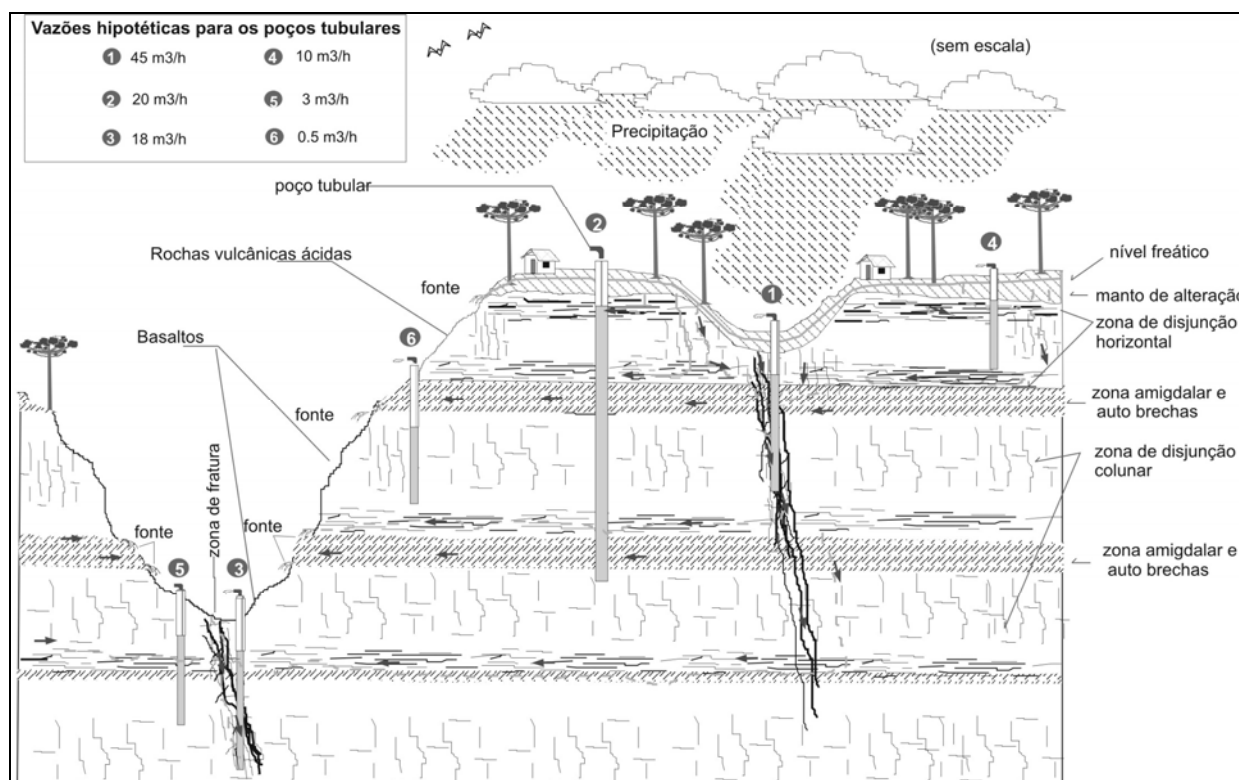


Figura 2 - Modelo conceitual de circulação de água subterrânea no Sistema aquífero Fraturado Serra Geral (adaptado de Freitas et al., 2000).

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral afloram sobre cerca de 800.000 km² na Bacia do Paraná, apresentando uma grande importância hidrogeológica, principalmente no sul do Brasil, decorrente da elevada explorabilidade das suas zonas aquíferas. As águas subterrâneas são exploradas através de poços tubulares e captações de fontes, com vazões variando entre 1 e 220m³/h (Rebouças & Fraga, 1988), sendo usadas para consumo humano, industrial, pastoril e também para balneabilidade.

As águas subterrâneas da Formação Serra Geral estão condicionadas a fatores de ordem genética e tectônica. O primeiro fator é condicionante intrínseco da permeabilidade horizontal, enquanto o segundo condiciona as permeabilidades verticais às quais se interconectam as estruturas aquíferas interderrames.

O SASG constitui, portanto, um meio aquífero heterogêneo e anisotrópico, com as condições de armazenamento e circulação da água restritas às descontinuidades das rochas (Figura 2). Suas características litológicas e estruturais o distinguem das demais rochas cristalinas como os

granitóides e gnaisses. Os principais diferenciais são as zonas vesiculares e amigdaloidais de topo de derrame e zonas de disjunção horizontal, que quando interceptadas por fraturamentos, interconectam-se podendo armazenar grandes volumes de água subterrânea (Figura 2).

MATERIAL E MÉTODOS

A concepção inicial do Projeto não previa a perfuração de poços de monitoramento, mas a seleção, dentre os poços tubulares existentes na U30, daqueles que comporiam uma malha de monitoramento sistemático. Para tanto, procurou-se identificar, inicialmente, quais as instituições/empresas responsáveis pela perfuração e operação de poços, tais como a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e o Programa de Açudes e Poços da Secretaria de Obras Públicas do Rio Grande do Sul (PAP/SOPS), restringindo-se ao setor de abastecimento público, o qual mantém registros dos poços perfurados/operados e disponibiliza os dados, resultando no cadastro de 195 poços.

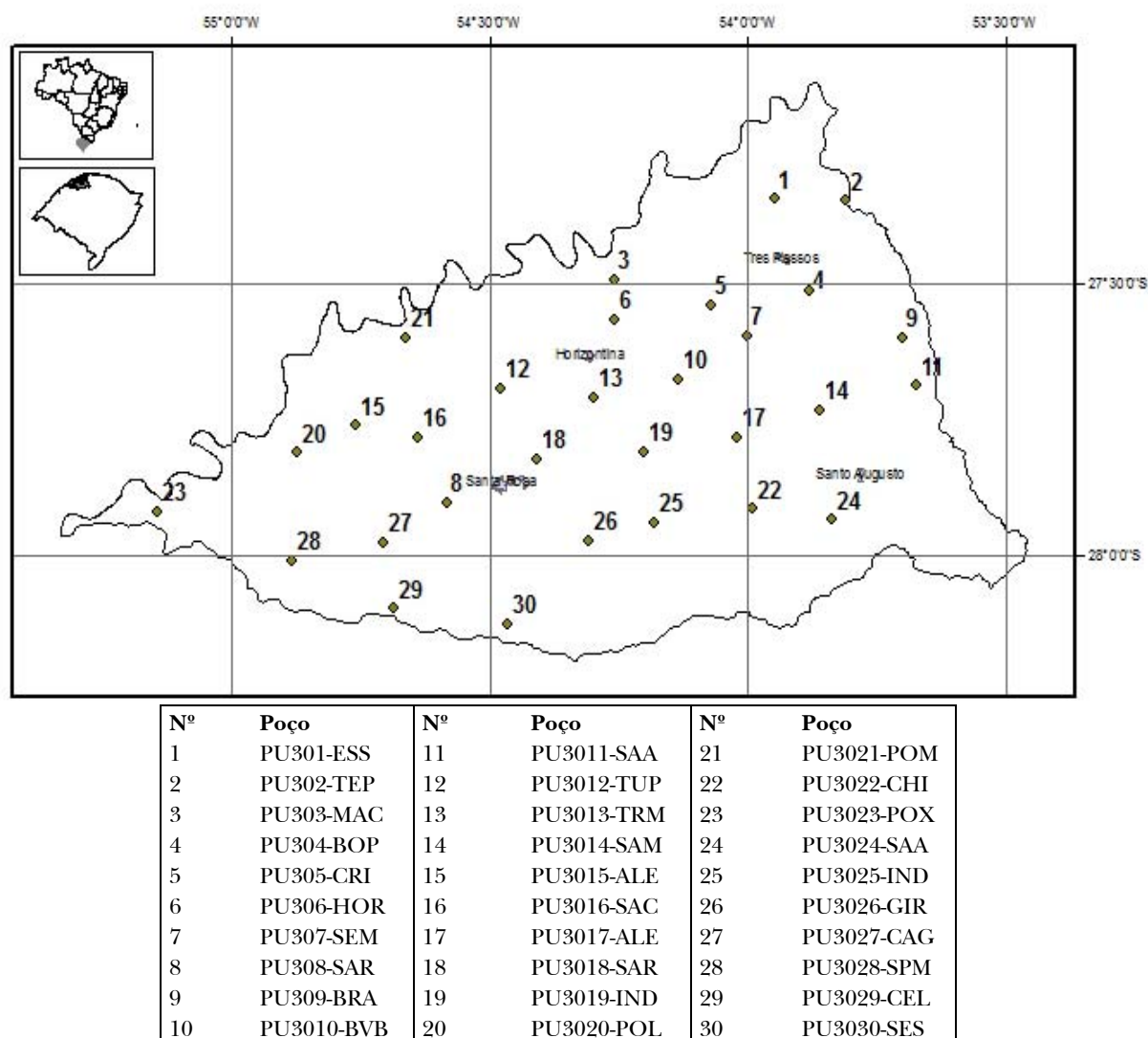


Figura 3 - Localização dos poços de amostragem na U030.

Tabela 2 - Parâmetros analisados em campo.

Parâmetro	Metodologia(s) analítica(s)
pH	Sonda multiparâmetros Hach
Eh	Sonda multiparâmetros Hach
Condutividade	Sonda multiparâmetros Hach
Temperatura (ambiente e amostra)	Sonda multiparâmetros Hach
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	Sonda multiparâmetros Hach
Oxigênio Dissolvido (OD)	Oxímetro Mettler/Toledo
Salinidade	Sonda multiparâmetros Hach

Tabela 3 - Parâmetros analisados em laboratório.

Parâmetro	Metodologia(s) analítica(s)
Alumínio	Eriochrome Cyanine R/Espectro UVVIS
Alcalinidade	Titul. potenciométrica ate pH pré-determinado
Bicarbonatos	Vol. Neutralização/Titul.
Cálcio	Complexométrico
Cloretos	Argentimétrico/Titul.
Cobre	Absorção Atômica/Colorimétrico
Coliformes Fecais	Tubos múltiplos
Coliformes Totais	Tubos múltiplos
Cor	Comparação visual
DQO	Refluxo Fechado/Titulométrico
Dureza Total	Complexométrico
Ferro Total	Fenantrolina/Espectro UV-VIS
Fluoretos	ISE
Fósforo Total	Acido Ascórbico/ Espectro UV-VIS
Magnésio	Complexométrico/Titul.
Manganês	Persulfato de Amônio/ Espectro UVVIS
Nitratos	Potenciométrico

Com base nos dados fornecidos pelas instituições supra citadas, todos os poços levantados que apresentavam documentação completa (perfil construtivo, dados de produção, localização e laudos analíticos físico-químicos) foram inseridos em banco de dados em meio digital, facilitando, desta forma, a consulta das informações e sua análise espacial/hidroquímica (Freitas *et al.*, no prelo).

A partir da análise do banco de dados estruturado, efetuou-se uma filtragem dos dados para seleção de uma rede de poços que seriam amostrados pela FEPAM (separação das amostras por significância, determinação do quartil superior - valores anômalos, presença de Coliformes Totais), procurando-se compor uma malha de amostragem mínima factível técnica e economicamente para avaliação da qualidade atual das águas subterrâneas da U30.

Ao término da seleção foram contemplados somente os poços da SOPS/PAP, pois sua distribuição na U30 permitiu a composição de uma malha de amostragem mais adequada aos objetivos do Projeto e ao uso e ocupação do solo da Bacia, predominantemente rural. Desta forma, foram selecionados 30 poços que apresentavam as condições mais favoráveis (localização, facilidade de amostragem, atendimento aos prazos de entrega das amostras em tempo hábil nos laboratórios) (Figura 3).

As campanhas de amostragem foram realizadas em outubro/2004 e em janeiro/2005,

conforme os procedimentos metodológicos para amostragem de águas subterrâneas definidos em CETESB (1988). Quando da amostragem, foram preenchidas fichas cadastrais dos poços com informações acerca da infraestrutura instalada, localização e documentação fotográfica.

Os parâmetros analisados e respectiva metodologia analítica estão discriminados na Tabela 2 e na Tabela 3.

Os resultados obtidos foram analisados espacial e estatisticamente (CETESB, 2004) e comparados com normas/padrões existentes:

- concentrações dos parâmetros definidos em CETESB (2007) para o mesmo tipo de aquífero;
- padrões de potabilidade para consumo humano definidos pela Portaria nº518/2004;
- Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008 para Consumo Humano (uso preponderante na U030).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 4 mostra a síntese dos resultados através do número de parâmetros que ocorrem no quartil superior em cada poço amostrado, sendo oito parâmetros a média e a mediana do universo considerado.

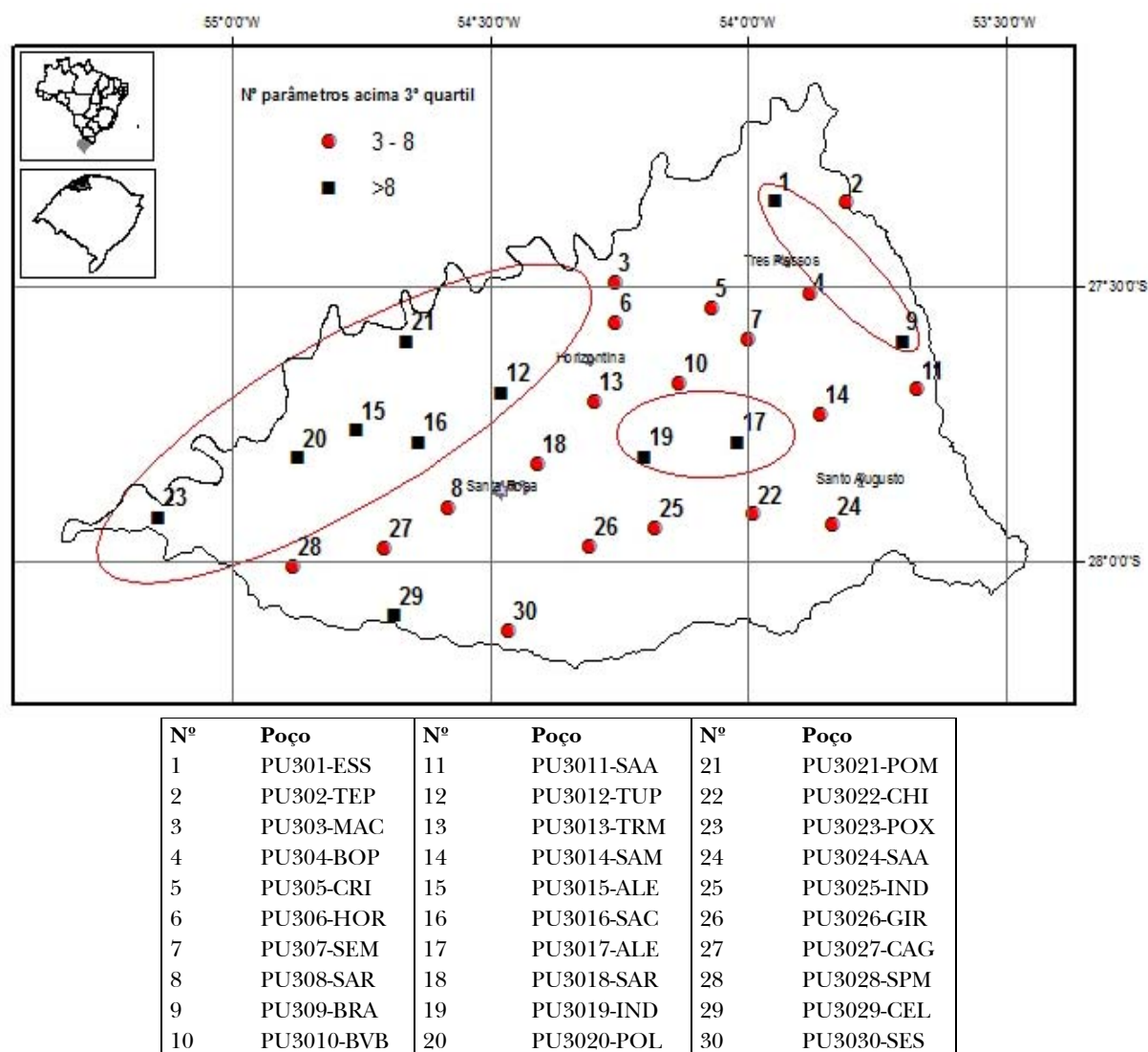


Figura 4 - Distribuição do número de parâmetros acima do quartil superior em cada poço de amostragem.

Espacialmente, os poços que apresentaram condições diferenciadas na qualidade das águas se concentram em três diferentes porções da U30 (Figura 4): noroeste, central e nordeste.

A ocorrência destes resultados na porção noroeste pode estar relacionada a influência de águas oriundas do SAG, pois os terrenos estão mais dissecados e a profundidade de ocorrência deste sistema aquífero é menor. Outro fator que pode condicionar esta característica nas águas dessa porção da bacia é a proximidade com o alinhamento tectônico onde se encaixa o rio Uruguai, onde os fraturamentos são mais frequentes, aumentando assim, as possibilidades de

comunicação entre aquíferos. Ambas as possibilidades corroboram com a comunicação interaquíferos.

O destaque na região central pode estar associado a uma variação hidroquímica natural das águas imposta pela presença de um bloco tectônico com diferentes características hidrogeológicas. A possibilidade dessa diferenciação ser antrópica não pode ser descartada, sobretudo para o poço PU3019-IND, que apresentou resultados no quartil superior para Coliformes Totais, Zinco, Nitrogênio total e Nitrato, indicadores de contaminação antropogênica. Essa situação de qualidade da água pode estar atrelada ao fato do poço amostrado estar

Tabela 4 - Estatística descritiva dos resultados e valores referenciados.

Parâmetro	Mediana	Mín	Máx	Quartil sup.	Port. 518/2004	CETESB (2007)*	Res. CONAMA 396/2008
Alumínio (mg/L Al)	0,01	0,01	0,03	0,01	0,2	0,04	0,2
Alcalinidade total (mg/L)	103,2	14,18	229,78	122,39	NR	NR	NR
Alcalinidade bicarbonato (mg/L CaCO ₃)	124,97	22,45	270,97	142,08	NR	68	NR
Cálcio total (mg/L Ca)	16,47	0,04	41,52	22,61	NR	12,5	NR
Cloreto (mg/L Cl)	8,82	3,63	18,36	10,12	250	1,2	250
Coliforme Fecal (NMP/100 mL)	0	0	70	0	ausente	0	0
Coliforme Total (NMP/100 mL)	0	0	1600	9,2	ausente	0	NR
Condutividade (µS/cm)	193,55	40,1	457	249	NR	172	NR
Cor (mg/L)	1,5	0,5	5,5	1,5	15	NR	NR
Cobre Total (mg/L Cu)	0,01	0,01	0,2	0,01	2	0,01	2
Demanda Química de Oxigênio (mg/L)	19,16	1,57	96,23	35,97	NR	NR	NR
Dureza total (mg/L CaCO ₃)	64,86	3,76	161,6	88,02	500	48	NR
Eh (mV)	154,85	0,7	319	263,95	NR	NR	NR
Fluoretos (mg/L F)	0,23	0,13	0,6	0,28	1,5	0,18	1,5
Ferro total (mg/L Fe)	0,05	0,01	2,29	0,1	0,3	<0,01	0,3
Fósforo total (mg/L P)	0,06	0,01	1,59	0,09	NR	NR	NR
Magnésio (mg/L Mg)	5,26	0,2	23,67	8,55	NR	3,21	NR
Manganês (mg/L Mn)	0,01	0,01	0,03	0,01	0,1	<0,005	0,1
Nitrogênio amoniacal (mg/L N)	0,01	0,01	0,36	0,01	NR	0,05	NR
Nitrogênio total (mg/L N)	1,07	0,01	4,57	1,99	NR	0,24	NR
Nitrogênio Nitrato (mg/L N)	0,59	0,01	7,13	1,09	10	0,66	10
Oxigênio Dissolvido (mg/L OD)	2,85	1,55	4,3	3,3	NR	NR	NR
pH	7,5	5,1	11,2	8,73	NR	7,7	NR
Potássio total (mg/L K)	0,5	0,01	3	1	NR	2,1	NR
Resíduo seco (mg/L)	159	1,6	374	206	NR	NR	NR
Salinidade (ppt ‰)	0	0	0,2	0,1	NR	NR	NR
Sódio (mg/L Na)	30,5	1,5	240	57	200	16,2	200
Sólidos Totais (mg/L)	260	80	438	331,75	NR	170	NR
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	97,7	17,5	234	135,53	1000	154	1000
Sulfatos (mg/L SO ₄ ⁻)	1	0,12	70,85	12	250	<10	250
Turbidez (NTU)	0,25	0,18	10	0,3	5	NR	NR
Zinco total (mg/L Zn)	0,03	0	2,12	0,06	5	0,02	5

NR = não referido

*quartil superior Aquífero Serra Geral período 2004-/2006, segundo CETESB (2007)

localizado próximo a residências com sistema de tratamento de esgotos por fossa séptica e locais com alguma criação de suínos. Eventuais problemas de selamento do poço podem levar a contaminação via poço das águas explotadas.

Assim como para a região central, existe a possibilidade de ocorrência da diferenciação hidroquímica das águas na porção nordeste, pois esta se aproxima da compartimentação tectônica que abriga o rio Uruguai alongado segundo leste-

oeste, porém, indícios de contaminação orgânica para os poços PU301-ESS e PU309-BRA são fortalecidos pela ocorrência de resultados acima do quartil superior para Nitrogênio total, Zinco, Coliformes totais e fecais, Fósforo, Nitrato e Nitrogênio amoniacal. Esta contaminação orgânica para o poço PU309-BRA pode também estar relacionada a problemas construtivos e a boa densidade de residências existentes no seu entorno. Na segunda campanha de amostragem esse poço

não estava mais sendo utilizado para abastecimento humano. Um novo poço com maior capacidade foi instalado para suprir a demanda de consumo.

A comparação dos resultados do quartil superior para o SASG de CETESB (2007) com os resultados do quartil superior obtidos para a U30 (Tabela 4) demonstra que as concentrações dos parâmetros obtidos na U30 são semelhantes ou superiores, à exceção do Alumínio, Potássio e Nitrogênio amoniacal (inferiores).

A análise dos resultados do quartil superior obtidos para a U30 em relação aos VMPs para as águas subterrâneas com uso preponderante para consumo humano estabelecidos pela Resolução CONAMA 396/2008 (Tabela 4) indica a adequabilidade das águas da U30.

Se considerados os dados brutos, verifica-se que somente o poço PU3020-POL apresentou, nas duas campanhas, concentrações de Ferro total acima do estabelecido. Esta mesma situação foi constatada na segunda campanha para o poço PU3025-IND. Também nessa campanha, a concentração de sódio nos poços PU3014-SAM, PU3015-ALE e PU3027-CAG ficou acima do VMP estabelecido.

Para coliformes fecais, os poços PU3011-SAA, PU301-ESS e PU307-SEM ficaram acima do VMP em uma das campanhas, apresentando valor máximo de 70NMP/100 mL no primeiro e valores próximos de zero nos outros, indicando que houve contaminação incipiente. Cabe observar que nas captações através de poços é importante o isolamento do primeiro nível de água, mais sujeito às influências externas.

Considerando que os valores de referência para potabilidade estabelecidos pela Portaria 518/2004 (Tabela 4) são os mesmos da Resolução CONAMA 396/2008 para o uso avaliado, as considerações acima são válidas também para os padrões de potabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam, de forma similar ao já reportado no Projeto Oeste de Santa Catarina (FREITAS, 2002), que as águas captadas dos poços no SASG para abastecimento das comunidades da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul ainda não apresentam problemas de contaminação pela atividade de suinocultura, apesar das condições ambientais adversas a que os aquíferos fraturados estão sujeito na região.

Os problemas relacionados com contaminação deste recurso hídrico ainda são muito incipientes e localizados, geralmente relacionados a poços mal construídos ou abandonados, do tipo cacimba, que captam águas do aquífero freático e que sofrem influência direta das condições de superfície (aporte de águas superficiais contaminadas).

Desta forma, o SASG ainda fornece águas de boa qualidade para a região, merecendo maiores cuidados quanto ao seu gerenciamento e preservação.

REFERÊNCIAS

- CETESB. Amostragem e monitoramento das águas subterrâneas – Norma 6410 CETESB. São Paulo, 1988.
- CETESB. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo / Dorothy C. P. Casarini [et al.]. São Paulo : CETESB, 2001. 73 p. + ap. : il. ; 30 cm. - (Série Relatórios Ambientais). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.
- CETESB. Relatório de qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2001 - 2003. São Paulo: CETESB, 2004 137 p. + anexos: il. ; 30 cm. - (Série Relatórios/CETESB ISSN 0143-4103) Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.
- CETESB. Relatório de qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo 2004-2006 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2007. 199 p. : il. ; 30 cm. (Série Relatórios / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ISSN 0103-4103) Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>.
- COLVARA, J. G. et al. Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. Braz. J. Food Technol., II SSA, janeiro 2009. Disponível em www.ital.sp.gov.br/bj.
- EDMUNDS W. M, SHAND P. Natural Groundwater Quality. Blackwell Publ., 2008. 488p.
- FEPAM. 2003a. Levantamento e Análise de Dados Secundários Relativos aos Meios Físico, Biótico e Sócioeconômico da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo: Relatório I - Diagnóstico dos Aspectos Físicos, Bióticos e Antrópicos. Relatório de Consultoria elaborado por Profill Engenharia e Meio Ambiente. Disponível em http://www.fepam.rs.gov.br/programas/monitoramento_uru.asp.

- FEPAM. 2003b. Levantamento e Análise de Dados Secundários Relativos aos Meios Físico, Biótico e Sócio-Econômico da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo: Relatório II - Disponibilidade Hídrica. Relatório de Consultoria elaborado por Profill Engenharia e Meio Ambiente. Disponível em http://www.fepam.rs.gov.br/programas/monitoramento_uru.asp.
- FEPAM. 2003c. Levantamento e Análise de Dados Secundários Relativos aos Meios Físico, Biótico e Sócio-Econômico da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo – Inventário dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos da Bacia Hidrográfica dos rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo: Relatório III - Demandas Hídricas. Relatório de Consultoria elaborado por Profill Engenharia e Meio Ambiente. Disponível em http://www.fepam.rs.gov.br/programas/monitoramento_uru.asp.
- FEPAM. 2005. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas: Relatório Final. Relatório de Consultoria elaborado por COAMB – Cooperativa de Consultoria e Planejamento Ambiental. Disponível em http://www.fepam.rs.gov.br/programas/monitoramento_uru.asp.
- FREITAS, M. A. E MACHADO, J. L. F. Hydrochemistry of Serra Geral Aquifer In Western Santa Catarina State. 1st Joint World Congress on Groundwater. Anais. Fortaleza. 31/07 a 04/08 de 2000. Publicação digital.
- FREITAS, M. A., de Org. Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina - Projeto Oeste de Santa Catarina / Organizado por Marcos A. de Freitas; Bráulio R. Caye; José L. F. Machado. Porto Alegre: CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI. 2002. 100 p.
- FREITAS, M.A., de; BINOTTO, R. B.; NANNI, A. S.; RODRIGUES, A. L. M. Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas na U030, Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Parte I: Potencial Hidrogeológico, Vulnerabilidade Intrínseca e Hidroquímica. (no prelo)
- HAUSMANN, A. 1962. Aspectos hidrogeológicos das áreas basálticas do Rio Grande do Sul, Anais. Primeiras Jornadas Geológicas Argentinas. Buenos Aires, Argentina. 103-136.
- MACHADO, J. L. F. ; FREITAS, M. A. ; Trainini, D. R. . Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul. 2005. (Cartas, mapas ou similares/Mapa).
- REBOUÇAS, A.C. E FRAGA, C.G. Hidrogeologia das rochas vulcânicas do Brasil. Revista Água Subterrânea n° 12. Agosto de 1988. p 30-55.
- RODRIGUES, A. L. M.; BINOTTO, R. B.; NANNI, A. S.; SOUZA, A., de; JOAQUIM, G. Monitoramento dedicado à suinocultura em área piloto no estado do Rio Grande do Sul: o caso da sub-bacia do arroio Lajeado Erval Novo. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa, 2005.

Assessment of the Influence of Anthropic Activities on Groundwater Quality in the Northwest of the State of Rio Grande do Sul

ABSTRACT

Pig farming is a major source of contamination and pollution of natural resources due to inadequate management or the absence of a waste treatment system, together with the high concentration and improper location of buildings, besides the inadequate disposal of wastes on soil. In this context, the article assesses the quality of groundwater used for human supply in small rural communities in a pig farming area of the northwest of the state of Rio Grande do Sul. It looks at the appropriateness of its use compared to current standards of quality in Brazil. The results show that the quality of the groundwater assessed has not been compromised, and therefore it can be used for water supply in the communities currently served.

Key-words: *quality, groundwater, pig farming, Serra Geral Aquifer System, Rio Grande do Sul.*