

POÇOS COMO VETORES DE CONTAMINAÇÃO: O CASO DOS AQÜÍFEROS DA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL

Pedro Antonio Roehe Reginato¹; Luciana Brancher²; Alois Eduard Schafer³; Rosane M. Lanzer³

Resumo – Este trabalho tem por objetivo descrever as diferentes formas de captação dos aquíferos localizados no litoral médio e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul e apresentar a relação entre essas formas e a contaminação dos aquíferos. Na região, há a ocorrência de aquíferos porosos, localizados em camadas de areia que estão intercaladas por camadas de silte, argila ou matéria orgânica. O aquífero livre é o mais utilizado pela população, principalmente para obtenção de água para consumo. A forma de captação é realizada por meio de poços que apresentam aspectos construtivos variados, sendo a maior parte não atendendo as normas técnicas de construção. Assim, poços rasos, com nível estático inferior a 5 metros, sem proteção sanitária e localizados próximo a fontes de contaminação são vetores de contaminação, comprometendo seriamente a qualidade da água, principalmente no que se refere à contaminação bacteriológica.

Abstract – This work has for objective to describe the different forms of reception of the located aquifers in the medium coast and south of the coastal plain of Rio Grande do Sul and to present the relationship between those forms and the contamination of the aquifers. In the area there is the occurrence of porous aquifers, located in layers of sand that are inserted by silte layers, clay or organic matter. The free aquifer is it more used by the population, mainly for obtaining of water for consumption. The reception form is accomplished through wells that present varied constructive aspects, being most not assisting the technical norms of construction. Like this, shallow wells, with inferior static level to 5 meters, without sanitary and located protection close to sources of contamination are vectors of contamination, committing the quality of the water seriously, mainly in what he refers the bacteriological contamination.

Palavras-Chave – aquíferos livres, formas de captação, contaminação de aquíferos

¹ Professor, Universidade de Caxias do Sul, CCBS/DCBI, Setor de Geociências/MUS. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP95070-560, Tel/Fax: 54-32182100, e-mail: parregin@pressa.com.br

² Bolsista, Universidade de Caxias do Sul, CCBS/DCBI, Curso de Ciências Biológicas. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP95070-560, Tel/Fax: 54-32182100, e-mail: luciana.brancher@gmail.com.br

³ Professor, Universidade de Caxias do Sul, CCBS/DCBI, Coordenador do Projeto Lagoas Costeiras e Coordenadora do Sub-Projeto 3, Curso de Ciências Biológicas. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP95070-560, Tel/Fax: 54-32182100, e-mail: aschafe1@ucs.br; rlanzer@ucs.br

1 – INTRODUÇÃO

A região da planície costeira do Rio Grande do Sul consiste de uma ampla área de terras baixas, com aproximadamente 33.000 km², caracterizada por um grande sistema lagunar e formada por depósitos sedimentares acumulados em ambientes marinhos, continentais e transicionais.

Nessa região, as atividades econômicas principais estão relacionadas à agricultura (cultivo de arroz e cebola), pecuária e pesca, com pequena concentração de indústrias. Isso faz com que boa parte da população tenha residência na zona rural.

Os recursos hídricos utilizados para abastecimento nessa região são exclusivamente de origem subterrânea, sendo que na área urbana o serviço é de responsabilidade da CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) e na área rural é feita pelos proprietários das terras que possuem “poços” para captação desses recursos. Em geral, essa captação é individual e não coletiva, pois são raros os poços comunitários.

Os aquíferos existentes na região são do tipo poroso com comportamento livre ou confinado e são captados de diversas formas através da construção de poços, denominados popularmente de “artesianos” ou “semi-artesianos”.

Este trabalho tem por objetivo caracterizar os diferentes tipos de poços existentes na região do litoral médio e sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, utilizados para captação de recursos hídricos subterrâneos e discutir a relação entre essas formas de captação e a contaminação das águas subterrâneas. Esse estudo faz parte do projeto de pesquisa denominado de Lagoas Costeiras desenvolvido pela UCS e patrocinado pela PETROBRÁS AMBIENTAL.

2 – LOCALIZAÇÃO

A área de estudo abrange o litoral médio e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul e envolve a região dos municípios de Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, Tavares e Mostardas (Figura 1).



Figura 1- Localização da área de estudo.

3 – METODOLOGIA

A caracterização das formas de captação, dos aquíferos porosos, localizados no litoral médio e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul foi realizada com base no desenvolvimento das seguintes atividades:

- levantamento de dados existentes sobre poços na região de estudo junto a CORSAN, Programa SIAGAS e Prefeituras Municipais da Região;
- levantamento de campo para cadastramento dos pontos de captação: nessa atividade a região abrangida pelos quatro municípios foi percorrida visando cadastrar os diferentes pontos de captação existentes. Nessa atividade foram coletadas informações referentes a localização dos pontos (coordenadas geográficas e UTM – emprego de GPS de Navegação GARMIN), tipo de captação, dados construtivos, profundidade dos poços, nível estático e condições de ocupação do entorno do ponto de captação.

4 – CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

A região do litoral médio e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul representa a parte emersa e superficial da Bacia de Pelotas. Constitui uma ampla área de terras baixas, formada por extensas praias e sistemas de lagos e lagunas. Seu desenvolvimento foi controlado pela dinâmica global e costeira, responsáveis pelas variações do nível do mar. Em função disso, originou-se uma planície arenosa, compostas por depósitos sedimentares de origem lagunar, eólica, marinha, fluvial, gravitacional que constituíram dois sistemas deposicionais: o sistema de leques aluviais e o sistema laguna-barreira (Villwock e Tomazelli, 1995). Na formação da planície costeira do Rio Grande do Sul foram gerados quatro sistemas do tipo laguna-barreira.

Segundo Villwock e Tomazelli (1995) o sistema laguna-barreira é caracterizado por:

- um subsistema lagunar: desenvolveu-se na região baixa, situada entre a barreira e os terrenos mais antigos, onde se instalaram lagunas, lagos, pântanos, canais e deltas que deram origem a depósitos sedimentares argilosos, silticos e orgânicos (turfas);
- um subsistema barreira: caracterizado por praias arenosas e campo de dunas eólicas que deram origem a depósitos arenosos.

As camadas de sedimentos que possuem granulometrias diferenciadas e representam ambientes de sedimentação variados deram origem a diversos tipos de aquíferos que estão localizados nas camadas de maior porosidade e permeabilidade.

Para a região da planície costeira, Freitas et. al. (2004) descreveram a existência de aquíferos intergranulares que estão associados a depósitos arenosos e que são denominados de “Aquíferos Porosos Cenozóicos Costeiros”. Lisboa et. al. (2004) descreveram a ocorrência do Sistema Aquífero

Cenozóico para a região, que é caracterizado por areias e arenitos fracamente cimentados, dispostos em multicamadas de origem variada que podem atingir grandes extensões laterais e verticais e apresentar condições livres, semi-confinadas a confinadas, com considerável potencial. Machado (2005) descreve a ocorrência de aquíferos porosos na região da planície costeira que podem ser classificados em diferentes sistemas:

- Sistema Aquífero Quaternário Costeiro 1 (qc1)
- Sistema Aquífero Quaternário Costeiro 2 (qc2)

Segundo Machado (2005) o sistema aquífero quaternário costeiro 1 é composto por uma sucessão de camadas arenosas inconsolidadas de granulometria fina a média, esbranquiçadas, intercaladas com camadas silticos-arenosas e argilosas. As capacidades específicas em geral são altas, ultrapassando a $4\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ e as salinidades são inferiores a $400\text{mg}/\text{l}$, ocorrendo, eventualmente águas cloretadas com maior teor salino. Já o sistema aquífero quaternário costeiro 2 é caracterizado por uma sucessão de areias finas inconsolidadas, esbranquiçadas e argila cinza. As capacidades específicas variam de baixas a médias, entre $0,5$ e $1,5\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ e apresentam conteúdo de sólidos totais dissolvidos entre 600 e $2000\text{mg}/\text{l}$.

Com o levantamento de campo, pode-se identificar na região do litoral médio e sul a existência de aquíferos porosos que estão associados a diferentes camadas de sedimentos arenosos que ocorrem intercaladas com camadas de sedimentos siltico-argilosos com conteúdo variável de matéria orgânica. Esses aquíferos possuem comportamento livre, semi-confinado ou confinado.

O primeiro aquífero, está associada a uma camada arenosa superficial, sendo poroso com comportamento livre. O nível estático está localizado entre $2,5$ e 5 metros o que torna mais fácil a captação pela população local. Em função das características hidrogeológicas esse aquífero mais superficial apresenta alto grau de vulnerabilidade com grandes chances de apresentar contaminação bacteriológica ou química.

5 – FORMAS DE CAPTAÇÃO E A CONTAMINAÇÃO DOS AQUÍFEROS

Com o levantamento de campo, realizado nos quatro municípios (Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, Tavares e Mostardas) foi possível identificar as diferentes formas de captação que são denominados pela população, em geral, como poços artesianos ou semi-artesianos.

Ao todo foram cadastrados 223 poços sendo, 116 em Santa Vitória do Palmar, 37 em São José do Norte, 26 em Tavares e 44 em Mostardas (Figura 2). A água retirada por esses poços, na maior parte dos casos, é utilizada para abastecimento público e, em segundo plano, para irrigação ou outras atividades. A profundidade desses poços é variável entre 3 e 132 metros (Figuras 3, 4, 5 e 6)

e o nível estático está localizado entre 2 e 25 metros evidenciando a existência de vários níveis que estão associados a diferentes aquíferos (Figura 7, 8, 9 e 10).

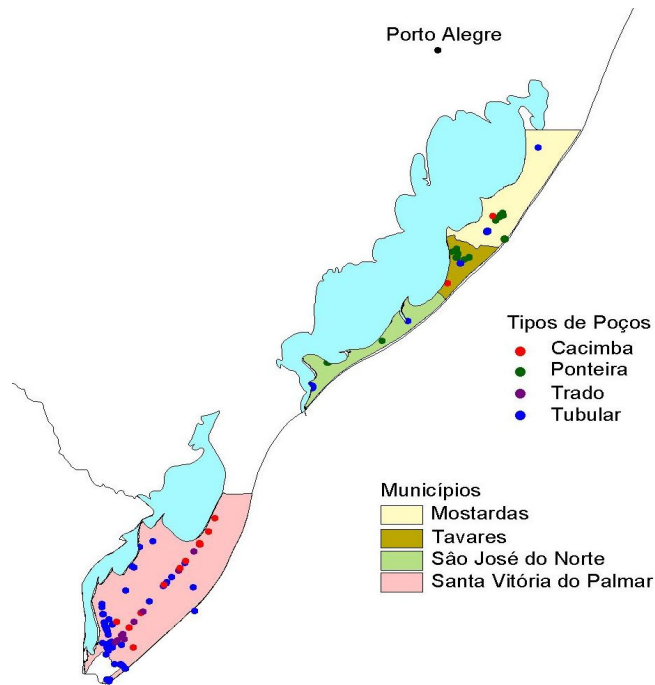


Figura 2 – Localização dos poços cadastrados no campo com sua classificação.

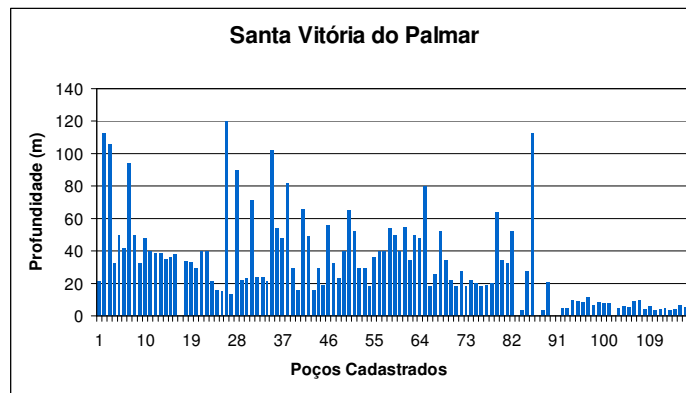


Figura 3 – Profundidade dos poços cadastrados na região de Santa Vitória do Palmar.

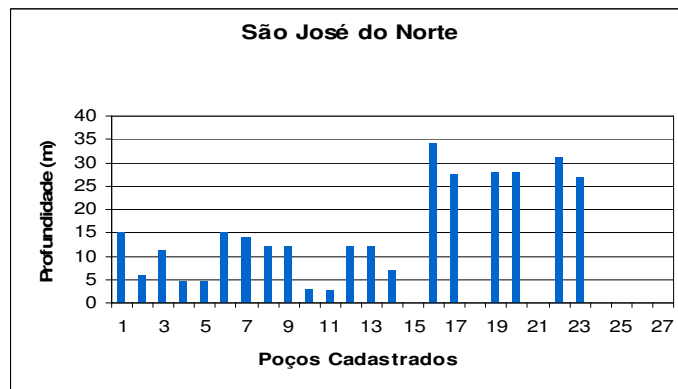


Figura 4 – Profundidade dos poços cadastrados na região de São José do Norte.

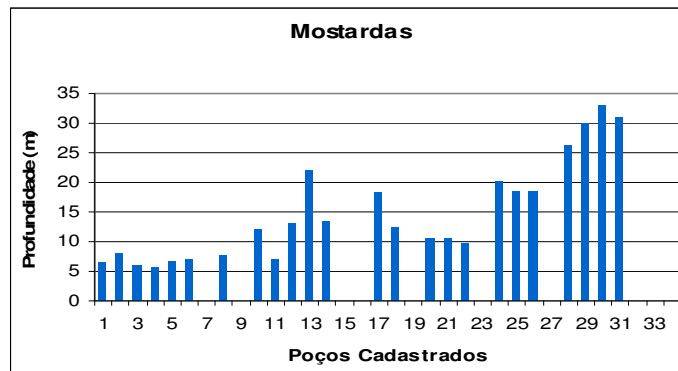


Figura 5 – Profundidade dos poços cadastrados na região de Mostardas.

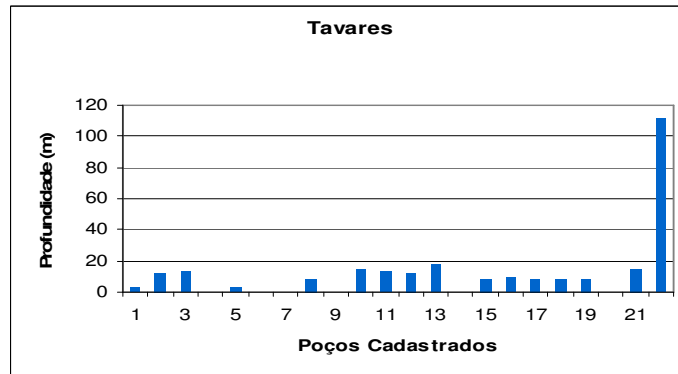


Figura 6 – Profundidade dos poços cadastrados na região de Tavares.

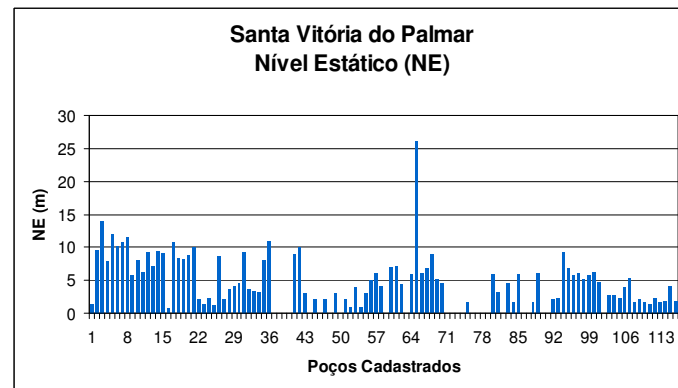


Figura 7 – Nível Estático na região de Santa Vitória do Palmar.

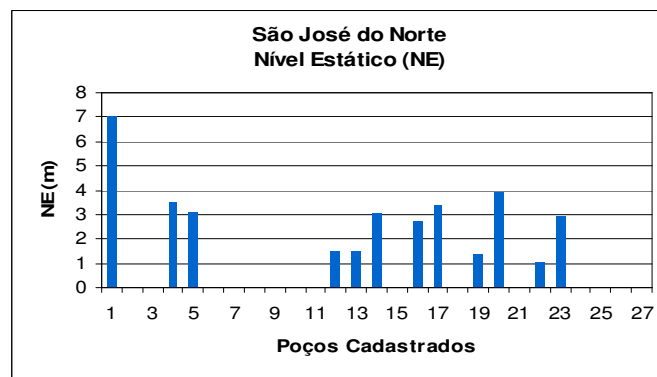


Figura 8 – Nível Estático na região de São José do Norte.

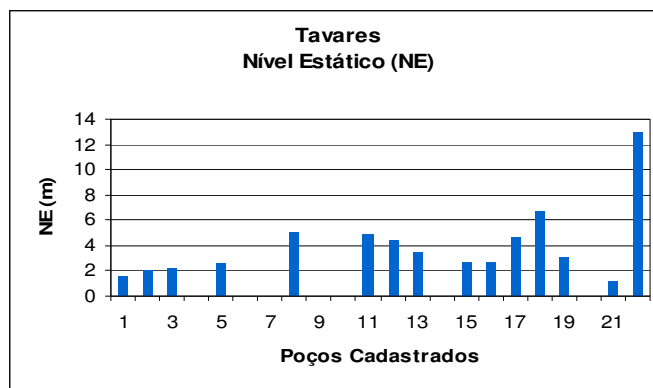


Figura 9 – Nível Estático na região de Tavares.

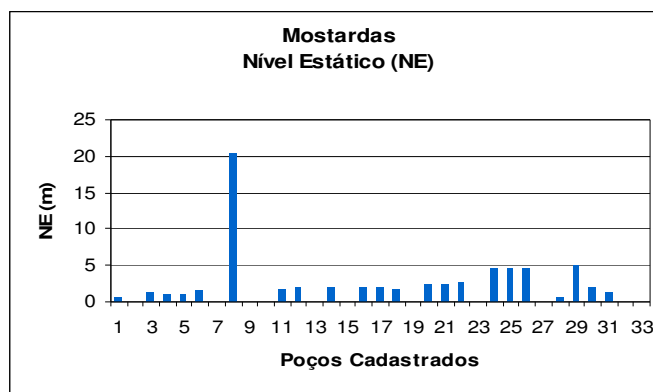


Figura 10 – Nível Estático na região de Mostardas.

A forma de construção desses poços é variada, sendo que a maior parte não segue as normas brasileiras de construção de poços tubulares. A exceção se faz para os poços da CORSAN, que estão localizados na área urbana desses municípios e são utilizados para abastecimento da população urbana. Nesse caso foram cadastrados 37 poços tubulares pertencentes a CORSAN e distribuídos nos quatro municípios (13 em Santa Vitória do Palmar, 17 em São José do Norte, 3 em Tavares e 4 em Mostardas).

Na análise das características construtivas pode-se identificar a existência de quatro tipos principais de poços denominados como: poços tubulares, poços a trado, poços ponteira e poços cacimba ou escavados. Em Santa Vitória do Palmar são comuns os poços a trado, enquanto que nos municípios de São José do Norte, Tavares e Mostardas são comuns os poços denominados de ponteira (Figura 2). Os poços cacimba ou escavados, em geral, não são mais utilizados, mas podem ser encontrados nas quatro regiões.

Os poços tubulares da CORSAN (37 poços cadastrados nos quatro municípios) correspondem aos poços construídos dentro nas normas e são caracterizados por diâmetros entre 6 e 16”, profundidades variáveis (média de 54m em Santa Vitória do Palmar, 28m em São José do Norte, 56m em Tavares e 30m em Mostardas), possuem filtro e pré-filtro, laje de proteção sanitária,

revestimento, em geral, do tipo geomecânico (Figura 10). Esses poços são utilizados para abastecimento público coletivo da população urbana. Como são poços construídos dentro das normas, são mais protegidos, garantindo melhor qualidade de água. No entanto, há poços tubulares que foram construídos por empresas particulares. Esses apresentam revestimento geomecânico, mas encontram-se abertos, sendo sua captação realizada por bomba externa, localizada ao lado do poço. Esse tipo de poço é comunitário, em geral, sendo utilizado para abastecimento de diversas famílias (Figura 11).



Figura 10 – Poços Tubulares da Corsan cadastrados na etapa de levantamento de campo.



Figura 11 – Poços “Tubulares” abertos cadastrados na etapa de levantamento de campo.

Os poços a trado são construídos por tradagem e apresentam profundidade média de 8,7 metros. São revestidos por um cano de PVC de 100 a 150mm, não possuem sistema de proteção sanitária e apresentam-se, em geral abertos. A captação é realizada com base numa tubulação de PVC, de menor diâmetro, instalada dentro do poço e por uma bomba localizada ao lado. A boca do

poço encontra-se aberta ou revestida com diferentes tipos de materiais (borracha, sacos plásticos, lonas). São poços utilizados, em geral, para abastecimento individual (Figura 12).



Figura 12 – Poços a Trado cadastrados na etapa de levantamento de campo.

Os poços ponteira são caracterizados por um cano de PVC de 40mm ou 75mm que possuem profundidades médias de 11, 2 metros. Em geral, o último metro de cano é caracterizado por um tupo de PVC perfurado e revestido com uma tela fina que representa a seção filtrante do poço. Não possuem sistema de proteção sanitária e a captação é realizada por uma tubulação de menor diâmetro instalada no interior do poço, que é acoplada a uma bomba localizada ao lado (Figura 13). São poços frequentemente localizados ao lado das casas e utilizados para obtenção de água para consumo humano.

Os poços cacimba ou escavados são poços de grande diâmetro, em geral, superiores a 1 metro, construídos visando a obtenção da água do aquífero livre (Figura 14). Esses poços são revestidos por tijolos ou por tubos de concretos e, apresentam-se comumente fechados. São poços rasos, de profundidade média igual a 5 metros. Atualmente estão em desuso, sendo uma fonte alternativa utilizada para a população para abastecimento de banheiros e lavagem de roupas quando da queima das bombas dos outros poços. Alguns utilizam a água desses poços para irrigação de jardins ou hortas.

Através da análise dos diferentes formas de captação, observa-se que a qualidade das águas subterrâneas captadas na região e que são utilizadas, em sua grande maioria, para abastecimento humano apresentam problemas. Muitos desses problemas podem ser de origem natural, como a concentração de Ferro e Manganês, de matéria orgânica e sulfatos e outros estão relacionados a atividades antrópicas como a contaminação por metais e pesticidas proveniente das atividades agrícolas. No entanto, fica claro que a qualidade dos recursos hídricos subterrâneas é fortemente

impactada também pelo modo como é feita a captação desses recursos. Quando se observa que a maior parte dos poços são construídos fora nas normas, rasos, abertos (caso dos poços a trado), com nível estático próximo à superfície (inferior a 5 metros), sem proteção sanitária, captando águas do aquífero livre e localizados próximos a casas, fossas ou a outras fontes de contaminação, tem-se uma forte evidência de que a qualidade das águas consumidas devem apresentar grandes problemas, principalmente, no que se refere a contaminação bacteriológica.



Figura 13 – Poços Ponteira cadastrados na etapa de levantamento de campo.



Figura 14 – Poços Cacimba (escavados) cadastrados na etapa de levantamento de campo.

Aliado aos problemas das formas de captação, pode-se levantar um outro ponto agravante, ou seja a falta de conhecimento sobre o que é e como se forma a água subterrânea, pois para a maioria da população a água que vem do subsolo é limpa, sem cheiro ou cor, sendo indicativa de uma água de excelente qualidade, o que não condiz com a situação encontrada.

6 – CONCLUSÕES

O litoral médio e sul da planície costeira do Rio Grande do Sul é caracterizado pela presença de aquíferos porosos que estão localizados em diferentes camadas arenosas intercaladas por sedimentos siltosos, argilosos e orgânicos (turfas). Dessa forma, na região, há a ocorrência de aquíferos porosos que apresentam comportamento livre, semi-confinado e confinado.

Em geral, o aquífero mais utilizado é o livre, cujo nível está localizado abaixo dos dois metros, sendo sua captação realizada mais facilmente. As águas proveniente desse aquífero são amplamente utilizadas para consumo humano.

As formas de captação são variadas, tendo sido identificados poços do tipo tubulares, a trado, ponteira e cacimbas. Os poços tubulares são os construídos segundo as normas técnicas e se apresentam melhor protegidos. No entanto, poços do tipo trado e ponteira são poços de pequena profundidade, localizados próximo a fontes de contaminação, o que faz com que a qualidade da água captada por esses pontos seja seriamente comprometida, principalmente, no que se refere a contaminação bacteriológica.

7 – AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CORSAN pela cedência dos dados hidrogeológicos e análises físico-química e bacteriológicas dos poços tubulares e a PETROBRÁS AMBIENTAL pelo patrocínio ao projeto Lagoas Costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FREITAS, M.A. de; MACHADO, J.L.F.; VIERO, A.C.; TRAININI, D.R.; GERMANO, A.de o; GLUGLIOTTA, A.P.; CAYE, B.R.; PIMENTEL, G. de B.; MARQUES, J.L.; GOFFERMANN, M; DA SILVA, P.R.R.. 2004. Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: um avanço no conhecimento das águas subterrâneas do estado. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2004. Cuiabá. Anais do XIII CABAS (2004).
- LISBOA, N.A.; DANI, N.; REMUS, M.V.D.; CASTRO, J. 2004. Síntese da Ocorrência Geológica das Águas Subterrâneas do Rio Grande do Sul. In: XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2004. Cuiabá. Anais do XIII CABAS (2004).
- MACHADO, J. L. F. 2005. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final. José Luiz Flores Machado; Marcos Alexandre de Freitas. Porto Alegre. CPRM. 2005. 65p.il.mapa.
- VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. 1995. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas do CECO-IG-UFRGS, Porto Alegre 8:1-45.