

GESTÃO DAS ÁGUAS NA REGIÃO DO LITORAL MÉDIO E SUL DO RIO GRANDE DO SUL- BRASIL¹

*Cláudia Brazil Marques²
Carlos Honorato Schuch Santos³
Dieter Rugard Siedenberg⁴*

Resumo: Este artigo aborda os recursos hídricos do Brasil e as dificuldades enfrentadas pela população para obter o acesso à água potável, bem como os meios para o tratamento dos poços perfurados, prevenindo muitas vezes epidemias e doenças. Efetuou-se um diagnóstico do abastecimento de água nas cidades do litoral médio e sul do estado do Rio Grande do Sul, mostrando a capacidade hídrica e o número de poços perfurados na região. Também apresenta as medidas que os órgãos da iniciativa pública estão oferecendo para solucionar a falta de água potável.

Palavras-chave: Água, Recursos hídricos, Saneamento básico, Litoral médio e sul.

MANAGEMENT OF WATERS IN THE REGION OF THE MIDDLE AND SOUTH OF THE RIO GRANDE DO SUL- BRAZIL

Abstract: This article discusses water resources in Brazil, the difficulties encountered by the population in obtaining clean water, and also means to treat the drilled wells, often promoting epidemics and diseases. A diagnosis of the water supply in the cities of the middle and south coast e of the state of Rio Grande do Sul, Brazil, was performed showing water capacity and number of wells drilled in the region. It also presents measures which are being proposed by government agencies to solve the lack of clean water.

Keywords: Water, Water resources, Basic sanitation, The coast middle and south.

JEL: H, H4, H44.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos

¹ Artigo recebido em 5 de julho de 2009 e aprovado em 2 de fevereiro de 2010.

² Graduação em Ciências Econômicas pela Faculdade de Ciências Econômicas da Região dos Vinhedos. Especialista em Direito Internacional Econômico e da Integração pela UNISINOS. Mestre em Turismo pela Universidade de Caxias do Sul. Doutoranda em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz-UNISC. E-mail: cbmarque@gmail.com

³ Graduação em Bacharelado e Licenciatura em História, e em Administração de Empresas, e em Economia, e em Administração Pública pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Graduação em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul e da Universidade de Caxias do Sul e da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. E-mail: chonorato@terra.com.br

⁴ Graduação em Administração de Empresas e Graduação em Ciências Contábeis pela UNIJUI. Mestre em Planejamento Regional pela Universität Karlsruhe, Alemanha. Doutorado sobre Desenvolvimento Regional pela Universität Tuebingen, Alemanha. Professor adjunto da UNISC - Universidade de Santa Cruz do Sul e professor adjunto II da UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. E-mail: dieter@unijui.tche.br

os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social das pessoas. Ou, o conjunto de ações que visam a controlar doenças, transmissíveis ou não, propiciando conforto e bem-estar, estando vinculado diretamente às condições de saúde da população e caracterizando-se como um direito do cidadão.

A OMS determina que a saúde é um processo social em busca de qualidade e bem-estar de vida. Os conceitos de saúde e doença são construídos socialmente, de forma coletiva, com uma lógica complexa, onde se articulam visões sociais e individuais, determinadas em grande parte pelas diferenças culturais, sendo, portanto, um conceito evolutivo, dinâmico e que não é o mesmo para toda a humanidade.

O saneamento básico é uma questão de saúde pública. Dados do Banco Mundial mostram que mais de 2,2 milhões de pessoas morrem todos os anos, e que metade dos leitos hospitalares em todo o mundo está ocupada por pacientes com doenças causadas pela escassez dos recursos para o tratamento e adequação dos serviços de saneamento básico às comunidades. Estudos de entidades de saneamento básico revelam que para cada US\$ 1,00 investido no setor, a contrapartida é de uma economia de outros US\$ 5,00 em saúde (IBGE, 2000).

2 O SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

A responsabilidade pela prestação dos serviços de saneamento básico sempre se situou na esfera municipal, mesmo antes da Constituição Federal de 1988, que reafirmou tal competência.

De acordo com Secretaria de Obras Públicas e Saneamento (SOPS), ao longo da década de 70, o Brasil empreendeu um significativo esforço com vistas a propiciar o abastecimento de água à população urbana. Valendo-se do mecanismo do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), o governo incentivou a criação de companhias estaduais de saneamento básico (Cesb's), que se tornaram as executoras do referido Programa, sendo os recursos para elas transferidos pela União, através do BNH.

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão do Ministério da Saúde, detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no País. Executa obras de saneamento a partir de critérios epidemiológicos, sócio-econômicos e ambientais, voltadas para a promoção à saúde e para a prevenção e controle de doenças e agravos, com destaque para a redução da mortalidade infantil.

O Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP) foi criado na FUNASA para garantir os direitos humanos fundamentais de promoção da saúde por meio de ações de pesquisa, concepção, projeto, construção e operação de obras e serviços de saneamento ambiental. O Densp busca a promoção da melhoria da qualidade de vida, procurando a redução de riscos à saúde incentivando a universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos. Promove a melhoria no manejo adequado dos sistemas de drenagem urbana para áreas endêmicas de malária, melhoria habitacional para controle da Doença de Chagas, melhorias sanitárias domiciliares e ações de saneamento em comunidades indígenas, quilombolas e especiais.

O risco à saúde pública está ligado a fatores possíveis e indesejáveis de ocorrerem em áreas urbanas e rurais que podem ser minimizados ou eliminados com uso apropriado de serviços de saneamento. A utilização de água potável é vista como o fornecimento de alimento seguro à população. O sistema de esgoto promove a interrupção da "cadeia de contaminação humana". A melhoria da gestão dos resíduos sólidos reduz o impacto ambiental e elimina ou dificulta a proliferação de vetores. A drenagem urbana tem sido utilizada para eliminação da malária humana.

Com dimensões continentais e 70% da população concentrados em áreas urbanas, o Brasil é o país em desenvolvimento que mais tem atraído a atenção internacional. A poluição e o desmatamento ameaçam seus diversificados ecossistemas, inclusive o de maior biodiversidade do planeta, o amazônico. O agravamento dos problemas ambientais no país está ligado à industrialização, iniciada na década de 50, ao modelo agrícola monocultor e exportador instituído desde os anos 1970, à urbanização acelerada e à desigualdade socioeconômica. Nas grandes cidades, dejetos humanos e resíduos industriais saturam a deficiente rede de saneamento básico e envenenam águas e solos. Paralelamente, também podem ser listados os gases liberados por veículos e fábricas, além das queimadas no interior que poluem a atmosfera.

A universalização dos serviços de saneamento básico é meta dos governos em suas diferentes esferas e necessidade da sociedade como um todo. Constitui também, importante indicador das condições ambientais e da qualidade de vida de uma região. O lançamento da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000) e do Atlas de Saneamento ambos são produtos do IBGE, permitiu o conhecimento mais aprofundado sobre os serviços oferecidos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta, tratamento e destino final de resíduos sólidos no Rio Grande do Sul.

A disponibilização desses dados, complementados pelos dados do Censo 2000, permitiu também a comparação da situação desses serviços no Rio Grande do Sul, em relação às unidades da Federação e aos demais estados do Brasil, bem como a identificação, para alguns temas específicos, da situação no conjunto dos 467 municípios do Estado.

Em sua maioria absoluta, os assentamentos urbanos espontâneos não dispõem de serviços de saneamento básico. Dentre os vários prejuízos, causados pela ausência ou deficiência desse tipo de serviço público, destaca-se a redução na qualidade de vida, da qualidade ambiental e, por conseqüência, redução da empregabilidade. Na região da Mesosul, este processo tem contribuído de forma direta para o aumento da pressão nos demais setores, principalmente sobre os serviços de saúde pública.

A expansão do Programa Federal de Saneamento Ambiental Urbano para municípios acima de 30.000 habitantes poderá, na Metade Sul, ser reforçado com recursos do Fundo Estadual do Programa Integrado de Melhoria Social - PIMES.

Dentro do Sistema Único de Saúde (SUS), a FUNASA respeita o pacto federativo nacional, promovendo o fortalecimento das instituições estaduais, regionais e municipais com o aporte de recursos que desonerem as tarifas municipais e promovam a universalização do atendimento dos serviços e a utilizem ferramentas de abrangência regional sempre que se mostrar necessário.

Na esfera federal, cabe à FUNASA a responsabilidade de alocar recursos não onerosos para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos, melhorias sanitárias domiciliares e melhoria habitacional para controle da doença de Chagas. Cabem, ainda à FUNASA, ações de saneamento para o atendimento aos municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em comunidades indígenas, quilombolas e especiais. Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento. Este processo poderá ser otimizado com a qualificação dos gestores públicos e empreiteiros locais para adoção de tecnologia de baixo custo.

O diagnóstico da situação do saneamento dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul propõe-se a estabelecer uma avaliação da situação atual dos serviços de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgotos sanitários na área urbana e rural. E, a partir deste cenário, apresentar soluções para a universalização desses serviços, dentro da abrangência total da população.

A magnitude deste propósito é possibilitar, de uma forma geral, identificar as situações

mais críticas dentro de cada região, para formulação de um Programa de Saneamento, constituído pela indicação das principais obras necessárias para atingir as metas estabelecidas, bem como a estimativa dos respectivos custos, com o programa.

3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o Censo 2000, no Brasil, dos 44.795.101 domicílios, 34.859.393 ou 77,82% encontram-se ligados à rede geral de abastecimento de água e, entre os estados brasileiros, esses percentuais variam entre 30,75% e 93,50% (REBOUÇAS et al. 1994).

Para garantir uma atuação descentralizada, a lei de criação da ANA (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS) estabelece que esta deva celebrar contratos de gestão com as agências de bacia, que serão entidades não governamentais atuando em cada bacia hidrográfica, sob o comando político do correspondente comitê de bacia, formado pelos usuários de recursos hídricos e pelas demais partes interessadas na gestão da gota de água disponível na bacia em apreço. Serão esses, os comitês de bacia, que decidirão quando e quanto cobrar pelo uso da gota de água disponível (MMA/SRH, 2001).

O Rio Grande do Sul apresenta uma taxa de 79,66% das residências que são atendidas pelo serviço de abastecimento de água tratada, superior, portanto, à brasileira, ficando entre os dez estados que apresentam os maiores percentuais de atendimento desse serviço. Da mesma forma, o percentual da população gaúcha atendida pela rede de abastecimento de água atinge 81,5%, superior à taxa brasileira, que é de 77,82%, segundo o Atlas do Saneamento, (2000).

Embora os dados sobre abastecimento de água mostrem a posição relativamente privilegiada do RS no conjunto do país, deve-se considerar que dos 3.042.039 domicílios existentes em 2000, 618.775 não possuíam ligação com a rede geral de abastecimento de água (IBGE, 2000). E que, entre os 467 municípios do RS, 53 municípios apresentavam somente 0% a 20% dos domicílios ligados à rede. Desses, a cada sete municípios, três não contam com domicílios ligados à rede pública de abastecimento de água. Dentre as principais soluções alternativas utilizadas na falta de rede de abastecimento de água, destaca-se o abastecimento por poço artesiano particular (CORSAN, 2007).

Conforme Graff (2004), o século XX teve uma redução da disponibilidade de água com qualidade, atingindo níveis preocupantes. Em 2003 entrou em vigor a portaria nº 1469/00, que estabelece novas regras comportamentais, entre o produtor concessionário e os poderes concedentes. Com esta portaria, estabelece-se que sejam asseguradas as questões relacionadas ao controle de qualidade e que informações técnicas precisam ser repassadas mensalmente, a todas as Secretarias Municipais de Saúde.

A questão do abastecimento de água remete também à discussão sobre o volume total de água distribuída, com e sem tratamento. A PNSB (2000) informa que, no RS, são disponibilizados 2.504.375m³/dia, o que corresponde a 5,69% do volume total de água distribuída no Brasil. Porém, desse total, somente 89,92% corresponde à água tratada, enquanto no Brasil esse percentual atinge 92,83%, o que coloca o RS entre os sete estados brasileiros com as menores taxas de volume de água tratada distribuída. E, entre os 460 municípios que contam com rede de distribuição de água no Estado, somente 263 são abastecidos com água tratada, ou seja, 55%, muito inferior ao percentual brasileiro que é de 81,95%. O Rio Grande do Sul está, portanto, entre os quatro estados brasileiros com menor percentual de municípios com abastecimento de água tratada.

Não menos importante é a questão do volume total de água distribuída per capita/dia, pois esse guarda relação direta com os níveis de consumo de uma dada comunidade e com a disponibilidade do recurso na região onde vive essa comunidade. No Rio Grande do Sul, a quantidade de água distribuída é da ordem de 0,25m³ per capita dia e de água tratada

distribuída, de 0,22m³ per capita dia, ambas ligeiramente inferiores à brasileira que é de 0,26m³ e 0,24m³ per capita dia, respectivamente (CORSAN, 2007). O Estado do Rio Grande do Sul, no entanto, tem o maior volume de água distribuída per capita dia entre os estados brasileiros. A sua posição no cenário do país é favorável, em relação ao conjunto dos municípios. Os dados são que: 403 dos 467 municípios, ou seja, 86,50% disponibilizam menos de 0,25m³ per capita dia e, destes, 287 disponibilizam menos do que 0,15m³ per capita dia, índice abaixo do considerado mínimo pela OPS (IBGE, 2000).

A região Costeira do Rio Grande do Sul tem caracterização geográfica de áreas sensíveis às questões de conservação ambiental, conforme apresenta a situação atual dos recursos hídricos dessa região. Atualmente, na região, desenvolve-se o Projeto Lagoas Costeiras- Gestão Sustentada das Lagoas Costeiras do Litoral Médio e Sul do Estado do Rio Grande do Sul (LACOS, 2008), que é realizado pela Universidade de Caxias do Sul em parceria com a Embrapa Clima Temperado e patrocinado pela PETROBRAS, através do Programa Petrobras Ambiental 2ª Edição. Conta, também, com o apoio das prefeituras municipais das cidades localizadas na área de abrangência do projeto, que são as cidades de Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, Tavares e Mostardas.

O Litoral Médio e Sul do Estado do Rio Grande do Sul se caracteriza pela seqüência de ambientes longitudinais à costa. Após a área de interface com o mar, encontra-se uma planície sedimentar composta por campos de dunas, banhados, cordão de lagoas, campos, áreas úmidas antigas (ATLAS SÓCIOAMBIENTAL, 2009).

A faixa litorânea do Estado também abriga ecossistemas raros, e de grande vulnerabilidade ambiental, com paisagens diferenciadas no continente latino-americano, destacando-se a extensão de suas praias arenosas e o rosário de lagoas na Planície Costeira. A sua formação geológica recente, compreendendo os períodos terciário e quaternário da era cenozóica, indica um ambiente suscetível às transformações de natureza física e antropogênica (VIEIRA; RANGEL, 1988).

Wright (1997) chama atenção para os procedimentos utilizados em países em desenvolvimento para abastecimento de água e saneamento, que são baseados em países desenvolvidos, que, por sua vez, consideram as suas reais necessidades locais. Como resultado, tem-se investimento com baixo retorno, falta de gerenciamento, projetos de altos custos que tornam difíceis para a população mais carente pagar, além do desempenho do sistema ser ruim de operação e manutenção. Praticamente todas as grandes e médias cidades brasileiras têm suas águas contaminadas por esgotos, lixo urbano, metais pesados e outras substâncias tóxicas (SSMA, 2008).

O principal fator de poluição do solo, subsolo e águas doces é a utilização abusiva de pesticidas e fertilizantes nas lavouras. A média anual brasileira é duas vezes superior à do mundo inteiro. Ainda são usados no Brasil produtos organoclorados e organofosforados, proibidos ou de uso restrito em mais de 50 países devido a sua toxicidade e longa permanência no ambiente (FEPAM, 2007). As regiões mais atingidas por esses agrotóxicos são a Centro-Oeste, a Sudeste e a Sul, responsáveis por quase toda a produção agrícola para consumo interno e exportação (FEPAM, 2007).

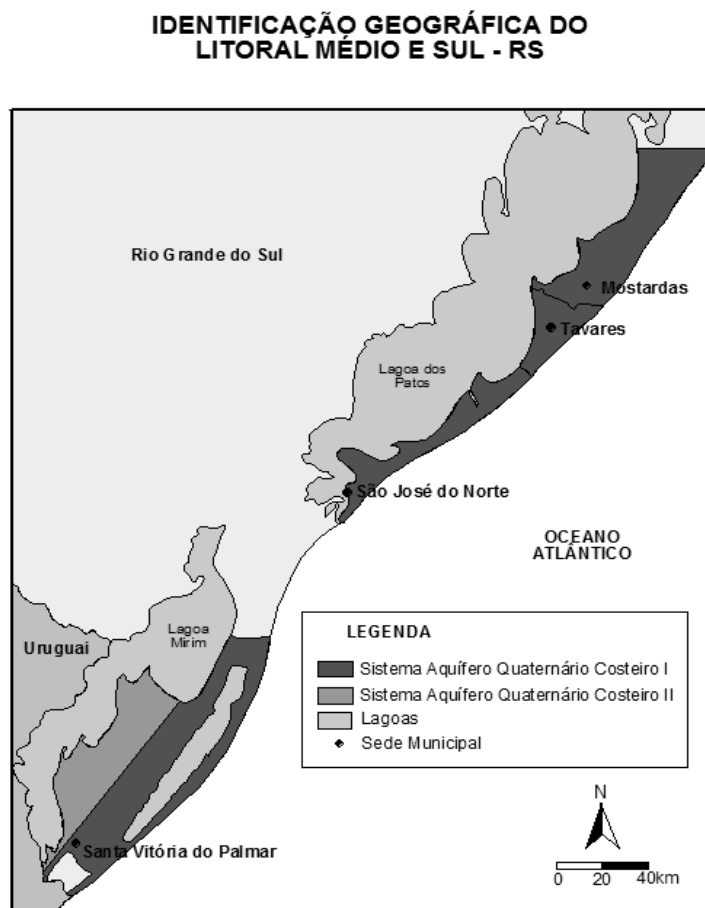
4 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul, devido à sua grande extensão e alta diversidade de ecossistemas aquáticos e terrestres, é um complexo ecológico único no planeta, sendo considerada pelo Ministério de Meio Ambiente de extrema a alta importância biológica para biodiversidade. A devastação dos ecossistemas terrestres e a má utilização dos recursos hídricos atingiram níveis preocupantes, principalmente na faixa do litoral entre o Oceano

Atlântico e a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim. Conseqüências importantes são a poluição das lagoas e a diminuição do volume de água (IBAMA, 2006).

A planície costeira do Rio Grande do Sul está localizada entre 29°12' e 33°48' sul e 49°40' e 53°30' oeste. Considerando apenas o território brasileiro, possui uma extensão de 37.000 km², dos quais 61 % compreendidos por superfície terrestre e 39 % por corpos de água (VIEIRA; RANGEL, 1988). A Laguna dos Patos ocupa 9.280 km², a Lagoa Mirim 3.520 km² e Lagoa Mangueira 802 km². O resto da superfície aquática, aproximadamente 660 km², é ocupado por demais 64 lagoas costeiras permanentes (VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995). A extensão norte-sul da planície costeira é de 640 km, da cidade de Torres até a cidade de Chuí, a sua maior largura está em torno de 60 km (VIEIRA; RANGEL, 1988).

A área de ação do estudo está inserida na Restinga Brasileira, que se caracteriza por um conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, distribuídas em mosaico e que ocorrem em áreas com grande diversidade ecológica (SUGIYAMA, 1998), considerando não só as comunidades de plantas, mas também as de animais e o ambiente físico em que vivem (FALKENBERG, 1999). É formada por um conjunto de sistemas de corpos de água de diferentes tipos morfológicos e níveis tróficos e sistemas terrestres com vegetação anfíbia, campestre, arbustiva e arbórea.



Fonte: Aquíferos costeiros do Litoral Médio e Sul do Rio Grande do Sul.
Autor: MARQUES, 2009.

A ação de fatores como soterramento pela areia, frequência do vento, falta de água (ou em alguns locais o alagamento), alta salinidade, pobreza de nutrientes no solo, excesso de calor e luminosidade tornam os ecossistemas de restinga frágeis (BRESOLIN, 1979; WAECHTER, 1985; HESP, 1991). Em função dessa fragilidade, a vegetação da restinga

exerce papel fundamental para a estabilização dos sedimentos e manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna residente e migratória associada que encontra neste ambiente disponibilidade de alimentos e locais seguros para nidificar e proteger-se de predadores (BRASIL, 1999).

Na área de ação da região estudada, o uso do solo é caracterizado pela agropecuária extensiva, em especial monoculturas de Pinus e Eucalyptus. Áreas de plantações intensivas produzem arroz e cebola. Outros produtos possuem um papel economicamente menos importante.

Através do estudo realizado durante a saída pelo projeto de pesquisa das Lagoas Costeiras – LACOS, estudou-se 19 lagoas costeiras do litoral médio e sul do Rio Grande do Sul, tendo como principais atividades o levantamento da utilização dos recursos hídricos, os estudos dos ecossistemas terrestres, o levantamento do uso do solo, a valorização da agrobiodiversidade local, o levantamento sócio-econômico e a educação ambiental.

Tabela 1 - Dados geográficos dos municípios de estudo

Município	Área	População	Localização
Mostardas	1.983 km ²	11.903 habitantes	31°06' sul, 50°55' oeste
Tavares	604 km ²	5.160 habitantes	31°17' sul, 51°05' oeste
São José do Norte	1.118 km ²	24.905 habitantes	32°00' sul, 52°02' oeste
Santa Vitória do Palmar	5.244 km ²	31.183 habitantes	33°31' sul, 53°22' oeste

Fonte: IBGE, 2007.

Os resultados obtidos poderão ser usados como ferramentas para uma mudança de atitude no uso da água e uma gestão sustentada dos recursos hídricos através de um Manual de Recursos Hídricos e a elaboração do Atlas Sócio Ambiental. Através das ações levantadas pelo projeto, serão beneficiados cerca de 73.151 habitantes dos municípios de Mostardas, Tavares, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar.

4.1 ANÁLISE DOS RECURSOS HÍDRICOS NA ÁREA DE ESTUDO

No período de 24 a 31 de janeiro de 2008 efetuou-se o levantamento e o cadastramento dos Poços “Artesianos” com identificação do uso da água para a determinação da qualidade de água – Físico-química e Pesticida. Foram cadastrados e analisados os seguintes Poços: Corsan, Programa Siagas, Prefeituras (Santa Vitória do Palmar, São José do Norte, Tavares e Mostardas), obtendo os seguintes resultados (Tabela 2)

Tabela 2 - Dados dos poços cadastrados

Pontos de Captação Cadastrados	Dados obtidos do Siagas	Dados obtidos da CORSAN
Santa Vitória do Palmar: 116	Santa Vitória do Palmar: 81	Santa Vitória do Palmar: 13
São José do Norte: 37	São José do Norte: 10	São José do Norte: 17
Tavares: 26	Tavares: 3	Tavares: 3
Mostardas: 44	Mostardas: 10	Mostardas: 4
Total de Pontos de Captação Cadastrados 223	Total do SIAGAS 104	Total da CORSAN 37

Fonte: Projeto LACOS, 2007

Através do levantamento, identificou-se que os pontos de captação são em número de 223 conforme dados fornecidos pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS. Este sistema foi desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) e administra uma base de dados de mais 130.000 poços tubulares no Brasil. O SIAGAS vem se tornando

uma ferramenta importante para sistematização e intercâmbio de dados interinstitucionais, pois: a) dá suporte aos estudos e pesquisas hidrogeológicas; b) possibilita a otimização da oferta hídrica através da revitalização de poços; e, finalmente, c) apoia os órgãos gestores na administração dos recursos hídricos subterrâneos. O levantamento de campo encontrou, nos mesmos territórios, 142 poços, (Tabela 3).

Tabela 3 - Identificação de poços participantes do levantamento da pesquisa- Projeto LACOS, 2007

Dados de Campo	Tipo de Poço
SVP: 58	20 tubular, 16 cacimba, 22 a trado e 0 ponteira
SJN: 27	13 tubular, 2 cacimba, 0 a trado e 12 ponteira
TAV: 23	3 tubular, 2 cacimba, 0 a trado e 18 ponteira
MOS: 34	7 tubular, 1 cacimba, 0 a trado e 26 ponteira
TOTAL	142 POÇOS

Fonte: Projeto LACOS, 2007

Os tipos de Pontos de Captação identificados na região foram: Poços Cacimba ou Escavados, Poços a Trado, Poços Ponteira, Poços Tubulares. O abastecimento de água nos municípios de estudo é feito pela CORSAN, e também através de poços por perfurações particulares, conforme apresenta as fotos a seguir.

Foto 1- Poços Escavados ou Cacimba



Foto: Banco de fotos Projeto LACOS, 2007.

A Foto 1 mostra um exemplo de poços construídos fora dos padrões e que podem provocar alterações na qualidade da água subterrânea, poço cacimba, não regulamentado pela legislação estadual (SIAGAS).

Foto 2 - Poços Ponteira-Artesianos



Foto: Banco de fotos Projeto LACOS, 2007.

Os poços de ponteiros abertos com jato de água são feitos por um sondador que usa uma ponteira sólida metálica, com muitos buracos pequenos na linha de revestimento de duas polegadas (5,08mm). Dentro há uma linha de jato de ½ polegada que se projeta poucas polegadas pela ponta da ponteira. Estas ponteiros são muito versáteis, e são uma boa opção para um poço de baixo custo. Caso a necessidade de água aumente pode-se cravar mais ponteiros, mantendo uma distância segura para evitar as interferências dos cones de depressão.

Foto 3 - Poços a Trado



Foto: Banco de fotos Projeto LACOS, 2007.

Os poços a trado geralmente são de pequeno diâmetro cuja broca é semelhante a um saca-rolha. Esse sistema é bastante limitado devido à broca não manter os cortes, ocasionando, dessa forma, desmoronamentos, e apenas se aplica a terrenos constituídos de material arenoso ou saturados. São poços de 2 a 8 polegadas (5,08 a 20,32mm) de diâmetro e que podem atingir até 30 metros de profundidade.

Foto 4 - Poços Tubulares



Foto: Banco de fotos Projeto LACOS, 2007.

Os poços de jato são comuns em áreas de rochas sedimentares onde a rocha não é muito dura. Podem ser de duas formas: a) uma feita por uma sonda com um tubo de quatro polegadas de diâmetro e 6m de profundidade, em 10 e até 20 minutos; s b) outra forma é o uso de uma sonda complexa e podem atingir uma profundidade de 250 metros ou superior, às vezes, até 1.000 metros.

Para se fazer o poço precursor usa-se a sonda mais comum no Brasil e em outras partes do mundo. É também o melhor método de perfuração. A sonda é constituída por um conjunto de ferramentas, que fazem um furo de seis polegadas. O ideal é revestir o poço com tela para retenção de áreas, seixos, e cascalhos. As telas não devem ser de ferro comum, mas de ferro puro, aço inoxidável ou ligas de cobre – everdur, latão e bronze, para evitar a corrosão. Atualmente usa-se também Geomecânicos tipo PVC (Foto 4).

Para se ter uma noção de como estão condicionadas as águas subterrâneas, pode-se tomar como ponto de partida dados coletados a partir dos poços perfurados com diferentes meios. Os poços podem ser de vários tipos. São eles: a) poços escavados; b) poços ponteiros; c) poços ponteiros com jato de água; d) poços de trado; e) poços de jato; f) poços precursores; e g) poços rotativos (CEDERSTROM, 1964).

Os poços escavados ou tipo amazonas são os mais comuns. São feitos a mão, com uma pá de ferro, e é preciso se revestir as paredes para evitar futuros desmoronamentos. São poços largamente usados pelo baixo custo de escavação, normalmente rasos, com profundidades de até 20m. Os poços ponteiros são feitos de tela de cone metálico que permite a perfuração, por meio de golpes, em formações arenosas onde não há problemas de entupimento da tela.

Verificou-se que, tirando os poços tubulares, todos os poços a trado e ponteira são poços fora dos padrões e normas de construção conforme legislação do SIAGAS. Logo, os poços construídos fora das normas, sem sistema de proteção, abertos e operando sem controle, tornam-se vetores de contaminação e são responsáveis pela alteração de diversos parâmetros, principalmente no que se refere à ocorrência de coliformes fecais.

A água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*. A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece que sejam determinados, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas. A mesma portaria recomenda que a

contagem padrão de bactérias não deve exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500/UFC/ml).

Portanto, análise efetuada através do programa de distribuição livre denominado QualiGraf, com o objetivo de identificar a classificação das águas nos diferentes aquíferos do Litoral Médio e Sul do Rio Grande do Sul, apresentou qualidade variável, sendo: a) quanto à condutividade em sólidos totais dissolvidos, fica em 88,2% como água doce e uma porcentagem de 11,8% correspondem a águas salobras. A classificação baseada no diagrama de Piper mostra três grandes grupos de águas: bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas, bicarbonatadas sódicas e águas sulfatadas ou cloretadas sódicas sendo que o grupo das águas bicarbonatadas sódicas tem uma ocorrência de 56,9%, e em segundo está o grupo das bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas, ficando com a menor ocorrência as águas sulfatadas ou cloretadas sódicas 19,6%.

A análise também mostra que nos municípios de Tavares e Mostardas, há o predomínio do grupo das águas cloretadas e bicarbonatas cálcicas e sódicas, sendo que em Santa Vitória do Palmar, predominam as águas bicarbonatadas sódicas.

Por fim, a avaliação quanto à qualidade da água nos municípios da pesquisa do Projeto LACOS, 2007, através da contaminação antrópica, está relacionada à presença de coliformes fecais e totais e à ocorrência de índices elevados de nitrato, sendo que tais parâmetros indicam claramente a contaminação por compostos orgânicos que são provenientes de fossas ou outros sistemas de disposição de efluentes. Os poços mais rasos que captam água do aquífero livre, e que estão situados próximos a fossas ou outros sistemas de coleta e disposição de efluentes, geralmente apresentam problemas na qualidade de água em função da alteração desses parâmetros.

O abastecimento de água em cada município apresenta o percentual de famílias atendidas pelo serviço público de abastecimento local, sendo nestes municípios a CORSAN, e também um número de famílias que acessam ao bem através da perfuração de poços em suas propriedades ou através de outros meios, como se pode verificar dos seguintes percentuais identificados na pesquisa realizada pela equipe do projeto LACOS (2007). Em: a) Mostardas 67% têm acesso através de poço ou nascente na propriedade, 32% através da rede pública e 1% de outra forma; b) Tavares tem-se 73% dos domicílios atendidos por poço ou nascente na propriedade, 24% pela rede pública e 3% por outros recursos; c) São José do Norte apresenta 50% pela rede pública, sendo 43% através de poço ou nascente na propriedade e 7% através de outra modalidade; e d) o município de Santa Vitória do Palmar mostra que 78% da população tem o abastecimento através da rede pública CORSAN, 20% obtém através do poço ou nascente na propriedade e 2% através de outros meios geralmente irrigação direta das lagoas próximas.

Por fim, propõe-se um modelo de gestão dos recursos hídricos da região em estudo capaz de mostrar os mecanismos envolvidos e de sensibilizar a ação das políticas públicas locais, (Figura 1).

Figura - 1 Proposta de Gestão das águas para a região em estudo



Fonte: Elaborado pelos autores.

O modelo proposto para a gestão das águas mostra os atores responsáveis (gestores públicos, órgãos responsáveis pela fiscalização e normatização das perfurações, as empresas de abastecimento e controle da qualidade da água e a população local) pelas ações capazes de garantir um abastecimento com mais qualidade e a sustentabilidade dos recursos hídricos dos municípios do litoral médio e sul do Estado do Rio Grande do Sul, mas, é possível ter essa garantia, desde que o setor público esteja consciente da importância do seu papel na tomada das medidas de preservação e sanidade da água que será consumida pela população local.

Praticamente em todos os municípios a população utiliza água para o consumo proveniente de poços artesianos comunitários com a manutenção da prefeitura, ou através de perfurações doméstica na residência. Alguns são feitos por empresas de escavação de poços de acordo com a autorização e normas do SIAGAS, que geralmente são na modalidade de ponteira. Nas análises efetuadas durante o levantamento nos municípios, as amostras apresentaram risco de salinidade médio a alto, em função dos valores elevados de condutividade e risco mostrou resultados de médio, forte e muito forte no nível de sódio.

Na análise individual por município, que totalizou 142 poços onde se realizou a coleta de amostras de água conforme mostrou a Tabela 3, identificou-se a região de Mostardas como a que apresentou risco de salinidade e sódio, na sua maioria baixo. Enquanto no município de Tavares, as amostras indicaram risco de salinidade de baixo a médio, mas o risco de sódio de médio e forte a muito forte. A região de São José do Norte tem o predomínio de águas com risco baixo e médio com relação à salinidade e sódio e o município de Santa Vitória do Palmar tem o predomínio de águas com risco médio a alto/forte para salinidade e teor de sódio, uma baixa qualidade e uma baixa capacidade de abastecimento da água, sendo que as medidas para análise e tratamento, muitas vezes, não são efetuados pelo responsável pelo poço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstram os dados do IBGE, cerca de 20% dos gaúchos consomem água sem controle sistemático de qualidade. Essa condição precária de saneamento ambiental é também

um dos fatores preponderantes para que muitas regiões apresentem índices de mortalidade infantil muito acima da média do Rio Grande do Sul e tenham, entre as principais causas de internações hospitalares em pediatria e por consequência, gastos elevados, as enteroinfecções, doenças típicas da falta de boas condições de salubridade.

A qualidade da água subterrânea do Litoral Médio e Sul do Rio Grande do Sul é afetada por processos naturais e por processos antrópicos (contaminação associada ao homem). No caso dos processos naturais, a qualidade da água subterrânea dos municípios participantes é afetada pela concentração, principalmente, de ferro e manganês e, secundariamente, cloretos e alumínio, que ocorrem comumente acima do limite de potabilidade, tornando a água imprópria para consumo.

Na maioria dos municípios, principalmente nas pequenas comunidades rurais, o controle da qualidade da água é feito apenas esporadicamente e a precária infra-estrutura de canalização e captação (poços artesianos ou fontes) torna o sistema vulnerável a contaminações. Os habitantes que residem nas localidades periféricas enfrentam problemas com o abastecimento de água, seja pela precariedade dos sistemas ou pela crescente contaminação dos mananciais por agroquímicos utilizados nas lavouras, e também pela perfuração de poços efetuada fora das normas (ABNT) e por empresas não credenciadas.

A vulnerabilidade das águas da região deve-se à susceptibilidade de um aquífero sofrer problemas com a contaminação devido às características do território como de intensa produção agrícola com a aplicação de fertilizantes e ou agrotóxicos, e também devido à proximidade da perfuração dos poços com as fossas sépticas. Assim, a legislação sugere para pontos de captação em aquíferos de zona de proteção imediata um raio de 40m, e para aquífero confinado de 20m. De acordo com a legislação estadual, o perímetro de proteção sanitária corresponde a um raio mínimo de 10m a partir do poço. O outro fator encontrado inconforme que influencia na qualidade da água é a perfuração dos poços fora das normas (ABNT), sendo rasos, sem sistemas de proteção (Fotos 1, 2, 3 e 4), abertos e operando sem controle, tornando-se vetores de contaminação e responsáveis pela alteração de diversos parâmetros, principalmente no que se refere à ocorrência de coliformes fecais.

Por fim, sugere-se a intensificação da atuação dos órgãos responsáveis pela fiscalização e normatização dos poços de captação na região, com a finalidade de acompanhamento e orientação mais eficaz e sustentável dos recursos hídricos do litoral médio e sul. O papel das políticas públicas na região deve voltar-se para a condução de projetos que possam melhorar os índices de potabilidade da água consumida pela população residente nesses municípios, sendo uma responsabilidade social tanto do gestor público quanto da comunidade como beneficiária, procurando, assim, a reeducação e o gerenciamento adequado na utilização do recurso.

Logo, os resultados poderão ser mensurados através dos indicadores do tipo aumento da expectativa e da qualidade de vida da comunidade, e ou, da diminuição dos índices de mortalidade infantil, visando à preservação desse recurso, à exploração sustentável e à manutenção da qualidade da água. Para tanto recomenda-se:

- construir poços dentro das normas (ABNT), por empresas habilitadas;
- regularizar a situação do poço e solicitar a outorga do mesmo;
- localizar poços longe de fontes de contaminação como fossas, sumidouros, depósitos de lixo, entre outras;
- proteger a área do entorno do poço, evitando a instalação de fontes de poluição como: pocilgas, área de cultivo onde são empregados agrotóxicos, e outras medidas de proteção;
- elaborar um cadastro com dados construtivos do poço e dados do nível de água.

Conclui-se que a água subterrânea é um recurso de extrema importância para o ser humano e para os ecossistemas, sendo, portanto, necessária uma maior atenção na utilização e preservação desse recurso natural.

REFERÊNCIAS

ATLAS SOCIOAMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE MOSTARDAS, TAVARES, SÃO JOSÉ DO NORTE E SANTA VITÓRIA DO PALMAR. SCHAFER, Alois; LANZER, Rosane; PEREIRA, Renata. (Org.). Ed. EDUNISC, Caxias do Sul, RS, 2009.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Modelagem de Desestatização do Setor de Saneamento Básico** (trabalho realizado por um consórcio de empresas contratadas). Rio de Janeiro, Maio de 1998.

BRASIL. 1999. Resolução do CONAMA n. 261, de 30 de junho de 1999. Define os parâmetros básicos para análise dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em <http://www.mundoambiente.eng.br/legislacao/leiAmbientalRS/P05_89.pdf> Acesso em 7 jun. 2009.

BRESOLIN, A.. **Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. Insula**, 1979.

CEDERSTROM, D. J. **Água Subterrânea, Uma Introdução.** Centro de publicações técnicas aliança, Missão Norte-Americana de Cooperação Econômica e Técnica no Brasil – USAID: Rio de Janeiro, 1964.

COELHO, M. de A. **Geografia Geral: o espaço cultural e sócio-econômico** São Paulo: Ed. Moderna, 1995.

FALKENBERG, D. B.. **Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil.** Insula 1999.

FOSTER, S. & HIRATA R. **Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas: uma metodologia embasada em dados existentes.** São Paulo: Instituto Geológico, 1993.

Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser- FEE. Índice de Desenvolvimento Social (IDS). **Uma Estimativa para os Municípios do Rio Grande do Sul.** Secretaria da Coordenação e Planejamento. Edição revisada. Março de 1996. Porto Alegre/RS, 1996.

HESP, P. A. **Ecological processes and plant adaptations on coastal dunes.** Journal of Arid Environments, 1991.

IBAMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos. Síntese Executiva.** Ed. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 2006.

MARQUES, Cláudia Brazil. **Elaboração do Mapa de Identificação Geográfica do Litoral Médio e Sul, RS.** Baseado no Mapa Hidrogeológico do RS, 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE POLÍTICAS DE SAÚDE. **Revista promoção da saúde**, Ano 1, Números 1 e 2, 1999.

REBOUÇAS, A. C.; RICCOMINI, C.; ELLERT, N.; DUARTE, U.; MELLITO, K. M.; SENF, L. A.; SOUZA, J. C. S. **Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo**- RMS. Anais Cong. Brás, Águas Subterrâneas, p. 93-102, Recife, 1994.

Seminário Estadual de Educação Ambiental. ANAIS DO I Seminário Estadual de Educação ambiental e IV Seminário regional de educação ambiental: **A gestão de recursos hídricos**. Ed. EDUNISC. Santa Cruz, RS, 2004.

SUGIYAMA, M. **Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso**, Cananéia, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica, 1998.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. **Projeto Lagoas Costeiras Gestão Sustentada das Lagoas Costeiras do Litoral Médio e Sul do Estado do Rio Grande do Sul**. UCS. Caxias do Sul, 2007.

VIEIRA, E. F.; RANGEL, S. R. S. **Planície Costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e dinâmica socio-demográfica**. Ed. SAGRA. Porto Alegre, 1988.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**, Notas Técnicas, Porto Alegre, CEGA/IG/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 1992.

WRIGHT, A. M. **Toward a strategic sanitation approach: improving the sustentatibility of urban sanitation in developing countries**. UNDP – World Bank, 1997.