

**IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NAS ÁGUAS QUE MARGEIAM A CIDADE
DO RIO GRANDE/RS**

César Francisco Silva da Costa^a

Raúl Andrés Mendoza-Sassi^b

Resumo

Este estudo teve por objetivo identificar a presença dos microrganismos do grupo coliforme e de parasitos humanos potencialmente patogênicos existentes nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS. Foi realizado um estudo descritivo, tendo sido coletadas amostras de água em 12 pontos nos meses de outubro de 2004 e janeiro, abril, julho e outubro de 2005. Em cada amostra houve a identificação de enterobactérias e parasitos potencialmente patogênicos de interesse humano. Na análise estatística, procedeu-se ao cálculo de freqüências absolutas e relativas dos dados. Das 48 amostras, em 100% foram identificadas as bactérias *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella*. As amostras positivas para parasitos foram 17 (35,4%); oocistos de *Cryptosporidium* spp. encontrados em duas amostras (4,2%); a ameba de vida livre, gênero *Acanthamoeba*, em 12 amostras (25%); e a ameba de vida livre, gênero *Naegleria*, em três amostras (6,3%). Nos pontos de coleta, foi observada forte presença de atividade humana ou lançamento de dejetos. Como conclusão, a água do entorno da cidade estudada apresenta níveis significativos de enterobactérias e de parasitos potencialmente danosos para a população, tornando necessária a implementação de políticas e medidas para controlar esta situação.

Palavras-chave: Saneamento. Saúde Ambiental. Saúde pública. Microbiologia da água.

^a Professor do Departamento de Enfermagem da Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG (autor principal).

E-mail: hspcesar@furg.br

^b Professor do Departamento de Medicina Interna da Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: dmiraul@furg.br

Artigo extraído da Dissertação de Mestrado "Identificação de patógenos humanos nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS: proposta de vigilância e monitoramento para os agravos relacionados" apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, em 2006.

IDENTIFICATION OF HUMAN PATHOGENS IN THE SHORELINE WATERS IN RIO GRANDE, RS

Abstract

This study aims at identifying microorganisms belonging to the Coliform group and potentially pathogenic human parasites in shoreline waters in Rio Grande, RS. A descriptive study was carried out; water was collected from twelve sites in October 2004, and in January, April, July, and October 2005. The identification of enterobacteria and potentially pathogenic parasites was made in every sample. The absolute and relative frequency data were calculated in the statistical analysis. Out of forty-eight samples, 100% presented the following bacteria: *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella*. Seventeen samples were positive for parasites (35.4%); *Cryptosporidium* spp. Oocysts were found in two samples (4.2%); the free life amoeba, genus *Acanthamoeba*, was found in twelve samples (25%); and the free life amoeba, genus *Naegleria*, was found in three samples (6.3%). Intense human activity and sewage disposal were observed in the area where the water was collected. Results show that the shoreline waters in this city present significant levels of enterobacteria and parasites that are potentially harmful to the population. This fact demands that policies and measures be implemented to control the situation.

Keywords: Sanitation. Environmental health. Public health. Water microbiology.

INTRODUÇÃO

A zona costeira provê inúmeras oportunidades para recreação, o que a torna importante área para o desenvolvimento de instalações turístico-industriais. Também para ela são atraídas outras atividades pelas possibilidades de transporte de matérias-primas e de produtos com o desenvolvimento de portos, situação que potencializa o descarte de efluentes líquidos¹.

Em relação à disposição de resíduos, a postura que ainda prevalece é a de “fora da visão, fora da mente”, afetando as zonas costeiras receptoras finais de poluentes e materiais originados das atividades humanas em terra. Em particular, a descarga de efluentes líquidos, em municípios costeiros é considerada como uma das principais ameaças ao desenvolvimento costeiro sustentável, afetando a saúde humana e a qualidade ambiental, resultando em perdas econômicas¹. Assim, não é surpreendente que as zonas costeiras sejam densamente povoadas, observando, inclusive, uma tendência migratória populacional crescente².

As doenças relacionadas à água são causadas, principalmente, por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, transmitidas basicamente pela rota fecal-oral,

ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes³.

No caso das águas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário), suas condições são avaliadas conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 274, de 29 de novembro 2000, ao considerar que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados pelas condições de balneabilidade. Essa Resolução define que as águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria⁴.

A Lagoa dos Patos, situada na zona costeira, ao Sul do Rio Grande do Sul, é a maior laguna costeira do Brasil. A cidade do Rio Grande está localizada nas margens da Lagoa dos Patos, com uma grande diversidade de vida devido à sua feição estuarial e costeira, sendo a preservação da qualidade dessas águas para a conservação dos recursos disponíveis de fundamental importância, fato que justifica fazer uma análise da situação atual com base em informações disponíveis da situação em vigor⁵⁻⁶.

Assim, este estudo teve por objetivo identificar a presença dos microrganismos patogênicos do grupo coliforme e de parasitos humanos potencialmente patogênicos existentes nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo descritivo com a finalidade de diagnosticar a situação sobre as bactérias coliformes totais e termotolerantes e parasitos patogênicos para o homem nas águas do entorno da cidade do Rio Grande. Os pontos de coleta foram definidos por meio da identificação de áreas com potencial comprometimento à qualidade ambiental ou com sua utilização pela população para recreação, bem como com habitações ou moradias irregulares na margem.

Cabe salientar que neste estudo não foram envolvidos diretamente sujeitos humanos, logo, não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, contudo, o compromisso ético foi mantido no sentido de que os resultados foram encaminhados às autoridades locais de saúde para que possam incluir, no seu planejamento, ações pertinentes.

Este estudo fez a avaliação das águas em quatro situações climáticas distintas, compatíveis com as estações do ano no hemisfério sul (primavera, verão, outono e inverno). As coletas para as bactérias aconteceram nos meses de outubro de 2004, janeiro, abril e julho de 2005, visando representar as variações das estações climáticas. Para o caso dos parasitos, as coletas foram realizadas nos meses de janeiro, abril, julho e outubro de 2005.

Foram demarcadas três grandes áreas ao redor da cidade, que, para efeito deste estudo, foram denominadas A, B e C, conforme observado no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Frequência de patógenos em relação ao ponto e mês de coleta.

Área	Ponto de Coleta	Primavera* (outubro/2004)	Verão (janeiro/2005)	Outono (abril/2005)	Inverno (julho/2005)	Primavera** (outubro/2005)
A	1	■	■	■ ♦	■ ■	♦
	2	■	■ ♦	■ ■	■ ■	
	3	■	■ ♦	■	■	
B	4	■	■ ◊	■ ♦	■	
	5	■	■	■	■	♦
	6	■	■ ◊	■ ♦	■ ♦	♦
	7	■	■	■	■	
	8	■	■	■	■	
	9	■	■	■	■	
C	10	■	■	■	■	♦
	11	■	■	■	■	
	12	■	■	■	■ ♦	♦

Legenda:

■ = *Escherichia coli*; *Proteus*; *Salmonella*

◊ = *Cryptosporidium* spp.

♦ = *Acanthamoeba* spp.

■ = *Naegleria* spp.

Observação:

* não-pesquisado parasitos ** não-pesquisado bactérias

A área A, Canal do Rio Grande, é o escoadouro natural de toda a bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos, chamado também de Canal de Acesso.

A área B, Canal do Norte, localiza-se entre parte da cidade do Rio Grande e a Ilha dos Marinheiros. É uma área de navegação intensa e concentração de indústrias de pescados e suas águas circundam vários bairros da cidade.

A área C, denominada Saco da Mangueira, situada ao Sul da cidade, além de *habitat* de diversas espécies, é um criadouro natural para peixes e crustáceos de interesse comercial⁵.

Dentre as áreas, foram demarcados 12 pontos de coleta assim distribuídos: área A três pontos; área B seis pontos; área C três pontos. A área B teve o dobro de pontos de coleta porque nela existe uma maior densidade de habitações ou moradias irregulares e por apresentar um grande fluxo de pessoas na zona próxima ao centro da cidade.

As amostras de água foram coletadas de acordo com normas para procedimentos de pesquisa, utilizando como fonte as Técnicas de Análise Microbiológicas da Água – Membrana Filtrante da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (CETESB) – SP/1997, seguindo as recomendações técnicas para coletas de Águas de Superfícies (rios, lagos, etc.)⁷.

De cada ponto de coleta foram colhidas quatro amostras, totalizando, assim, 48. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia, do Departamento de Patologia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

As variáveis estudadas foram: mês da coleta, presença de coliformes totais e termotolerantes, presença de parasitos, ocorrência de chuva no dia anterior à coleta e de chuva no dia da coleta.

Os dados das diferentes variáveis estudadas obtidos a partir das coletas foram introduzidos em uma planilha, construída no Programa Excel, sendo realizadas, posteriormente, as análises de tipo descritivo em *Software* estatístico⁸. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas dos diversos patógenos encontrados, e sua distribuição segundo o mês da coleta, área e pontos envolvidos.

RESULTADOS

Pelo processo de observação em campo, foi possível verificar que as águas e locais estudados até o momento da pesquisa eram realmente utilizados pela população para recreação e, principalmente, para a pesca de várias espécies de peixes e crustáceos, e que o somatório dos efluentes despejados nessas áreas poderia comprometer as águas que as margeiam, advindo em prejuízo ambiental, econômico e social da cidade e região. Foi possível observar também que a crescente urbanização de algumas áreas da cidade fez com que surgisse uma faixa contínua de habitações e moradias irregulares.

Conforme se observa no **Quadro 1**, a prevalência de bactérias existentes ao longo dos pontos estudados foi homogênea. No que se refere aos parasitos, pode-se observar na **Figura 1** variações na frequência, segundo o ponto. O mais afetado foi o ponto 6, que mostrou a presença de parasitos em todas as quatro coletas realizadas durante o estudo (100%), apresentando, em uma oportunidade, oocistos de *Cryptosporidium* spp. e, em três, *Acanthamoeba* spp.

Quanto à identificação de patógenos, segundo o mês de coleta, pode-se observar que, em outubro de 2004, se evidencia a presença constante de enterobactérias em todos os pontos de coleta, fato que se repetiu durante os demais meses em que esses patógenos foram pesquisados. As bactérias encontradas nas amostras analisadas foram a *Escherichia coli*, *Proteus* e *Salmonella*. Cabe salientar que, com relação à *Escherichia coli*, esta foi identificada em todas as amostras analisadas em número superior a 1.000 (um mil)/100 ml de água.

Nos resultados das análises no mês de janeiro de 2005, foi identificada a presença de parasitos em quatro pontos de coleta. Os oocistos do parasito *Cryptosporidium* spp., nos pontos de coleta 4 e 6, e *Acanthamoeba* spp, nos pontos 2 e 3, totalizaram, no período, 33,3% das amostras.

Nos resultados das análises no mês de abril de 2005, repete-se a presença de *Acanthamoeba* spp., desta vez em três pontos de coleta (pontos 1, 4 e 6), e é identificada

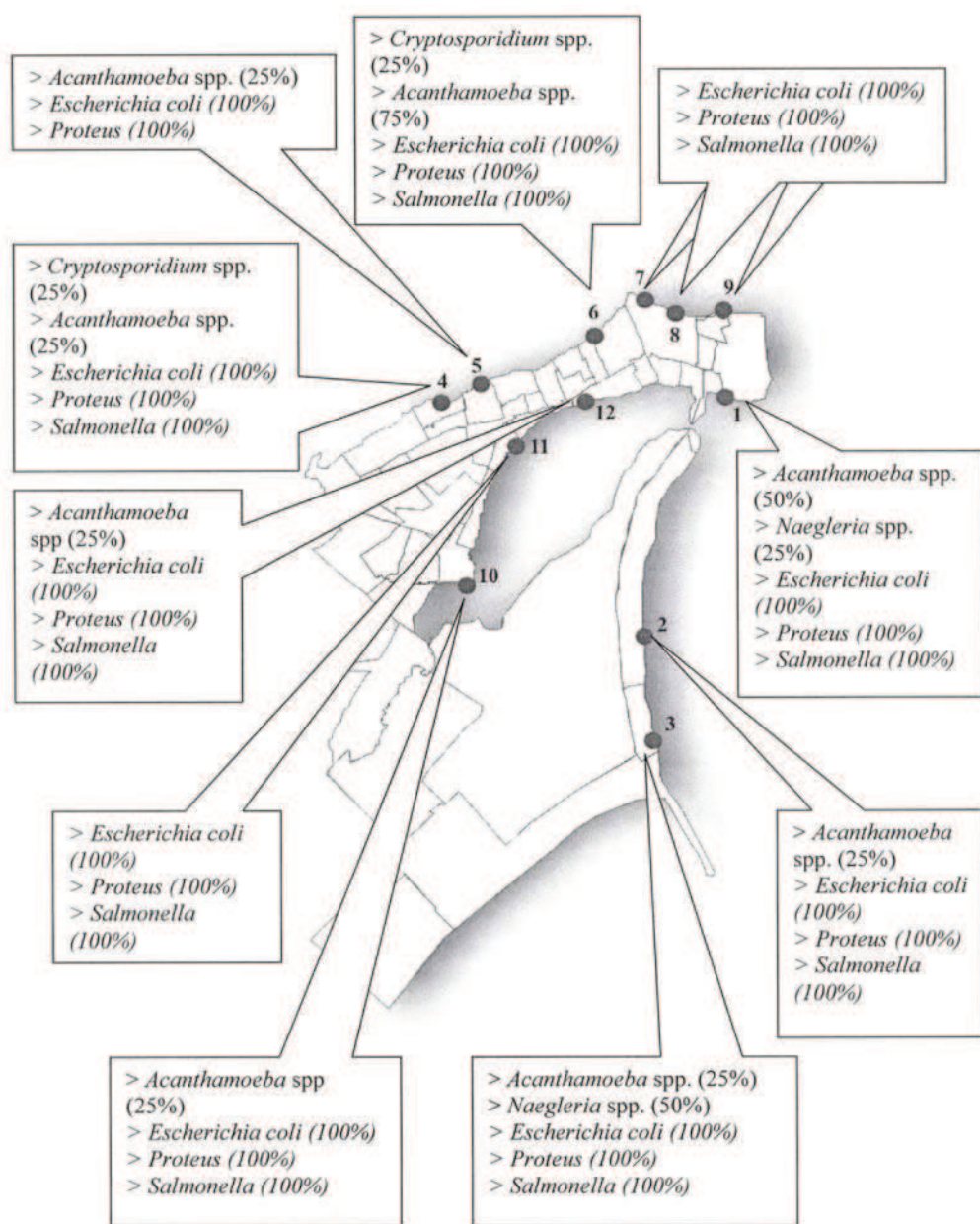


Figura 1 – Mapa Sinóptico com demonstração dos pontos de coleta e patógenos humanos encontrados (%)

Figura da cidade em uma adaptação do modelo NEAS/FURC¹⁸.

Naegleria spp. em um dos pontos pesquisados (ponto 2). Não houve identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp.

Nos resultados das análises do mês de julho de 2005, foi confirmada a presença de parasitos em quatro pontos de coleta, totalizando 33,3% das amostras. A *Acanthamoeba* spp. foi identificada nos pontos 6 e 12. A *Naegleria* spp., nos pontos 1 e 2.

Nas amostras analisadas no mês de outubro de 2005, reconheceu-se a presença de parasitos em cinco pontos de coleta (pontos 1, 5, 6, 10 e 12), correspondendo a 41,7% das amostras. Em todos estes cinco pontos foi identificado apenas o parasito *Acanthamoeba* spp.

Quanto à variação sazonal dos achados, temos que, no verão, foram encontrados parasitos em quatro das 12 amostras (33%), sendo que em duas foi identificado *Acanthamoeba* spp. (16,7%) e, na mesma proporção, oocistos de *Cryptosporidium* spp. (16,7%).

No outono, identificaram-se parasitos em quatro oportunidades (33%), sendo três para *Acanthamoeba* spp. (25%) e uma vez *Naegleria* spp. (8,3%).

No período correspondente ao inverno, havia parasitos em quatro amostras (33%), distribuídos entre *Acanthamoeba* spp., em duas vezes (16,7%), e *Naegleria* spp., duas também (16,7%).

Na primavera, cinco amostras apresentaram resultados positivos (41,7%), sendo que o único parasito identificado foi a *Acanthamoeba* spp.

Analisando a distribuição da frequência de parasitos, segundo a estação climática estudada, pode ser observado que, das 48 amostras, quatro (8,3%) foram positivas no verão, quatro no outono (8,3%), quatro no inverno (8,3%) e cinco na primavera (10,4%).

Nos dados referentes às condições climáticas, em particular à ocorrência de precipitações na véspera da coleta e/ou no dia da coleta, podemos observar que, em 33,33% das vezes, ocorreu chuva no dia anterior à coleta e, em 27,08%, no dia da coleta.

Quando se estudou a associação entre a presença de parasitos na amostra de água e a ocorrência de chuva no dia anterior à coleta, identificou-se que a prevalência de parasitos foi de 43,75% (7/16) com chuva e de 31,25% (10/32) quando este fenômeno não aconteceu, mas tal associação não foi estatisticamente significativa ($p=0,4$).

Ao estudar a associação entre a presença de parasitos e a ocorrência de chuva no dia da coleta, verificou-se que a prevalência de parasitos foi de 38,46% (5/13) nos dias com chuva, enquanto nos dias em que não choveu a prevalência foi de 34,29% (12/35), sendo esta diferença também não estatisticamente significativa ($p=0,8$).

DISCUSSÃO

No presente estudo foram identificadas amebas de vida livre dos gêneros *Naegleria* e *Acanthamoeba* nas amostras de água em alguns pontos pesquisados. Esta é a primeira vez que uma pesquisa descreve estes protozoários no entorno das águas que circundam a cidade na qual o estudo foi realizado. Conforme já descrito, eles são agentes etiológicos de meningencefalite e também de infecções crônicas da córnea causadas por várias espécies de *Acanthamoeba*⁹⁻¹⁰⁻¹¹.

O encontro de amebas patogênicas no meio ambiente constitui somente um indicador da possibilidade de aquisição de parasitose, sendo pouco conhecidos os fatores que condicionam a ocorrência de infecção e doença. Neste sentido Silva e Rosa¹² dizem que é evidente que muitas cepas não são patogênicas ou muitas pessoas não lhes são vulneráveis ou circunstâncias especiais são necessárias para que ocorram as alterações patogênicas.

De acordo com Neves¹³, as formas trofozoíticas das amebas de vida livre alimentam-se de bactérias, sendo seus cistos encontrados no solo seco ou na poeira, ocorrendo seu desencistamento quando entram em ambiente úmido, principalmente em presença de *Escherichia coli* e outras bactérias.

Chamamos a atenção para o acima descrito pelo fato de que, em nosso estudo, houve a identificação de bactérias e, em especial, a concentração de *Escherichia coli* em número superior a 1.000 (um mil)/100 ml de água, sendo a água do entorno da cidade, portanto, um excelente meio para o desencistamento de amebas de vida livre.

Outro parasito identificado no estudo foi oocistos de *Cryptosporidium* spp. A doença causada por este protozoário tem sido assinalada em vários locais do mundo em formas de surtos de diarreia de verão e em pacientes com enterite, e associada a casos de diarreia aguda no Brasil¹³.

O aparecimento de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em dois pontos durante o período em que foi realizado o estudo revela a potencialidade que este protozoário tem na origem da doença diarreica. Estudos têm mostrado a ocorrência de surtos epidêmicos por essa causa. Em 1988, na cidade de Ayrshire, no Reino Unido, foi descrita uma epidemia por oocistos, afetando 28 pessoas. Mais recentemente, em 1993, na cidade de Milwaukee, Wisconsin, nos Estados Unidos, houve outra epidemia devida à contaminação das águas de abastecimento, provocada pelo protozoário *Cryptosporidium parvum*, causando gastroenterites em 370.000 pessoas, com a ocorrência de 40 óbitos¹⁴.

No Brasil, 2.842 casos da doença foram detectados no período de 1980 a 1997, entre os pacientes imunodeprimidos, particularmente nos portadores da Sida (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), sendo as regiões Nordeste e Sudeste do País as áreas mais afetadas¹⁵.

Smith¹⁶ descreve algumas razões para o *Cryptosporidium* spp. tornar-se significante patógeno de transmissão hídrica, entre elas, o fato de provocar infecções endógenas com baixa dose infectante, densidades de contaminação ambiental com oocistos infectantes suficientes para poluir o ambiente aquático e bastante pequenos para atravessar o processo de tratamento da água, além de serem resistentes aos desinfetantes comumente empregados.

No que diz respeito à prevalência de parasitos, nos dias em que choveu na véspera ou no mesmo dia da coleta, foi observado um aumento dessa prevalência quando acontecia essa

situação, sendo que, no caso de chuva no dia anterior, a prevalência foi 12% maior, enquanto que, no caso de chuva no dia da coleta, foi de apenas 4% a mais. Isto está de acordo com o expressado por autores que afirmam serem os períodos de chuvas fatores determinantes para a mudança microbiológica da água ¹⁷.

As associações encontradas não foram estatisticamente significativas. Uma possível explicação para essa ausência de associação poderia ser a falta de poder na amostra para encontrar essa diferença. No entanto, a importância da água para a manutenção de padrões aceitáveis de qualidade ambiental é indiscutível.

Embora a relação com a água não seja a única forma de transmissão das diarreias infecciosas, a qual pode ser, entre outras causas, por meio de alimentos contaminados por excrementos humanos e, secundariamente, de sistemas de esgotos precários ou por fezes de animais domésticos, este trabalho demonstrou o potencial risco a que estão expostas as populações que residem ou utilizam as áreas com presença desses patógenos humanos.

Para que ações nesse sentido tenham êxito, é fundamental conhecer os locais de potencial contaminação. Ao conhecê-los e avaliando sua importância quanto à morbimortalidade, o profissional poderá melhor planejar suas ações de vigilância da qualidade da água, contribuindo para a contínua melhoria dos padrões de saúde da população.

Os resultados obtidos neste trabalho levam-nos a considerar a água do entorno da cidade do Rio Grande como um problema para a saúde dos seres humanos que a utilizam. Acredita-se que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população local e a adoção de medidas preventivas, visando à preservação e ao tratamento das águas já comprometidas, aliados às técnicas de tratamento de dejetos, sejam duas das ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades relacionadas à água.

REFERÊNCIAS

1. Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities. Training Manual Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities [CD-ROM]. The Hague, The Netherlands: Train-Sea Coast GPA. Coordination Office; 2004.
2. Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection - Protecting the oceans from land-based activities – Land-based sources and activities affecting the quality and uses of the marine, coastal and associated freshwater environment. Report and Studies. GESAMP 2001; 71: 162.
3. Friedman LS, Isselbacher KJ. Diarréia e constipação. In: Harryson TR. Medicina Interna. 14^a ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil; 1998. p. 252-61.

4. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução Nº 274. Recomendam a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas. Brasília; 2000.
5. Asmus HE, Asmus ML, Tagliani PR. O estuário da Lagoa dos Patos: um problema de planejamento costeiro. In: Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro. Fortaleza, Ceará; 1985. p 71-95.
6. Almeida MTA, Baumgarten MGZ, Rodrigues RM. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande, RS: Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Série Documentos Técnicos. Oceanografia 1993; 6: 33.
7. Fundação Nacional de Saúde (BR). Manual técnico de análises de água para consumo humano. Brasília; 1999.
8. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 8.0. College Station, Texas, TX: Stata Corporation; 2003.
9. Pessoa SB, Martins AV. Parasitologia médica. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1982.
10. Di Gregorio C, Rivasi F, Mongiardo N, De Rienzo B, Wallace S, Visvesvara GS. *Acanthamoeba meningoencephalitis* in a patient with acquired immunodeficiency syndrome. Arch. Pathol. Lab. Med. 1992; 116: 1363-5.
11. Cogo PE, Scaglia M, Gatti S, Rossetti F, Alaggio R, Laverda AM, Zhou L, Xiao L, Visvesvara GS. Fatal *Naegleria fowleri* Meningoencephalitis, Italy. Emerging Infectious Diseases 2004; 10, (10): 1835-37. Extraído de [<http://www.cdc.gov/eid/>], acesso em [20 de novembro de 2005].
12. Silva MA, Rosa JA. Isolamento de amebas de vida livre potencialmente patogênicas em poeira de hospitais. Rev. Saúde Pública 2003; 37 (2): 242-6.
13. Neves DP, Melo AL, Linardi PM, Vitor RWA. Parasitologia humana. 11ª ed. Neves DP, editor. São Paulo: Atheneu; 2005.
14. Organización Panamericana de La Salud. Calidad del agua potable en América Latina: ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química. Washington; 1996.
15. Centro de Referência e Treinamento. Doenças Sexualmente Transmissíveis/ Aids (CRT-DST/AIDS). São Paulo; 1997.
16. Smith HV. Detection of parasites in the environment. In: Smith HV, Stimson WH, editors; co-ordinating editor Chappel LH. Infectious diseases diagnosis: current status and future trends. Parasitology 1998;117: 113-41.

17. Amaral LA, Nader Filho A, Rossi Junior OD, Ferreira FLA, Barros LSS. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. Rev. Saúde Pública 2003; 37 (4): 510-4.
18. Núcleo de Estudos em Administração e Saúde Coletiva/Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Vulnerabilidade social. Extraído de [<http://www.neas.furg.br/mapa.htm>], acesso em [21 de julho de 2005].

Recebido em 19.03.2007 Aprovado em 18.05.2007