

CESAR FRANCISCO SILVA DA COSTA

**IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NAS ÁGUAS QUE MARGEIAM A
CIDADE DO RIO GRANDE/RS: PROPOSTA DE VIGILÂNCIA E
MONITORAMENTO PARA OS AGRAVOS RELACIONADOS**

Rio Grande

2006

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
MESTRADO EM ENFERMAGEM**

**IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NAS ÁGUAS QUE MARGEIAM A
CIDADE DO RIO GRANDE/RS: PROPOSTA DE VIGILÂNCIA E
MONITORAMENTO PARA OS AGRAVOS RELACIONADOS**

CESAR FRANCISCO SILVA DA COSTA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, como requisito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem - Área de Concentração: Enfermagem e Saúde. Linha de Pesquisa: Organização do Trabalho na Enfermagem/Saúde.

**Orientador: Dr. Raúl Andrés Mendoza Sassi
Co-orientadora: Dra. Marta Regina Cezar Vaz**

Rio Grande

2006

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Simone Godinho Maisonave. CRB-10/1733

C837i Costa, Cesar Francisco Silva da
 Identificação de patógenos humanos nas águas que margeiam a
 cidade do Rio Grande/RS: proposta de vigilância e monitoramento para os
 agravos relacionados / Cesar Francisco Silva da Costa - Rio Grande:
 FURG/PPGENF, 2006.
 112 p.: il.

Dissertação (Mestrado). – Fundação Universidade Federal do Rio
Grande. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Mestrado em
Enfermagem.

1. Saneamento. 2. Saúde Ambiental. 3. Saúde Pública.
4. Microbiologia da Água. 5. Enfermagem. I. Título.

CDU 614:628

CESAR FRANCISCO SILVA DA COSTA

**IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NAS ÁGUAS QUE MARC
CIDADE DO RIO GRANDE/RS: PROPOSTA DE VIGILÂNCIA E
MONITORAMENTO PARA OS AGRAVOS RELACIONADOS**

Esta dissertação foi submetida ao processo de avaliação pela Banca Exa
para a obtenção do Título de

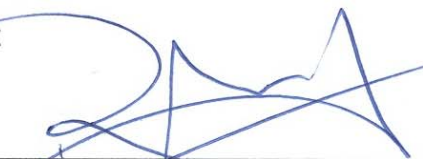
Mestre em Enfermagem

e aprovada na sua versão final em 24 de março de 2006, atendendo às n
legislação vigente da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Proq
Pós-Graduação em Enfermagem, Área de Concentração Enfermagem e Sai



Dr. Wilson Danilo Lunardi Filho

BANCA EXAMINADORA:



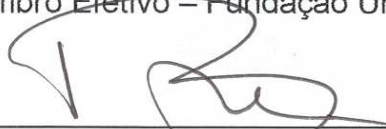
Dr. Raúl Andrés Mendoza Sassi
Presidente – Fundação Universidade Federal do Rio Grande



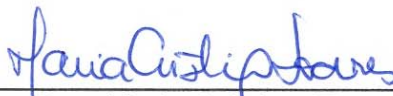
Dr. Ronaldo Bordin
Membro Efetivo – Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Dra. Silvana Sidney Costa Santos
Membro Efetivo – Fundação Universidade Federal do Rio Grande



Dr. Jaime Carlos Bech Nappi
Membro Efetivo – Fundação Universidade Federal do Rio Grande



Dra. Maria Cristina Flores Soares
Suplente – Fundação Universidade Federal do Rio Grande

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo, em cuja fé repousa a base para concretização de nossos sonhos, ideais e planos.

À Carla, minha esposa e aos filhos Fernanda, Liane e Henrique, a quem dedico esta etapa de nossas vidas como referência de que “O que fazemos hoje reflete no amanhã e constrói o que seremos”.

Aos meus pais, Oswaldo (em memória) e Carmem e irmã Simone, pelo amor incondicional e evolução da família.

Aos Docentes do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PPGENF-FURG), que contribuíram para a expansão de minha percepção para um repensar em saúde.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raúl Andrés Mendoza Sassi, pela paciência, amizade, incentivo e por acreditar em nosso trabalho.

Aos colegas do Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Correa Jr., pela paciência e apoio durante o Curso de Mestrado, quer realizando os plantões em meu lugar, quer tolerando minha ausência em diversos eventos.

Ao Prof. Dr. James Carlos Scaini, e Prof^a. MsC. Carolina Alicia Coch Gioia e demais profissionais do Departamento de Patologia da FURG por sua dedicação e colaboração nas análises do material utilizado para este estudo.

À equipe do Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal da Saúde de Rio Grande pela atenção e profissionalismo e aos companheiros durante a pesquisa, Ricardo Luiz Ricci Falchi, e Rubilar Santana.

RESUMO

COSTA, Cesar Francisco Silva da. Identificação de patógenos humanos nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS: proposta de vigilância e monitoramento para os agravos relacionados. 2006. 112f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

Este estudo teve, por objetivo, identificar a presença dos microrganismos patogênicos do grupo coliforme, e de outros microrganismos e parasitos humanos potencialmente patogênicos existentes nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS, bem como elaboração de uma proposta de intervenção na esfera da vigilância em saúde ambiental. Foi realizado um estudo descritivo, onde foram coletadas amostras de água em 12 pontos pré-determinados, nos meses de outubro de 2004 e janeiro, abril, julho e outubro de 2005. Em cada amostra coletada procedeu-se à identificação de enterobactérias e parasitos potencialmente patogênicos de interesse humano. Na análise estatística, procedeu-se ao cálculo de frequências absolutas e relativas dos dados obtidos. Realizou-se também o levantamento do funcionamento dos sistemas de informações em saúde ao nível local e regional para determinados agravos e, a partir dos dados encontrados, esboçaram-se algumas ações em saúde. Das 48 amostras estudadas, em 100% foi identificada a presença das bactérias *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* e uma enterobactéria não identificada. Cabe salientar que *Escherichia coli* foi identificada em número superior a 1.000/100 ml de água; as amostras positivas para parasitos foram 17 (35,4%); oocistos de *Cryptosporidium* spp. encontrados em 2 amostras (4,2%); a ameba de vida livre, gênero *Acanthamoeba*, em 12 amostras (25%); e a ameba de vida livre, gênero *Naegleria*, em 3 amostras (6,3%). Nos pontos de coleta observou-se forte presença de atividade humana ou eliminação de dejetos. A análise dos sistemas de informações em saúde revelou a falta de vigilância ambiental dirigida ao objeto de estudo. Diversas ações com vistas a contribuir com o manejo da situação e a reduzir o possível agravo foram propostas, tais como: monitoramento dos pontos de coleta; instalação de sistema sentinela; ações educativas integradas; implementação da pesquisa; participação multidisciplinar e interinstitucional. Concluiu-se que 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. Enfermagem.

ABSTRACT

COSTA, Cesar Francisco Silva da. Identification of human pathogens in the boundary waters of the City of Rio Grande/RS: proposal of surveillance and monitoring for the related diseases. 2006. 112p. Dissertation (Nursing Master's degree) – Post Graduation Program in Nursing, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

This study had the purpose to identify the presence of pathogenic microorganisms from the group Coliforme, and other microorganisms and human potentially pathogenic parasites existing in the boundary waters of the city of Rio Grande-RS and to elaborate a proposal of intervention in the Vigilance of the environment health's sphere. A descriptive study has been done where the water is collected in 12 predetermined spots during the months of October/2004 and January, April, July and October/2005. In each collected sample an identification of enterobacteria and potentially pathogenic parasites of human interest was proceeded. In the statistic analysis, a calculation of the absolute and relative frequencies from the obtained data was made. Also a research of the work of the health local and regional information for determined damage and some actions in health were sketched from the obtained data. Forty eight samples were studied, 100% presented the presence of *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* bacterium and non-identified enterobacteria, it's good to set off that *Escherichia coli* was identified in number superior than 1000/100ml of water. The positive samples were 17(35,4%) for parasites. Oocysts of *Cryptosporidium* spp were found in 2 samples (4,2%), the free life Ameba, genus *Acanthamoeba* in 12 samples(25%) and the free life Ameba, genus *Naegleria* in 3 samples(6,3%). In the collecting spots was found strong presence of human activity and/or elimination of garbage. The analyses of the health information system revealed the lack of environment vigilance directed to the object of study. Several actions in order to contribute with the manage of the situation and reduce the possible damage were proposed, such as: watch the collect spots; installation of a sentinel system; integrated educative actions; encourage the research; multidiscipline participation. The conclusion is that the boundary water of the studied city presents significant level of enterobacteria and parasites potentially damaging for the population, tuning to necessary the implantation of measures to control this situation.

Key words: Sanitation. Environment health. Public health. Water microbiology. Nursing.

RESUMEN

COSTA, Cesar Francisco Silva da. Identificación de patógenos humanos en las aguas que bordean la Ciudad de Rio Grande/RS: propuesta de vigilancia y monitoramiento para los daños relacionados. 2006. 112f. Disertación (Maestría en Enfermería) – Programa de Postgrado en Enfermería, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

Este estudio tuvo, por objetivo, Identificar la presencia de los microorganismos patógenos del grupo coliforme, y de otros microorganismos y parásitos humanos potencialmente patógenos existentes en las aguas que marginan la ciudad de Rio Grande – Rs, bien como elaboración de una propuesta de intervención en la esfera de la vigilancia en salud ambiental. Fue hecho un estudio descriptivo, donde se realizaron colectas de agua en 12 puntos pre-determinados, en los meses de octubre de 2004 y enero, abril, julio y octubre de 2005. En cada muestra colectada se procedió a la identificación de enterobacterias y parásitos potencialmente patógenos de interés humano. En el análisis estadístico, se procedió al cálculo de frecuencias absolutas y relativas de los datos logrados. se realizó también el levantamiento del funcionamiento de los sistemas de informaciones en salud a nivel local y regional para determinadas situaciones y, a partir de los datos encontrados, se esbozaron algunas acciones en salud. De las 48 muestras estudiadas, en un 100% fue identificada la presencia de las bacterias *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* y una enterobacteria no identificada. Cabe destacar que *Escherichia coli* fue identificada en número superior a 1.000/100 ml de agua; las muestras positivas para parásitos fueron 17 (35,4%); oocistos de *Cryptosporidium* spp fueron encontrados en 2 muestras (4,2%); la Amiba de vida libre, género *Acanthamoeba*, en 12 muestras (25%); y la Amiba de vida libre, género *Naegleria*, en 3 muestras (6,3%). En los puntos de colecta se observó fuerte presencia de actividad humana o eliminación de dejetos. El análisis de los sistemas de informaciones en salud reveló la falta de vigilancia ambiental dirigida al objeto de estudio. Diversas acciones con vistas a contribuir con el manejo de la situación y a reducir los posibles daños fueron propuestas, tales como: monitorización de los puntos de colecta; instalación de sistema centinela; acciones educativas integradas; implementación de la pesquisa; participación multidisciplinaria e interinstitucional. se concluyó que el agua del entorno de la ciudad estudiada presenta niveles significativos de enterobacterias y de parásitos potencialmente dañosos para la población, tornando necesaria la implementación de políticas y medidas para controlar esta situación.

Palabras-llave: Saneamiento. Salud ambiental. Salud pública. Microbiología del agua. Enfermería.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	APROXIMAÇÃO COM A TEMÁTICA	15
3	OBJETIVOS	19
3.1	GERAL	19
3.2	ESPECÍFICOS	19
4	MARCO REFERENCIAL	20
4.1	IMPACTO DOS EFLUENTES LIQUÍDOS MUNICIPAIS	21
4.1.1	Impacto no ambiente	22
4.1.2	Impacto na saúde humana	22
4.2	ÁGUA NA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS	23
4.2.1	Breve aspecto histórico	23
4.2.2	Efluentes e concentração de patógenos	24
4.3	A IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NA ÁGUA	27
4.3.1	A contaminação ambiental por enterobactérias	27
4.3.1.1	O gênero <i>Escherichia</i>	29
4.3.1.2	O gênero <i>Salmonella</i>	30
4.3.1.3	O gênero <i>Proteus</i>	31
4.3.2	A contaminação ambiental pelos protozoários parasitos <i>Cryptosporidium</i> spp. e <i>Giardia lamblia</i>	31
4.3.3	A contaminação ambiental por amebas de vida livre, gênero <i>Naegleria</i> e <i>Acanthamoeba</i>	32
4.4	A VIGILÂNCIA À SAÚDE COMO FORMA DE PREVENÇÃO	33
4.4.1	Breve histórico do controle de doenças infecciosas através da vigilância	33
4.4.2	Vigilância à saúde	34
4.4.3	A vigilância à saúde como instrumento de gestão	36
5	MÉTODOS	38
5.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	38
5.2	O RECONHECIMENTO DO CAMPO DE ESTUDO	38
5.3	ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM	39
5.4	AMOSTRAGEM E METODOLOGIA DA COLETA	42
5.5	IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES INFECCIOSOS	44

5.5.1	Métodos laboratoriais utilizados	44
5.5.1.1	Pesquisa de coliformes totais e fecais	45
5.5.1.2	Pesquisa de protozoários.....	45
5.6	ANÁLISE DOS DADOS	46
5.7	METODOLOGIA UTILIZADA PARA CONTRIBUIR NA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ATIVIDADES PARA REDUÇÃO DE RISCO E MONITORAMENTO DA SITUAÇÃO	46
5.8	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	48
6	RESULTADOS	51
6.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS	51
6.1.1	Área A - Canal do Rio Grande.....	53
6.1.2	Área B - Canal do Norte	53
6.1.3	Área C - Saco da Mangueira.....	54
6.2	DESCRIÇÃO DOS PATÓGENOS DE INTERESSE HUMANO ENCONTRADOS NO ESTUDO.....	55
6.2.1	Descrição dos patógenos segundo o momento da coleta.....	55
6.2.1.1	Coleta 01 – Outubro de 2004.....	55
6.2.1.2	Coleta 02 – Janeiro de 2005	56
6.2.1.3	Coleta 03 – Abril de 2005.....	57
6.2.1.4	Coleta 04 – Julho de 2005	59
6.2.1.5	Coleta 05 – Outubro de 2005.....	59
6.2.2	Descrição da presença de parasitos de acordo com as características das áreas e dos pontos de coleta.....	61
6.2.3	Descrição da presença de parasitos de acordo com as estações do ano	65
6.3	ELEMENTOS PARA CONTRIBUIR COM UM PLANO DE ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE E MONITORAMENTO.....	66
6.3.1	Situação encontrada no ambiente do entorno das áreas estudantes no momento das expedições.....	67
6.3.2	Descrição dos patógenos encontrados e o risco associado.....	67
6.3.3	Situação dos sistemas de vigilância relacionados aos agravos	68
6.3.4	Situação epidemiológica das meningites e das diarreias presumivelmente infecciosas no município	70
6.3.5	Ações propostas para enfrentamento da situação epidemiológico- ambiental detectada no estudo	71

7	DISCUSSÃO	79
7.1	COMENTÁRIOS SOBRE A PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....	85
7.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ÁREAS PESQUISADAS.....	90
7.3	O OLHAR EM UMA ABORDAGEM MAIS GLOBAL	93
	REFERÊNCIAS.....	96
	APÊNDICES	105

1 INTRODUÇÃO

Dos 75% da superfície da Terra coberta por água, cerca de 97% corresponde à água do mar. Entre os diferentes papéis desempenhados pelos oceanos, estão os ciclos biogeoquímicos globais, a regulação do clima e o fornecimento de alimentos que sustentam as populações humanas, particularmente aquelas que vivem em áreas costeiras dos países em desenvolvimento e que têm, no alimento marinho, sua principal fonte de proteína (pesca e aquicultura). Além disso, a zona costeira provê inúmeras oportunidades para recreação, o que a torna importante área para o desenvolvimento de instalações turístico-industriais.

Também outras atividades para ali são atraídas pelas possibilidades de transporte de matérias-primas e de produtos com o desenvolvimento de portos. Essa situação potencializa o descarte de efluentes líquidos (UNEP, 2004a). Assim, não é surpreendente que as zonas costeiras sejam densamente povoadas, observando-se, inclusive, uma tendência migratória populacional crescente para ela (HINRICHSSEN, 1998; GESAMP, 2001).

Todos esses fatores têm gerado uma enorme pressão nos frágeis ecossistemas costeiros, ameaçando o uso sustentável de seus valiosos recursos. Poluição e eutrofização¹ são, atualmente, fenômenos comuns, com habitats costeiros e marinhos sendo alterados ou destruídos e seus recursos naturais superexpostos.

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 (UNEP, 2004b), afetando a saúde humana e a qualidade ambiental, resultando em perdas econômicas.

¹ A eutrofização pode ocorrer naturalmente em ambientes de fraca hidrodinâmica, resultante da decomposição da matéria orgânica produzida no próprio ambiente. Esse processo, somado ao excesso de matéria orgânica lançada através de despejos, faz diminuir drasticamente as concentrações de oxigênio dissolvido das águas, trazendo sérios prejuízos para a vida aquática ou para organismos ligados a esta (ALMEIDA; BAUMGARTEN; RODRIGUES, 1993, p. 26-27).

Os efluentes líquidos originados nos municípios são constituídos de uma mistura de efluentes domésticos, comerciais, industriais e da lavagem urbana. A composição dos efluentes líquidos domésticos depende muito do nível de consumo de água. Eles são produzidos em locais onde as casas possuem encanamento com água potável e rede de esgoto. Em áreas com bombas manuais ou com torneiras e fontes públicas, o consumo de água é geralmente baixo e inexistente uma rede de esgotos, ocasionando que as populações ribeirinhas lancem seus efluentes líquidos diretamente em lagoa ou rios.

A composição dos efluentes líquidos industriais e comerciais depende do tipo de indústria e comércio e da adoção ou não de medidas antipoluição. Se compostos tóxicos estão presentes, a descarga desses efluentes no sistema de coleta dos esgotos do município pode ter um impacto negativo no desempenho da planta de tratamento.

A descarga da lavagem urbana pode ser feita na rede de esgotos ou em um sistema específico para a drenagem da água da chuva. Sistemas específicos permitem a coleta e o tratamento de quantidades menores, mais regulares e mais concentradas de efluentes líquidos. Os sistemas que utilizam rede de esgotos devem ser projetados para lidar com grandes flutuações de fluxo, e também com a composição e concentração desses efluentes.

Quando resíduos provenientes do homem ou de suas atividades não são tratados corretamente, temos como consequência reflexos na saúde humana, onde um ciclo vicioso de impacto na mesma é estabelecido. Bactérias, vírus e parasitas, presentes em excrementos humanos, entram no ambiente, onde podem permanecer por algum tempo na água ou no solo. As pessoas ao tomar água contaminada, ou ao consumir alimentos que tenham sido irrigados com água não tratada, esses microorganismos podem infectá-las e estas, por sua vez, contaminarão o ambiente pela urina e pelas fezes.

Outra consequência da descarga inadequada desses efluentes é o impacto econômico, no qual as perdas resultam do aumento dos custos médicos, do tratamento adicional da água potável, da perda de dias de trabalho, da queda da produção pesqueira e do turismo, entre outras.

Assim, medidas de controle visando a disposição adequada dos dejetos e das ações de educação para a saúde tendem a evitar a poluição e a contaminação dos mananciais de abastecimento de água, propiciando a conservação do meio

ambiente, a redução de doenças e a incorporação de hábitos higiênicos pela população.

Para a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 1999), a situação das condições do meio ambiente na Região da América Latina e do Caribe é preocupante. Um problema crítico em todos os países dessas regiões é a descarga de águas residuárias sem tratamento. Dessas águas coletadas, menos de 10% recebem algum tipo de tratamento, sendo este freqüentemente inadequado.

Dessa forma, segundo Freire et al. (1998), a zona costeira brasileira representa um desafio para o controle da contaminação e para a gestão ambiental, tendo em conta sua enorme extensão, sua grande diversidade de formas fisiográficas e biológicas, e a variedade de processos de desenvolvimento que nela ocorrem. Entre estes últimos vale a pena citar a intensa urbanização, as atividades portuárias e industriais relevantes, assim como uma exploração turística em grande escala, como exemplo de processos que criam conflitos de uso, tanto do espaço como dos recursos, gerando assim distintos tipos de impacto.

A porção brasileira da região do Atlântico Sudocidental Superior inclui cinco estados: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com um litoral de 2.829 km, o que representa aproximadamente 33% da costa do país. Por sua vez essa porção inclui duas áreas climáticas diferentes: uma tropical, no Rio de Janeiro e em São Paulo, e uma temperada, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (PNUMA, 2000).

A Lagoa dos Patos situada na zona costeira, ao sul do Rio Grande do Sul é a maior laguna costeira do Brasil, com uma área aproximada de 10.360 km². Junto com a Lagoa Mirim, formam um complexo lagunar que deságua no Oceano Atlântico, e que em épocas de grandes vazantes pode desprezar até 25.000 m³/seg. (PNUMA, 2000).

A cidade do Rio Grande está localizada nas margens da região estuarial da Lagoa dos Patos, numa restinga limitada nos quadrantes sul e noroeste por enseadas rasas marginais muito produtivas (respectivamente, Saco da Mangueira, Saco do Martins e Saco do Justino); ao norte, pelo Canal do Norte e, ao leste, pelo canal de acesso da lagoa ao Oceano Atlântico (Canal do Rio Grande). Esse meio ambiente apresenta uma grande diversidade de vida devido à sua feição estuarial e costeira (ASMUS; ASMUS; TAGLIANI, 1985), e segundo Almeida, Baumgarten e Rodrigues. (1993), a preservação da qualidade dessas águas para a conservação

dos recursos disponíveis é de fundamental importância. Tem uma população de 186.544 habitantes (IBGE, 2000), uma área de 3.338 km², apresenta forma peninsular e é margeada por corpos hídricos de baixa profundidade ($\approx 0,5$ m), excetuando-se os limites leste e nordeste, onde estão os canais de navegação com intensa atividade portuária (BAUMGARTEN et al., 1998).

A rede oficial de esgoto da cidade, datada de 1917, é deficiente, porque possui um número de ligações superior a sua capacidade, suprimindo, de forma deficitária, apenas 30% da população. Estima-se que, do total de residências que apresentam ligações com a rede coletora de esgotos, somente 4.000 tinham seus esgotos tratados antes de seu lançamento no meio ambiente, apesar dos serviços de água atender cerca de 48.000 domicílios (BAUMGARTEN et al., 1998).

De acordo com o IBGE, Rio Grande apresenta uma proporção de 26,5% de moradores com instalação sanitária ligada à rede geral de esgoto ou pluvial; 60,6% dos moradores utilizam fossa séptica; 8,6% utilizam fossa rudimentar e 2,1% não possui instalação sanitária (IBGE, 2000).

Na época do estudo feito por Baumgarten et al. (1998), dos cinco sistemas oficiais da rede de esgoto sanitário da cidade, em apenas um destes esgotos eram lançados efluentes no ambiente hídrico, com tratamento secundário não avançado (Sistema Bairro Parque Marinha), pois nos outros sistemas (Centro Principal, Bairro Lar Gaúcho, Bairro Cohab II e Bairro Cohab IV), os efluentes eram lançados in natura, sendo somente retirados os sólidos grosseiros.

O Sistema Centro Principal, que atualmente atende cerca de 20.000 residências, lançava os efluentes de forma ininterrupta através de um emissário construído em 1917, que se prolongava a 80 m da margem e possuía um diâmetro de 600 mm, na pequena enseada rasa na localidade da Croa do Boi, na margem do canal do Rio Grande, próximo ao Saco da Mangueira, com vazão média de 35 l.s⁻¹ (período de estiagem) e 110 l.s⁻¹ (período chuvoso). Na época da construção do emissário, julgavam que a sua localização afetaria pouco o meio ambiente (SOUZA, 2003).

Atualmente, a improbidade de uso da localidade da Croa do Boi para lançamento de efluentes foi reconhecida pelos órgãos ambientais e pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), e este panorama está sendo modificado com a conclusão da nova estação de tratamento – ETE Navegantes, que passou a

operar no início de 2004 e, para a qual foram canalizados os efluentes após a desativação do emissário da Croa do Boi (UNEP, 2004c).

Mediante as situações expostas, destacamos a importância da avaliação de impacto ambiental, a qual é considerada um instrumento de planejamento e gestão ambiental. Na concepção de Bursztyn (1994), a avaliação do impacto ambiental é um instrumento que possibilita associar as preocupações ambientais às estratégias do desenvolvimento social e econômico, e constitui-se num importante meio de aplicação de uma política preventiva, numa perspectiva de curto, médio e longo prazo.

Nesse contexto, antes que qualquer decisão relativa à melhoria de serviços de tratamento dos efluentes líquidos municipais seja tomada, é necessário fazer uma análise da situação atual de gestão dos mesmos, com base na análise das informações disponíveis da situação em vigor.

A vigilância ambiental em saúde, como instrumento de gestão ambiental, possui, como tarefas fundamentais, o conhecimento dos problemas de saúde existentes relacionados aos fatores ambientais. Isso se dá através da análise dos processos de produção, integração, processamento e interpretação de informações, que são priorizadas para tomada de decisão e execução de ações relativas às atividades de promoção, prevenção e controle, recomendadas e executadas por este sistema e sua permanente avaliação.

Assim que, nossa intenção é de, mantendo a tradição e o compromisso da Fundação Universidade Federal do Rio Grande com o ecossistema costeiro², estudar a presença de patógenos humanos nas águas que circundam a cidade do Rio Grande, contribuindo para o conhecimento de problemas ambientais que podem afetar a saúde da população.

² A Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG tem por missão promover a educação plena, enfatizando uma formação geral que contemple a técnica e as humanidades, que seja capaz de despertar a criatividade e o espírito crítico, fomentando as ciências, as artes e as letras e propiciando os conhecimentos necessários para o desenvolvimento humano e para a vida em sociedade. A Instituição tem como campo principal de atuação o Ecossistema Costeiro e busca produzir, organizar e disseminar o conhecimento sobre este ambiente, através do ensino, da pesquisa e da extensão. É missão da FURG servir com elevada qualidade, orientada por princípios éticos e democráticos, de modo que o resultado de sua ação educativa tenha impacto na comunidade e contribua para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos e para o desenvolvimento regional (FURG, 1999).

2 APROXIMAÇÃO COM A TEMÁTICA

A busca de formas alternativas para a assistência apresenta-se como pauta de discussão permanente nas instituições de serviços da área da saúde. Como enfermeiro, tendo ingressado no mercado de trabalho no início da década de 80, portanto sob influência da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde de Alma Ata e do Movimento de Reforma Sanitária³, sentimo-nos incluídos entre aqueles que se interessam e tentam apresentar contribuições que possibilitem formas de operar os serviços de saúde, produzindo e distribuindo as ações de saúde com o olhar para a realidade e o cotidiano.

Em nossa trajetória profissional tivemos o olhar voltado para a participação nas ações de intervenção no cotidiano, quando da oportunidade, em 1992, de integrar a comissão municipal de combate ao cólera e então perceber o quanto as ações locais estavam de certa forma sob influência de decisões ao nível nacional, isso levando-se em consideração a amplitude geográfica de nosso país.

Neste mesmo período, quando da promulgação da Lei Orgânica da Saúde (8.080/90), com a implantação do Sistema Único de Saúde – SUS (BRASIL, 1990) e seu processo de municipalização da saúde, iniciamos nossa atividade relacionada à gestão em saúde, participando particularmente na implantação do Serviço de Vigilância Epidemiológica bem como no Programa Nacional de Imunizações no município de São José do Norte - RS.

Posteriormente, quando gestor de saúde neste mesmo município situado no extremo sul do Rio Grande do Sul e que tem cerca de 25.000 habitantes, deparamo-nos com os princípios do SUS, particularmente o da descentralização, dando autonomia e responsabilidade de gestão ao nível local, sendo preciso a definição das prioridades locais e de políticas de saúde que contemplem estas prioridades.

Imprescindível era a elaboração de um Plano Municipal de Saúde; para tanto, necessário foi conhecer a realidade local através do estudo e da pesquisa das relações entre condições de vida, saúde e acesso às ações e aos serviços de saúde.

³ O Movimento de Reforma Sanitária, no período da abertura política, deu importante contribuição para reanimar os princípios democráticos na vida social e apontou reorientações para a construção de um novo modelo de atenção à saúde. Esse movimento levou ao reconhecimento da saúde como direito do cidadão e obrigação do Estado.

A participação como integrante do Núcleo de Estudos em Administração e Saúde Coletiva, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande - NEAS-FURG, grupo de pesquisa fundamentado na multidisciplinariedade para exercer suas ações e alcançar seus objetivos, contribuiu para que pudéssemos de alguma forma atender estas demandas.

Estamos cientes que integrar este grupo de estudos contribuiu também para o nosso crescimento profissional em equipe, consolidando nossa convicção da contribuição que o profissional enfermeiro deve dar para a discussão de propostas de implantação de modelos de atenção à saúde, pautada não apenas no cuidado individual, mas preocupado com as questões coletivas.

O aprendizado durante a recente conclusão da Especialização em Equipes Gestoras de Sistema e Serviços de Saúde na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS confirmou tal concepção.

Simultaneamente, quando professor substituto da disciplina de Enfermagem em Doenças Transmissíveis e Sociedade, na Fundação Universidade Federal do Rio Grande, o convívio com os demais professores da disciplina e com os alunos, estes, com suas constantes inquietações e indagações sobre a inserção do enfermeiro na vigilância em saúde, remeteu-nos à reflexão e a pesquisa sobre o tema.

Assim, em nossas leituras, encontramos o que nos relatam Pedersoli, Antonialli e Vila (1998), ao estudarem a configuração da prática de enfermagem no âmbito da Vigilância Epidemiológica, na Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto, tendo por base o processo de municipalização da saúde nas décadas de 80 e 90. As autoras descrevem, em suas conclusões, que o profissional de enfermagem necessita ter formação específica em Saúde Pública, pois os dados encontrados durante a pesquisa evidenciaram que as atividades de Vigilância Epidemiológica, desenvolvidas por este profissional, requerem conhecimento específico de epidemiologia, controle de doenças e agravos à saúde, gerência de programas, orientação técnica das ações de Vigilância Epidemiológica e vacinação.

Também Ribeiro e Bertolozzi (2002), ao analisarem os depoimentos recebidos em seus estudos, com o objetivo de caracterizar as ações realizadas pelos enfermeiros nas equipes de vigilância sanitária responsáveis por estas ações no município de São Paulo, encontraram que as atribuições destes profissionais estão praticamente restritas à vigilância dos serviços de saúde, em virtude de competência técnica determinada pela formação profissional. As mesmas autoras

publicaram no ano de 2004, um estudo que objetivou identificar se as ações realizadas por enfermeiras que atuavam na Vigilância Sanitária de determinada região de saúde estavam voltadas para a conservação ambiental. O desenvolvimento do estudo evidenciou que, em geral, as ações realizadas por essas enfermeiras não têm como finalidade a conservação ambiental, restringindo-se a ações de caráter focal e emergencial (RIBEIRO; BERTOLOZZI, 2004).

Entretanto, já em 1994, era possível encontrar autores afirmando que a evolução científica e tecnológica da enfermagem tem proporcionado transformações significativas no perfil do enfermeiro, levando-o a pautar sua atuação na pesquisa, para garantir a intelectualidade e a melhoria da qualidade da assistência prestada ao usuário (SILVA, 1994).

Quanto às questões sociais, conforme destacado por Sena (2002), o trabalho da enfermagem preocupa-se com estas questões e a percepção destas constituem-se no agir em enfermagem, sendo a observação um dos principais instrumentos de potência-ação para intervir junto às comunidades. Para a autora, o profissional enfermeiro, em sua prática enquanto agente assistencial e promotor de saúde, não deve desassociar a assistência prestada ao cliente do contexto ambiental no qual está inserido. Apresenta, também como característica deste profissional, a proximidade com a população, em particular os atuantes em saúde coletiva, cujo objetivo é evitar o agravamento de doenças e promover a saúde.

Igualmente, Almeida e Rocha (1997) descrevem que, para alcançar a saúde coletiva, o trabalho de enfermagem tem-se diversificado, indo desde o “cuidar” de enfermagem, seja do indivíduo, da família e dos grupos da comunidade, passando pelas ações educativas, administrativas, até a participação no planejamento em saúde. De acordo com Sena (2002), dessa forma, a enfermagem apresenta-se como uma prática de relações inseridas dentro de uma equipe interdisciplinar e deve, dentro dessa equipe, assumir sua especificidade.

Balizador também nos foi o documento que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem (BRASIL, 2001a), que vem sendo implantado e implementado pelos cursos de enfermagem do país. Por meio da atualização de seu Projeto Político Pedagógico (PPP), defende que a formação do enfermeiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos para o exercício de competências e habilidades gerais, que são aquelas comuns à área de saúde (atenção à saúde, tomada de decisões, comunicação, liderança,

administração, gerenciamento, educação permanente); além das competências e habilidades específicas concluindo, a partir destas competências e habilidades que: "a formação do enfermeiro deve atender as necessidades sociais da saúde, com ênfase no Sistema Único de Saúde (SUS) e assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento" (BRASIL, 2001b. p.3). Sendo então, a vigilância à saúde uma das questões fundamentais á formação profissional do enfermeiro.

Neste sentido, acreditamos que a contribuição deste trabalho para a inserção do profissional enfermeiro na multidisciplinariedade necessária às ações da vigilância em saúde possa ser sentida não apenas nos resultados da pesquisa, mas também evidenciando o espaço que de fato este profissional ocupa nas ações em saúde. Esta crença está baseada na possibilidade deste profissional estar plenamente inserido e atuante nas questões de vigilância em saúde, não necessariamente devendo estar vinculado ao serviço de vigilância, mas exercendo sua atividade de pesquisa conforme sua formação lhe confere.

O interesse por este tema apresentou-se então não somente pelo fato de sentirmo-nos ligados às questões de vigilância à saúde, mas por ser inerente à disciplina enfermagem a investigação e a pesquisa bem como o compromisso em contribuir para a construção do agir em saúde.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Identificar a presença de microrganismos patogênicos coliformes totais e fecais, e de outros microrganismos e parasitos humanos potencialmente patogênicos existentes nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande/RS, visando a elaboração de uma proposta de intervenção na esfera da vigilância em saúde ambiental.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar alguns tipos de patógenos humanos de veiculação hídrica presentes nas águas do entorno da cidade do Rio Grande/RS;
- Identificar geograficamente os grupos e locais em exposição a patógenos humanos de veiculação hídrica;
- Contribuir para elaboração de um plano de atividades para redução de risco e monitoramento da situação;
- Oferecer subsídios aos serviços de vigilância que permitam monitoramento e detecção da presença de organismos patogênicos nas áreas estudadas.

4 MARCO REFERENCIAL

De toda água existente na Terra (1.380.000 km³), 97,3% é água salgada e apenas 2,7%, água doce. Da água doce disponível na terra (37.000 km³), 77,2% encontra-se em forma de gelo nas calotas polares, 22,4% trata-se de água subterrânea, 0,35% encontra-se nos lagos e pântanos, 0,04% encontra-se na atmosfera e apenas 0,01% da água doce estão nos rios (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2004),

Nas últimas décadas, a água tornou-se intrinsecamente relacionada ao desenvolvimento sustentado. A importância do uso sustentável e o suprimento de água e serviços de saneamento foram endossados pela Agenda 21, por ocasião do encontro, na cidade do Rio de Janeiro, em 1992 (AGENDA 21, 2004). Essa preocupação reforçou a necessidade de a comunidade internacional assegurar como alvo das Metas de Desenvolvimento do Milênio, de 2000 (UNITED NATIONS, 2000) e da Reunião Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, de 2002 (WSSD, 2002), a garantia do aumento do suprimento de água potável para consumo humano e o acesso ao saneamento básico.

Efluentes líquidos municipais não tratados adequadamente afetam diretamente o ambiente no qual são produzidos, incluindo o lençol freático. Por isso, com frequência, o escoamento por um tubo de esgoto ou o lançamento diretamente em um corpo d'água é a opção preferida, em uma clara atitude de que fora da visão fora da mente. Essa atitude, todavia, afeta as pessoas que vivem à jusante e, em última instância, o ambiente costeiro, incluindo as comunidades que dependem dos recursos costeiros e marinhos.

Os resíduos produzidos num determinado ponto podem causar danos a distância, e os efeitos acumulados são, algumas vezes, observados apenas após muitos anos, sendo que a relação causa-efeito frequentemente não é percebida, dificultando mais a gestão de efluentes líquidos⁴ (UNEP, 2004a).

⁴ Em geral, a gestão de efluentes líquidos é compreendida como todo serviço, atividade e instalação requeridos para assegurar a efetiva coleta e tratamento do esgoto de acordo com os padrões. Essa definição inclui basicamente todas as fontes pontuais de descarga, incluindo efluentes líquidos de fontes industriais, comerciais e domésticas. A água da chuva, se coletada, é, da mesma forma, incluída na definição geral. O que não está incluído são as fontes não pontuais, como a descarga da agricultura ou outras fontes difusas de poluição. O termo gestão de efluentes líquidos, na maioria dos

Nesse sentido, faz-se necessária a instituição de medidas de controle visando a disposição adequada dos dejetos e de ações de educação para a saúde para evitar a poluição e a contaminação dos mananciais de abastecimento de água, propiciando a conservação do meio ambiente, a redução de doenças e a incorporação de hábitos higiênicos pela população.

E ainda, de acordo com Buss (2003), é importante reconhecer que todos têm um papel importante na criação de ambientes favoráveis e promotores de saúde, convocando as pessoas, as organizações e os governos, em todas as partes do mundo, a se engajarem ativamente no desenvolvimento de ambientes físicos, sociais, econômicos e políticos mais favoráveis à saúde.

Cumpre assinalar que, no mundo industrializado, a tendência é desenvolver e melhorar cada vez mais os sistemas de esgotos convencionais, o que requer mão de obra altamente qualificada, altos financiamentos e condições socioeconômicas estáveis em relação ao financiamento e ao suprimento de materiais químicos, etc. (VARIS; SOMLYODY, 1997; LIER; LETTINGA, 1999).

Nos países em desenvolvimento, até o presente, quase não há infra-estrutura para o tratamento efetivo do esgoto. Sistemas municipais de canalização do esgoto e a cobertura do sistema de tratamento dos efluentes líquidos domésticos e industriais são inadequados, na maior parte dos casos. Quando há uma rede de esgoto municipal, a cobertura normalmente é incompleta e o nível de tratamento insuficiente. Até mesmo quando existem instalações de tratamento, sua manutenção é deficiente e a operação freqüentemente resulta na falha dos processos de tratamento, causando poluição das águas que recebem os efluentes. Dessa forma, o risco de doenças causadas por águas pode aumentar nestes países, como consequência da introdução de sistemas de esgotos convencionais, que normalmente não são acompanhados pelo tratamento adequado (UNEP, 2004a).

4.1 IMPACTO DOS EFLUENTES LIQUÍDOS MUNICIPAIS

países, é, geralmente abordado no contexto de proteção da qualidade da água e dos padrões para a descarga de efluentes, com o objetivo de proteger os recursos d'água.

4.1.1 Impacto no ambiente

O manual de treinamento para gestão de efluentes líquidos em municípios costeiros (UNEP, 2004c), em uma adaptação de Veenstra (2000), descreve os principais contaminantes de esgotos municipais, seu impacto no ambiente e os parâmetros para quantificar o grau de contaminação. Para o autor, os principais contaminantes de esgotos municipais são:

- sólidos em suspensão, cujo impacto no ambiente aumenta a turbidez da água, reduzindo a disponibilidade de luz para os organismos que dela dependem, como algas, macrófitas e corais;
- material orgânico biodegradável, sendo o seu impacto no ambiente o aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que pode resultar em condições anaeróbicas, levando à morte de peixes e ao mau cheiro (H_2S , NH_3);
- nutrientes que, apesar de essenciais para produção primária, com o seu excesso ocorre a eutrofização; e esta estimula o crescimento de algas, resultando numa alta produção de oxigênio durante o dia. A eutrofização também resulta na regressão dos recifes de corais e das pradarias de gramíneas marinhas;
- compostos tóxicos, que podem concentrar-se nos tecidos de moluscos e peixes, tornando-os impróprios para o consumo (ex: poluição por mercúrio), podem também interferir nos processos microbiológicos em plantas de tratamento de esgoto;
- patógenos, sendo estes responsáveis por doenças relacionadas à água (doenças gastrointestinais, tifo, hepatite, cólera e outras) e estão entre as principais preocupações com saúde no mundo; podem afetar diretamente o homem, causando doenças e até a morte; a contaminação frequentemente ocorre por contato com água (ex: agricultura irrigada), ou através do alimento (ex: peixes e moluscos contaminados) (p. 07).

4.1.2 Impacto na saúde humana

A água é um elemento essencial à vida. A sua qualidade e oferta condicionam a saúde e o bem-estar das populações. A veiculação hídrica de agentes etiológicos de caráter infeccioso é responsável pela alta incidência de doenças que afetam as populações de modo geral.

Com o desenvolvimento da teoria microbiana, o espaço de ocorrência da doença tendeu a se tornar uma questão ecológica, de caráter natural e biológico, a envolver a geologia, a topografia, o clima, a flora, a fauna, etc.

Na opinião de Lacaz (1972) apud Palmeira, (2000):

A observação do fato de que determinadas doenças ocorrem, preferentemente, em determinados lugares é bastante antiga. Um dos escritos atribuídos a Hipócrates, do século V antes de Cristo, se intitulava “Dos ares, das águas e dos lugares”. Em meados do século XIX se considerava o ambiente “corrompido por miasmas morbíficos” a origem das doenças. Viam-se as epidemias, atribuídas às condições de pobreza, insalubridade e amontoamento, nos bairros populares, como evidência de uma espécie de “patologia social” (p.171).

A qualidade da água, por si só, em particular a sua qualidade microbiológica, tem uma grande influência sobre a saúde. Se não for adequada, pode ocasionar surtos de doenças e causar epidemias. Associado a isto, inevitavelmente, o impacto econômico encontra-se presente, impedindo o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida das populações.

4.2 ÁGUA NA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS

4.2.1 Breve aspecto histórico

Costa e Rozenfeld (2000) nos relatam que, desde a Antiguidade Clássica até a Idade Média, desenvolveram-se ações de saneamento do meio ambiente, tais como o controle da água e do esgoto, a limpeza das ruas e dos mercados.

Em estudos sobre as grandes epidemias da história podemos ver que, em virtude das condições sanitárias das cidades e do desconhecimento da etiologia das doenças infecciosas, no passado grandes epidemias assolaram regiões, dizimando suas populações, limitando o crescimento demográfico e mudando, muitas vezes, o curso da história.

Como depoimento, cabe citar o projeto de modernização da cidade do Rio de Janeiro, que se aliou ao discurso civilizatório e higienista da época. O planejamento urbano e a remodelação da cidade constituíram metas fundamentais do governo Rodrigues Alves, para atender às demandas da organização da produção capitalista, baseada na economia cafeeira, que exigia modernização dos principais portos do país. As cidades brasileiras, em especial as costeiras, precisavam desvincular-se da reputação de insalubres, pantanosas e palcos de terríveis epidemias, tais com a

febre amarela, a varíola, a malária e a peste bubônica, doenças que surgiam ou ressurgiam no país (NAVARRO et al., 2002).

Igualmente, para os profissionais de saúde, o provimento de água em quantidade e qualidade adequada é medida básica de promoção à saúde e à prevenção de doenças. Desde 1854, quando John Snow descobriu a relação existente entre o consumo de água contaminada e a incidência de cólera em Londres, as ações relativas à manutenção da potabilidade da água passaram a ser eleitas como prioritárias no âmbito da saúde pública.

De forma ilustrativa, a Tabela 1 apresenta algumas epidemias de origem hídrica, ocorridas nos séculos XIX e XX.

Tabela 1 - Algumas epidemias importantes de origem hídrica, ocorridas nos séculos XIX e XX

LUGAR	ANO	ENFERMIDADE	NÚMERO DE CASOS	NÚMERO DE ÓBITOS
Paris/França	1832	1ª pandemia de cólera	Desconhecido	18.000
Zurich/Suíça	1884	Tifóide	1.621	148
Hamburgo/Alemanha	1885/88	Tifóide	15.804	1.214
Berlim/Alemanha	1889	Tifóide	632	-
San-Petersburgo/Russia	1908	Cólera	9.000	4.000
Marsella/França	1911	Cólera	96	42
Hannover/Alemanha	1926	Tifóide	2.500	260
Lyon/França	1928	Tifóide	3.000	300
Filadélfia/Estados Unidos	1944	Hepatite A	344	-
Worcester/Estados Unidos	1969/71	Hepatite A	1.174	-
Bristol/Reino Unido	1985	Giardiase	108	-
Ayrshire/Reino Unido	1988*	<i>Cryptosporidii</i>	27	-
La Haya (subúrbios)/Holanda	1990	<i>Shigellosis</i>	800	1
Milwaukee/Estados Unidos	1993	<i>Cryptosporidii</i>	370.000	40

*Primeira epidemia registrada no Reino Unido, associada à presença de oocistos na água.

Fonte: Adaptado da Organização Pan-Americana de Saúde. Água e Saúde (OPAS, 2001, p.08).

4.2.2 Efluentes e concentração de patógenos

A água é normalmente habitada por vários tipos de microorganismos de vida livre e não parasitária que dela extraem os elementos indispensáveis a sua sobrevivência. Ocasionalmente são aí introduzidos organismos patogênicos que, utilizando a água como veículo, constituem-se em um perigo sanitário potencial.

Nota-se que a quase totalidade dos microorganismos patogênicos são incapazes de viver em sua forma adulta ou de reproduzir-se fora do organismo que

lhes serve de hospedeiro. Portanto, têm vida limitada quando se encontram na água, isto é, fora do hospedeiro.

Entretanto, a água de consumo humano é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica (ISAAC-MARQUEZ et al., 1994). As doenças de veiculação hídrica 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 fezes (FRIEDMAN; ISSELBACHER, 1998).

Autores como Friedman e Isselbacher (1998) e Powell (2001), descrevem que mais de três milhões de crianças morrem devido à diarreia em países em desenvolvimento, sendo que entre os fatores que contribuem para isso estão os sistemas de esgoto e o fornecimento de água inadequados, a ausência de refrigeração, o excesso de pessoas em um mesmo local, falta de higiene pessoal, a pobreza, a falta de acesso à assistência à saúde e a falta de instrução.

Vale ainda salientar que, riscos à saúde associados à água, podem ser de curto prazo, quando resultam da poluição de água, causada por elementos microbiológicos ou químicos, ou de médio e longo prazo, quando resultam do consumo regular e contínuo, durante meses ou anos, de água contaminada com produtos químicos, como certos metais pesados ou pesticidas. E ainda que, a água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água (GELDREICH, 1998; AMARARAL et al., 2003).

Em documento da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2004), a água microbiologicamente contaminada pode transmitir grande variedade de doenças infecciosas, causadas:

- Diretamente pela água: provocadas pela ingestão de água contaminada com urina ou fezes, humanas ou animais, contendo bactérias, parasitas ou vírus patogênicos. Incluem cólera, febre tifóide, amebíase, leptospirose, giardíase, hepatite infecciosa e diarreias agudas de origem infecciosa.
- Causadas pela falta de limpeza e de higiene com água: provocadas por má higiene pessoal ou contato de água contaminada na pele ou nos olhos.

Incluem escabiose, pediculose, tracoma, conjuntivite bacteriana aguda, salmonelose, tricuriase, enterobíase, ancilostomíases, ascaridíase.

- Causadas por parasitas encontrados em organismos que vivem na água ou por insetos vetores com ciclo de vida na água: Incluem esquistossomose, dengue, malária, febre amarela, filariose e oncocercoses.

Os microorganismos patogênicos são classicamente agrupados em vírus, bactérias e parasitas. Para cada grupo determinam-se famílias, gêneros e espécies, que identificam os diversos agentes causadores de doenças, denominados agentes etiológicos.

Todavia, para efeito de prevenção e controle de doenças, particularmente aquelas relacionadas com a água, uma outra classificação mostra-se mais útil. Trata-se da classificação que enfoca as vias de transmissão e o ciclo do agente, também conhecida como classificação ambiental das infecções relacionadas com a água.

No Quadro 1 encontram-se as principais doenças de origem hídrica, suas formas de transmissão e prevenção:

Quadro 1 - Classificação Ambiental das Infecções relacionadas com a Água

Grupo de Doenças	Principais Doenças	Formas de Transmissão	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (bacterianas e não bacterianas).	BACTERIANAS • Cólera • Disenteria bacilar • Febre paratífóide • Febre tifóide • Leptospirose NÃO BACTERIANAS • Amebíase • Ascaridíase • Hepatite infecciosa • Poliomielite • Giardíase • Diarréias por vírus	Ingestão do agente patogênico por meio de alimentos contaminados, água contaminada por fezes, urina de rato e contaminação de indivíduo para indivíduo.	- Proteger os mananciais (fontes de abastecimento). - Tratar as águas de abastecimento evitando o uso de fontes contaminadas. - Fornecer água em quantidade e qualidade adequadas. - Promover ações de educação em saúde (higiene pessoal, doméstica, dos alimentos e do ambiente). - Promover melhorias da habitação e instalações sanitárias.
Associadas ao fornecimento de água insuficiente.	• Infecção de pele • Tracoma • Tifo • Escabiose	Água em quantidade insuficiente e hábitos higiênicos inadequados favorecem a disseminação desses agravos	- Fornecer água em quantidade suficiente e qualidade adequada. - Promover ações de educação em saúde.
Associada a hospedeiros intermediários, cujo habitat é a água	• Esquistossomose	Penetração do agente patogênico na pele	- Proteger mananciais. - Combater o hospedeiro intermediário. - Dispor de condições adequadas de esgotos. - Evitar o contato das pessoas com águas contaminadas.
Transmitidas por vetores relacionados com a água.	• Malária • Febre amarela • Dengue • Filariose	Penetração do agente infeccioso no organismo pela picada de inseto cujo ciclo evolutivo está relacionado com a água.	- Combater aos vetores. - Eliminar condições que possam favorecer criadouros. - Utilizar medidas de proteção individual.

Fonte: Organización Panamericana de la Salud. Adaptado do Guias para la calidad de agua potable (OPAS, 1987).

4.3 A IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS HUMANOS NA ÁGUA

4.3.1 A contaminação ambiental por enterobactérias

A família *Enterobacteriaceae* é a maior e mais heterogênea coleção de bacilos gram-negativos importantes na medicina. Estes são organismos ubíquos, encontrados em todo o mundo, no solo, na água, na vegetação, e são parte da flora microbiana normal de quase todos os animais, incluindo os seres humanos. Alguns membros da família (p. ex. *Shigella*, *Salmonella*, *Yersinia pestis*) estão sempre associados à doença quando isolados do homem, enquanto outros (p. ex. *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*) são membros da flora comensal normal, que podem causar infecções oportunistas. As infecções causadas pelos *enterobacteriaceae* podem originar-se de um reservatório animal (p. ex. a maioria das infecções por *Salmonella*), de um portador humano (p. ex. *Shigella* e *Salmonella typhi*), ou por disseminação endógena dos organismos em um paciente suscetível (p. ex. *Escherichia*), e as infecções podem envolver praticamente todos os pontos corporais (MURRAY et al., 1992).

É sabida a fundamental importância do exame bacteriológico da água e da verificação da presença de coliformes, com a discriminação dos coliformes fecais (*E. coli*). Estes, por constituírem cerca de 95% da flora intestinal, denotam poluição fecal e, por conseqüência, a possibilidade de contaminação por bactérias patogênicas (BIER, 1976).

Com relação às águas para consumo humano, a Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências (BRASIL, 2004a).

Nessa Portaria, consta que toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e estar sujeita à vigilância da sua qualidade. Define, também, que a água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico utilizando como parâmetro para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes como poços, minas, nascentes, entre outras. A

ausência de *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes em 100ml de água analisada é o valor máximo permitido (VMP), adotando preferencialmente a detecção de *Escherichia coli* como referência. E ainda, para coliformes totais, o VMP também exige a ausência desse microrganismo em 100 ml de água analisada (BRASIL, 2004a).

A contagem dos chamados coliformes totais corresponde ao total de microrganismos "Gram negativos" encontrados em uma amostra. Já a contagem dos coliformes fecais, indica a quantidade dos microrganismos oriundos de excretas humanos, portanto com risco de serem possivelmente patogênicos. Ao nível de saúde pública ou quanto a comercialização de produtos destinados ao consumo humano (organismos aquáticos), é obrigatório a implantação de monitoramento desses coliformes.

Os Coliformes Termotolerantes, anteriormente assumidos como coliformes fecais, não é tido como variável e parâmetro sensível para uma avaliação criteriosa da exposição de ambientes aquáticos a poluição fecal, humana e animal. Nesse sentido, uma vasta documentação técnico-científica sustenta a utilização da espécie *Escherichia coli* (CERQUEIRA et al., 1998).

Em áreas balneárias, os órgãos ambientais, utilizam-se da *Escherichia coli* como indicador para diagnosticar também as condições para o banho de mar e de água doce. Esse serviço informa à população a adequabilidade ou não de banho nas águas de balneários diversos, classificando-as como "excelente, muito boa, satisfatória e imprópria" e isso é denominado de "condições de balneabilidade".

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 (BRASIL, 2001c), 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 imprópria.

As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas em três categorias: excelente, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes), ou 200 *Escherichia coli*, ou 25 enterococos por 100 ml; muito boa, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas

em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes), ou 400 *Escherichia coli*, ou 50 enterococos por 100 ml; e satisfatória, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes), ou 800 *Escherichia coli*, ou 100 enterococos por 100 ml.

Para que as águas sejam consideradas impróprias à balneabilidade, no trecho avaliado, deverá ser verificado o não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias, ou o valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes), ou 2000 *Escherichia coli*, ou 400 enterococos por 100 ml, ou incidência elevada ou anormal, na região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias, ou ainda presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar a recreação desagradável.

4.3.1.1 O gênero *Escherichia*

O gênero *Escherichia* consiste em, no mínimo, cinco espécies, sendo *Escherichia coli* a mais freqüentemente isolada. A *E. coli* está presente no trato gastrointestinal em grande número, e é a *enterobacteriaceae* associada mais amiúde à sépsse bacteriana, meningite neonatal, infecções das vias urinárias e gastroenterite em viajantes para países com precárias condições de higiene. A maioria das infecções (com exceção da gastroenterite) é endógena; isto é, a flora microbiana normal individual é capaz de estabelecer infecção nas condições em que há comprometimento nas defesas do hospedeiro (MURRAY et al., 1992).

As cepas de *E. coli* que causam infecção intestinal correspondem a quatro categorias de *E. coli* enteropatogênicas denominadas: *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC) e *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) (TRABULSI; TOLEDO, 1991).

As *E. coli* enteropatogênicas clássicas (EPEC) são os agentes mais freqüentes de diarreia infantil em nosso País, com predominância nos 6 primeiros

dias de vida. O reservatório parece ser o próprio homem; o mecanismo de transmissão da infecção na comunidade ainda não foi estabelecido; porém, em hospitais e berçários, a bactéria é transmitida por contato pessoal.

As *E. coli* enteroinvasoras (EIEC) provocam infecções intestinais mais comumente em crianças com mais de 2 anos e em adultos. O reservatório é o próprio homem, sendo a infecção adquirida pela ingestão de água e alimentos contaminados e por contato pessoal.

As *E. coli* enterotoxigênicas (ETEC) podem causar infecção, tanto em crianças como em adultos, representando uma das principais causas de diarreia em viajantes; o reservatório é o próprio homem; sua transmissão dá-se pela ingestão de água e alimentos contaminados; há também evidências de transmissão por contato pessoal em berçários e enfermarias de pediatria.

A *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) tem, como principal manifestação clínica, a diarreia sanguinolenta. A doença denominada colite hemorrágica foi descrita nos Estados Unidos e no Canadá, associada à ingestão de hambúrgueres contaminados.

4.3.1.2 O gênero *Salmonella*

As *Salmonellas* são largamente distribuídas no reino animal, sendo isoladas de aves domésticas, répteis, animais de granjas, roedores, animais domésticos, aves e homem.

As infecções por *Salmonella* ocorrem em uma das quatro formas: gastroenterite, bacteriemia, febre entérica e colonização assintomática. A gastroenterite é a forma mais comum de salmonelose. Em geral, os sintomas surgem 6 a 46 horas após o consumo de alimento ou água contaminada, com a apresentação inicial de náuseas, vômitos e diarreia não-sanguinolenta. A elevação da temperatura, cólicas abdominais, mialgias e cefaléia também são comuns (MURRAY et al., 1992).

4.3.1.3 O gênero *Proteus*

Os *Proteus* “clássicos” (*P. vulgaris*, *P. mirabilis*) são, por excelência, germes de putrefação e não se encontram somente em fezes e águas de esgotos, como em carnes putrefeitas, feridas supuradas, etc. Os demais germes do grupo são encontrados em fezes normais ou diarréicas, sendo duvidosa, porém a sua ação disenterígena (BIER, 1976). As infecções urinárias causadas por *Proteus mirabilis* são as doenças mais comuns produzidas por este gênero (MURRAY et al., 1992).

4.3.2 A contaminação ambiental pelos protozoários parasitos *Cryptosporidium* spp. e *Giardia lamblia*

Acreditava-se que a criptosporidiose, assinalada no homem a partir de 1976, só ocorria em indivíduos com algum tipo de imunossupressão, mas estudos recentes mostram que é uma doença relativamente freqüente em pessoas imunocompetentes. A freqüência de relatos de criptosporidiose aumentou consideravelmente nos últimos anos em todas as partes do mundo, o que leva a doença a ser considerada a zoonose emergente mais importante da atualidade. Oocistos do parasito têm sido detectados em fezes de indivíduos imunocompetentes e imunodeficientes em todas as regiões estudadas (LIMA, 2005).

A *Giardia* é o parasito intestinal mais comumente encontrado nos humanos tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento onde é especialmente prevalente em crianças. A giardíase é encontrada no mundo todo, sendo sua via normal de infecção no homem a ingestão de cistos maduros que pode ser transmitida por ingestão de água deficientemente tratada, alimentos contaminados, de pessoa para pessoa e também por contato com animais domésticos infectados (SOGAYAR; GUIMARÃES, 2005).

4.3.3 A contaminação ambiental por amebas de vida livre, gênero *Naegleria* e *Acanthamoeba*

Essas amebas são freqüentemente encontradas no solo e nas água de lagos e rios. As formas trofozoíticas⁵ são ativas e alimentam-se de bactérias; os cistos⁶ são encontrados no solo seco ou na poeira. O desencistamento ocorre quando os cistos entram em ambiente úmido, principalmente em presença de *Escherichia coli* e outras bactérias (NEVES, 2005).

A *Naegleria fowleri*, comum em lagos e brejos, apresenta, em certos períodos de seu ciclo de vida livre, formas flageladas. Essas entrariam em contato com os banhistas movendo-se ativamente na água e ao entrarem em contato com a mucosa nasal transformam-se em trofozoítos ativos; daí via epitélio neuro-olfativo atingem o cérebro, onde se disseminam por via sangüínea (NEVES, 2005).

As espécies de *Acanthamoeba* não apresentam formas flageladas, o que explica o menor número de casos humanos provocados por essas últimas amebas (NEVES, 2005).

Os casos humanos de meningoencefalite podem apresentar-se de duas formas: aguda e crônica. Os casos agudos em geral têm como agente etiológico a *Naegleria fowleri*; em geral está relacionada com banhistas jovens, que até alguns dias antes do início dos sintomas gozavam de perfeita saúde e nadaram em lagos ou piscinas mal-cuidadas.

Os casos crônicos têm sido associados às espécies de *Acanthamoeba*. Em geral, ocorre uma lesão granulomatosa (“encefalite amebiana granulomatosa”), em pacientes debilitados e, muitas vezes, imunodeprimidos (por ação medicamentosa ou por outra doença imunodepressora). Podem também ocorrer lesões oculares (úlceras, opacificação da córnea e cegueira) provocadas por espécies de *Acanthamoeba*. Casos de pneumonia também têm sido descritos (NEVES, 2005).

De acordo com Pessoa e Martins, (1982), na maioria dos casos de infecção humana por ameba de vida livre, a natureza do mal só foi diagnosticada em exame

⁵ Trofozoíto é a forma ativa do protozoário, na qual ele se alimenta e se reproduz, por diferentes processos (NEVES, 2005).

⁶ Cisto é a forma de resistência ou inativa. O protozoário secreta uma parede resistente (parede cística), que o protegerá quando estiver em meio impróprio ou em fase de latência. Freqüentemente há divisão nuclear interna durante a formação do cisto.

pós-morte, ainda que em alguns casos as amebas tenham sido isoladas em cultura de líquido cefalorraquidiano antes da morte do doente. Esses autores referenciam que lagos e lagoas, em que se encontram amebas do solo, podem ser poluídos por líquidos de valas de esgotos e de drenagem muito carregados de bacilos Gram-negativos, os quais estimulam o desencistamento das amebas.

4.4 A VIGILÂNCIA À SAÚDE COMO FORMA DE PREVENÇÃO

4.4.1 Breve histórico do controle de doenças infecciosas através da vigilância

Segundo Palmeira (2000), as primeiras ações para o controle das doenças e das epidemias, como a quarentena e o isolamento, são práticas muito antigas. A partir da segunda metade do século XIX, com o desenvolvimento da microbiologia, e de investigações de campo voltadas à identificação dos elos da cadeia de transmissão das doenças infecciosas, surgiu a idéia da vigilância, no sentido da observação sistemática dos contatos de doentes.

Um método de controle também utilizado era o cordão sanitário, caracterizado pelo isolamento de bairros, cidades ou áreas especificadas e não de indivíduos. Este tinha por objetivo isolar as zonas afetadas para defender as áreas limpas.

O isolamento, a quarentena⁷ e o cordão sanitário constituíam um conjunto de medidas de tipo restritivo, que criava sérias dificuldades para o intercâmbio comercial entre países. Tais dificuldades se acentuaram na segunda metade do século XIX, com o rápido crescimento das atividades comerciais, efetuadas principalmente através dos portos e com o risco cada vez maior e mais freqüente de ocorrência de epidemias.

Com as campanhas de erradicação de diversas doenças infecciosas, iniciadas após a Segunda Guerra, a vigilância deixou de se fazer sobre as pessoas

⁷ Período outrora de quarenta dias, durante o qual os passageiros vindos de países onde reina doença contagiosa grave eram obrigados à incomunicabilidade (FERREIRA, 1977). Segundo o Guia de vigilância epidemiológica, trata-se do isolamento de indivíduos ou animais sadios pelo período máximo de incubação da doença, contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que esse comunicante sadio abandonou o local em que se encontrava a fonte de infecção (BRASIL, 2002).

(doentes e contatos) e passou a ter, como objeto, a doença. Consolidou-se, assim, a idéia de Vigilância Epidemiológica como observação ativa e sistemática da distribuição da ocorrência de agravos, a avaliação da situação epidemiológica com base na análise das informações obtidas, e a definição das medidas de prevenção e controle pertinentes.

4.4.2 Vigilância à saúde

Cury (2001), fazendo referência ao Código de Saúde de Minas Gerais, de setembro de 1999, define Vigilância à Saúde como um conjunto de atividades e serviços, tendo como consequência a ampliação do atendimento às causas do processo saúde-doença, no que diz respeito aos determinantes sociais⁸, buscando desenvolver novas propostas para operacionalizar os Sistemas de Saúde por meio da incorporação de novos conhecimentos como o planejamento urbano, as atividades de promoção e de educação em saúde, a comunicação social, além da ecologia e das ciências do meio ambiente. É constituída por: vigilância epidemiológica; controle de zoonoses; vigilância ambiental e saneamento; saúde do trabalhador; alimentação e nutrição; sangue, hemocomponentes e hemoderivados; e vigilância sanitária. Sua coordenadoria é de competência da direção Estadual do Sistema Único de saúde (SUS)⁹, com a participação da União e dos Municípios.

Teixeira, Paim e Vilasbôas (2000) apresentam a Vigilância da Saúde sintetizada em sete características básicas: intervenção sobre os problemas de saúde, (danos, riscos e/ou determinantes); ênfase em problemas que requerem atenção e acompanhamento contínuos; operacionalização do conceito de risco; articulação de ações promocionais, preventivas e curativas; atuação intersetorial; ações sobre o território e, por fim a intervenção sob forma de operações (p.56).

⁸ Os determinantes sociais são aqui identificados como aqueles que interferem diretamente no processo saúde-doença das comunidades, sendo representados pelas condições de habitação (incluindo higiene e saneamento), trabalho, educação além do acesso aos serviços de saúde.

⁹ O Sistema Único de Saúde é definido pela Lei Nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, no seu art. 4º § 1º, como o conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das funções mantidas pelo Poder Público, estando incluídas as instituições públicas federais, estaduais e municipais de controle da qualidade, pesquisa e produção de insumos, medicamentos, inclusive de sangue e hemoderivados, e de equipamentos para a saúde (BRASIL, 1990).

A Vigilância Epidemiológica, segundo a Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 1990), é um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou a prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças e agravos (BRASIL, 1990).

Segundo Palmeira (2000), o conjunto de atividades da Vigilância Epidemiológica configura um sistema, em geral voltado para agravos específicos, cujo objetivo final é a prevenção, e constitui um instrumento indispensável à elaboração, ao acompanhamento e à avaliação de programas de saúde. Este autor destaca que entre os objetivos específicos da Vigilância Epidemiológica estão:

- monitorar as tendências da morbidade e da mortalidade;
- determinar os níveis endêmicos, detectar surtos epidêmicos e identificar os fatores envolvidos na ocorrência dos mesmos;
- identificar os grupos populacionais mais vulneráveis;
- elaborar informes e normas técnicas que possam orientar as ações de controle;
- avaliar o impacto e a adequação das medidas de prevenção e controle;
- identificar novos problemas de Saúde Pública e os elementos envolvidos no seu aparecimento;
- fornecer subsídios para o planejamento (PALMEIRA, 2000, p. 178).

A Vigilância Sanitária, segundo Costa e Rozenfeld (2000), é a forma mais complexa de existência da saúde pública, pois suas ações, de natureza eminentemente preventiva, perpassam todas as práticas médico-sanitárias. A Lei Orgânica da Saúde (BRASIL, 1990) define Vigilância Sanitária como um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir, ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

O Sistema de Vigilância Ambiental em Saúde engloba as áreas de vigilância da qualidade da água para consumo humano, vigilância e controle de fatores biológicos, contaminantes ambientais e as questões de saúde relacionadas aos desastres naturais e acidentes com produtos perigosos (MACIEL et al., 1999).

De acordo com a Instrução Normativa nº1, de 7 de março de 2005 da Secretaria de Vigilância em Saúde, o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), compreende o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, relativos à vigilância em saúde ambiental, visando o conhecimento e a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde

humana, com a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde. Em especial a água para consumo humano, ar, solo, contaminantes ambientais e substâncias químicas, desastres naturais, acidentes com produtos perigosos, fatores físicos e ambiente de trabalho (BRASIL, 2005a).

Se olharmos a Vigilância à Saúde, tendo como foco norteador a atenção primária ambiental, faz-se necessário entendê-la, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS/OMS, 2000), como:

uma estratégia de ação ambiental basicamente preventiva e participativa em nível local, que reconhece o direito do ser humano de viver em um ambiente saudável e adequado e a ser informado sobre os riscos do ambiente em relação à saúde, bem-estar e sobrevivência, ao mesmo tempo em que define suas possibilidades e deveres em relação à proteção, conservação e recuperação do ambiente e da saúde (p. 28).

4.4.3 A vigilância à saúde como instrumento de gestão

Para Teixeira, Paim e Vilasbôas (2000), o ponto de partida para o desencadeamento do processo de planejamento da Vigilância da Saúde é a territorialização do sistema municipal de saúde. Isto é, o reconhecimento e o esquadramento do território do município, segundo a lógica das relações entre condições de vida, saúde e acesso às ações e serviços de saúde. Isso implica um processo de coleta e sistematização de dados demográficos, socioeconômicos, político-culturais, epidemiológicos e sanitários que, posteriormente, devem ser interpretados segundo o mapa básico e os mapas temáticos do município.

O propósito fundamental desse processo de territorialização é permitir a definição de prioridades, em termos de problemas e grupos, o mais aproximadamente possível, o que se refletirá na definição das ações mais adequadas, de acordo com a natureza dos problemas identificados, bem como na concentração de intervenções sobre grupos priorizados. Quer-se, conseqüentemente, conseguir um maior impacto positivo sobre os níveis de saúde e as condições de vida. Uma vez que se conte com a territorialização do município, segundo as condições de vida e saúde, enquanto parte da análise da situação de

saúde, é possível dar seguimento ao processo de planejamento e programação local.

Desse modo, o município pode construir uma “árvore de problemas”, ou um “fluxograma situacional”, para sistematizar as informações acerca dos problemas de saúde, e subsidiar, assim, um processo de tomada de decisões com relação ao “que fazer” para enfrentá-los (TEIXEIRA; PAIM; VILASBÔAS, 2000).

A disponibilidade de mapas digitais representa um avanço para o planejamento integrado de diferentes setores. Neste sentido, o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para esquadrinhamento da área, poderá ser utilizado como uma ferramenta de utilidade para visualização de eventos de saúde em mapas.

Soma-se a isto, a proposta de Bech (2002) que, citando, em seu trabalho, outros autores como Ximenes et al. (1998), Gerolamo e Penna (2000), utiliza a unidade setor censitário definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, como a base fundamental – Integradora de Dados.

Destacamos também o estudo feito por César e Horta (1997), realizado na cidade do Rio Grande com o propósito de contribuir para que o atendimento de saúde à população seja desenvolvido com base em indicadores emergentes de uma análise sistemática da realidade, onde constam importantes informações registradas junto a grupos populacionais e na qual os autores também utilizaram os setores censitários para as áreas a serem estudadas.

5 MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo descritivo com a finalidade de realizar um diagnóstico de situação sobre os patógenos existentes nas águas do entorno da cidade de Rio Grande. Segundo Pereira (1995), as investigações epidemiológicas de cunho descritivo têm o objetivo de informar sobre a distribuição de um evento na população em termos quantitativos. Seus resultados são utilizados para identificar grupos de risco e informar sobre as necessidades e as características dos segmentos que poderiam beneficiar-se de alguma forma de medidas saneadoras, tendo, assim, uma íntima relação entre a epidemiologia com a prevenção de doenças e o planejamento de saúde.

5.2 O RECONHECIMENTO DO CAMPO DE ESTUDO

O município do Rio Grande apresenta uma morfologia acentuadamente plana. Tem uma rede hidrográfica interna formada por lagoas e arroios, com muitos banhados permanentes e temporários, resultantes da dificuldade de escoamento superficial, em virtude da baixa declividade e permeabilidade do solo de sedimento fino (VIEIRA; RANGEL, 1998).

Levou-se em consideração que informações sobre a área a ser avaliada são importantes para possibilitar o planejamento das atividades, a preparação do material a ser utilizado na amostragem, bem como a definição da infra-estrutura para o deslocamento aos locais de coleta de amostras.

Foram realizadas visitas aos possíveis locais de coleta em setembro de 2004, sendo dado o início ao planejamento da amostragem com a determinação prévia dos pontos de coleta e respectivo mapeamento em mapas cartográficos; com registro fotográfico, utilizando câmera digital marca Sony Mavica, e câmera digital Aiptek Pen Cam.

O mapeamento e a classificação das informações obtidas foram realizados inicialmente com a escolha dos locais através da revisão bibliográfica, além de informações obtidas *in loco*.

Para atender aos objetivos deste estudo, foram selecionadas amostras de conveniência do tipo não probabilísticas. Para Palmeira (2000), este tipo de amostra serve para as atividades de vigilância e de monitoramento, cujo objetivo não é estimar parâmetros populacionais, mas sim identificar condições que representem risco para a saúde.

Foram identificadas áreas utilizadas por pescadores, em busca de alimentação própria e também com fins comerciais; igualmente, foram identificadas áreas com potencial comprometimento à qualidade ambiental, ou com sua utilização pela população para recreação, bem como com habitações ou moradias irregulares¹⁰ na margem.

Ainda considerou-se os seguintes critérios em relação ao lançamento de efluentes líquidos:

- esgoto doméstico – lançamento oficial ou clandestino de efluentes identificados através das características da água quanto a cor, gordura na superfície, odor de matéria orgânica em decomposição, além de resíduos cloacais *in natura*;
- esgoto misto – lançamento doméstico ligado oficialmente na rede pluvial;
- esgoto pluvial – lançamento de efluentes, oficiais ou não, sem características cloacais ou industriais.

O meio de transporte utilizado pela equipe de pesquisadores foi o veículo Toyota, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, utilizada pelo Núcleo de Estudos em Administração e Saúde - NEAS-FURG em suas saídas de campo para pesquisas, que foi gentilmente cedida para este estudo.

5.3 ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM

¹⁰ Empregamos a classificação utilizada por Victoria; Barros e Vaughan (1989). Os autores caracterizam como irregular a moradia que não apresenta as condições mínimas para que seja habitada, como as que apresentam deficiências tais como a inexistência de forro, aberturas precárias, e iluminação e ventilação inadequadas (p. 157).

Este estudo fez a avaliação das águas do entorno da cidade do Rio Grande, em quatro situações climáticas distintas, compatíveis com as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno).

Deste modo, levou em consideração estudo prévio feito por Baumgarten e Niencheski (1998) para avaliação da qualidade hidroquímica da área portuária da cidade do Rio Grande – RS, onde é demonstrado que, em características de inverno, há um regime de vazante¹¹ pelo menos em superfície, e que no verão, há um regime de enchente¹², com dominância de águas salgadas.

Foram, demarcadas três grandes áreas ao redor da cidade, que, para efeito deste estudo, foram denominadas Áreas A, B e C. Áreas estas com potencial comprometimento à qualidade ambiental, ou com sua utilização pela população para recreação, contato primário e, principalmente, com a pesca de várias espécies de peixes e crustáceos com valor comercial, e também a pesca com finalidade de lazer.

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, compreende uma área hídrica de aproximadamente 900m de distância entre as margens leste-oeste na desembocadura da Lagoa dos Patos no Oceano Atlântico, onde o canal de navegação constitui-se de uma longa faixa orientada na direção geral norte-sul, com 200 a 300 metros de largura e profundidade de 14 metros. Demarcado na Carta 2101 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), a partir das bóias números 1 e 2, o canal tem uma extensão de cerca de 9 milhas (16,7 km) até as proximidades do Pontal da Mangueira, onde se bifurca, possibilitando, de um lado, o acesso ao Porto Novo e, de outro, o acesso à Lagoa dos Patos (ALMEIDA; BAUMGARTEN; RODRIGUES, 1993).

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. Suas águas circundam os bairros Marcílio Dias, Centro, Cidade Nova, Henrique Pancada, Prado, São Miguel, São João e Nossa Senhora de Fátima.

A partir do bairro Nossa Senhora de Fátima, essas águas, por sua fisiografia de enseada, passam a receber a denominação de Saco do Martins e, a seguir, Saco do Justino. Entre os bairros Cidade Nova e Nossa Senhora de Fátima, as águas do

¹¹ Saída das águas da Lagoa para o Oceano.

¹² Entrada de água oceânica para dentro da Lagoa.

Canal do Norte são altamente utilizadas por pescadores, que depositam suas redes em busca de alimentação própria e também com fins comerciais, principalmente na época da safra de camarões (ALMEIDA; BAUMGARTEN; RODRIGUES, 1993).

Na área C, conforme nos descreve Almeida, Baumgarten e Rodrigues (1993), a enseada marginal estuarina denominada Saco da Mangueira, situa-se ao sul da cidade. Possui uma forma semiovalada, orientando-se aproximadamente na direção nordeste-sudoeste. Com uma área total de 23 km² e uma extensão de 11 km em seu eixo longitudinal, tem sua largura variando entre 3,5 km (parte central) e 240 m na área de sua desembocadura no Canal do Rio Grande, sob a ponte rodoviária, Ponte dos Franceses. Essa estreita comunicação caracteriza esse ambiente como semifechado, de menor hidrodinâmica que as zonas de canais, Canal do Norte e Canal do Rio Grande (GIANUCA; KNACK; DOLCI, 1977). O Saco da Mangueira, além de habitat de diversas espécies, é um criadouro natural para peixes e crustáceos de interesse comercial (ASMUS; ASMUS; TAGLIANI, 1985).

Em cada área foram feitas coletas de água em três pontos distintos, com exceção da Área B, em que foram demarcados 6 pontos de coleta. O motivo desta diferença deu-se pelo fato de que, apesar da continuidade de suas margens, em determinados pontos deste setor detectou-se uma maior densidade de habitações ou moradias irregulares próximas aos pontos de coleta; já nos outros, a escolha ocorreu visto a característica de serem utilizados para pesca de lazer e recreação bem como apresentarem um grande fluxo de pessoas em decorrência de este setor estar localizado mais próximo ao centro da cidade. Desta forma, foram demarcados, no total, 12 (doze) pontos de coleta.

As coletas realizaram-se nos meses de outubro de 2004, janeiro, abril e julho de 2005, visando representar as variações das estações (primavera, verão, outono e inverno, respectivamente). Em cada um desses meses e com periodicidade semanal, eram realizadas expedições para coleta de material em três pontos diferentes, preferencialmente no primeiro dia útil da semana. Assim, na primeira semana dos referidos meses, eram visitados os pontos 01, 02 e 03; na segunda semana, os pontos 04, 05 e 06; na terceira semana, os pontos 07, 08 e 09; e, na quarta semana os pontos 10, 11 e 12. Esta sequência era seguida no seguinte mês de coleta, sucessivamente, até completar o período da pesquisa.

Devido a dificuldades temporárias de obtenção de material de laboratório, a análise da água para presença de protozoários, que deveria ocorrer no mês de

outubro de 2004, não foi realizada. Para abranger toda a possível variação sazonal proposta inicialmente, foi realizada uma coleta de material no mês de outubro de 2005, exclusivamente para análise parasitológica.

5.4 AMOSTRAGEM E METODOLOGIA DA COLETA

A coleta de amostras de água constitui-se em um dos elementos de fundamental importância no desenvolvimento de uma pesquisa. Embora considerada uma atividade simples, alguns critérios técnicos devem ser rigorosamente observados neste processo, a fim de que as amostras sejam representativas do nível de qualidade que se pretende determinar.

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.) (BRASIL, 1999).

Neste tipo de coleta, procura-se selecionar pontos que sejam representativos do corpo d'água, evitando-se a coleta de amostras próxima às margens, em águas paradas ou da superfície. Deve-se colher, de preferência, mais de uma amostra em pontos diversos.

A coleta do material realizou-se de forma manual, e utilizando os seguintes critérios:

- observar os procedimentos de assepsia, retirar a tampa do frasco com o papel protetor;
- segurar o frasco pela base, mergulhando-o rapidamente com a boca para baixo de forma a atingir a profundidade de 15 a 30 centímetros;
- direcionar o frasco em sentido contrário à corrente ou fluxo da água;
- observar para que, nos casos de locais com água parada, seja criado uma corrente artificial, movimentando o frasco na direção horizontal sempre para frente;

- inclinar o frasco lentamente para cima, a fim de permitir a saída do ar e o enchimento do mesmo;
- observar que, ao retirar o frasco do corpo de água, seja desprezada uma pequena porção da amostra, deixando um espaço vazio para permitir a sua perfeita homogeneização antes de início da análise;
- fechar o frasco imediatamente, fixando com papel protetor ao redor do gargalo, segundo as Técnicas de Análises Microbiológicas da Água – Membrana Filtrante CETESB – SP/1997 (BRASIL, 1999, p. 50).

As amostras de água foram obtidas em locais onde a profundidade foi de, no mínimo 01 (um) metro. Em alguns locais mais rasos, para chegar-se, caminhando, à profundidade pretendida, foi utilizado, pelos pesquisadores, como material de proteção, a vestimenta jardineira com alça, gentilmente emprestada pela Estação de Apoio Antártico - ESANTAR, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

As amostras coletadas para análise foram transportadas em caixas térmicas, equipadas com termômetro de máxima e mínima, e temperatura em torno de 10°C; o período de transporte deu-se em tempo inferior a seis horas; o tempo para a realização das análises não excedeu a 24 horas e a conservação do material foi feita em geladeira a uma temperatura entre 4 e 10° C.

De cada ponto de coleta foram colhidas 4 amostras totalizando 48 amostras para pesquisa de bactérias e 48 para pesquisa de parasitos. Foram utilizados frascos de vidro com capacidade para 500 ml, de boca larga e tampa a prova de vazamento, previamente autoclavado no Laboratório de Microbiologia, do Departamento de Patologia da FURG, sendo a data da coleta e a temperatura encontrada no momento descritas na ficha de coleta de água - Anexo A.

As coletas de amostras foram realizadas pelo mestrando, acompanhado de um servidor da Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Ainda este aluno acompanhou todo o processo de análise laboratorial do material coletado, a qual foi realizada pela equipe do Laboratório de Microbiologia, do Departamento de Patologia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS.

As coletas de amostras foram registradas em fichas próprias (Anexo A). As variáveis estudadas foram: ponto de coleta; data da coleta; presença de chuva no dia anterior à coleta e presença de chuva no dia da coleta (Apêndices B, C, D, E e F).

A fonte para obter os dados meteorológicos da temperatura ambiente e a taxa de precipitação foi a Estação Meteorológica da FURG (FURG, 2005).

5.5 IDENTIFICAÇÃO DE AGENTES INFECCIOSOS

Os métodos atuais, que asseguram a qualidade sanitária das águas são baseados principalmente na monitoração dos coliformes fecais presentes. Essa afirmação também é válida com relação às águas do oceano utilizadas para recreação e também para a água doce tratada para consumo da população (BRASIL, 2001b; BRASIL, 2004a).

Dessa forma, este trabalho identificou Coliformes fecais e totais. E a pesquisa da contaminação ambiental pelos protozoários parasitos *Cryptosporidium* spp. e *Giardia lamblia* também foi feita através da análise da água coletada, pelo fato de que ambos são amplamente encontrados em águas, principalmente as não tratadas.

Igualmente, foram pesquisadas as amebas de vida livre e, nesse caso, a pesquisa efetuou-se pelo fato de algumas espécies de pequenas amebas, cujo habitat normal é o solo e a água, poderem tornar-se parasitos facultativos do homem e determinar-lhe uma meningencefalite rápida e fatal (PESSÔA; MARTINS, 1982).

Em resumo, o estudo tentou identificar a presença de coliformes, presença de *Cryptosporidium* spp. e de outros microrganismos e parasitos humanos potencialmente patogênicos existentes nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande.

5.5.1 Métodos laboratoriais utilizados

Foram utilizados métodos de análise laboratorial para identificação de cada patógeno pesquisado, de acordo com técnicas específicas, tanto para os coliformes totais e fecais como para os protozoários. Os métodos de análise laboratorial utilizados para identificação de cada um dos patógenos pesquisados estão descritos a seguir:

5.5.1.1 Pesquisa de coliformes totais e fecais

Para pesquisa desses microrganismos foi aplicada a técnica de fermentação de tubos múltiplos. Essa técnica baseia-se na fermentação da lactose pelo grupo coliforme. Em forma resumida, é feita a semeadura da água a ser analisada em meio CLT (caldo lauril triptose de sódio) por 48 horas. Nos tubos em que houve mudança da cor de roxo para amarelo, o material foi semeado em meios confirmatórios (essa mudança de cor se dá pela acidificação do meio). Os meios confirmatórios foram: o Caldo E. coli (EC), que detecta a presença de coliformes fecais, permitindo sua contagem; e o verde brilhante, que detecta coliformes totais (APHA, 1992).

5.5.1.2 Pesquisa de protozoários

A extração dos oocistos e cistos de protozoários foi realizada através da passagem da amostra de 500ml de água através de membrana de acetato de celulose, 0,45 μm de poro, 47 mm de diâmetro (Millipore, Brasil), branca e lisa, sob pressão negativa (GOMES et al., 2002). Após a filtração, as membranas foram eluídas em 10 ml da solução de Tween 80 a 0,1% e raspadas com bastão de metal, a fim de que fosse retirado o material retido nelas, método de raspagem de membrana (FRANCO et al., 2001).

A suspensão resultante da eluição foi centrifugada a 1500 rpm, por 15 minutos. O sedimento final foi armazenado em tubos com tampa e fixados com formol a 10%, os quais foram mantidos sob refrigeração para posterior preparação das lâminas.

Os esfregaços foram corados a frio com solução de fucsina-fenicada (corante de Kinyoun), durante 30 minutos. A seguir, foram lavados em água corrente e descorados com solução de ácido sulfúrico a 2%, para diferenciação das estruturas, e novamente lavados em água corrente, para serem contracorados com solução de azul de metileno a 5%, durante 15 minutos. Finalmente, foram lavados em água corrente e deixados secar à temperatura ambiente, para posterior exame microscópico (De CARLI; MOURA, 2001).

5.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados das diferentes variáveis estudadas e obtidas a partir das coletas foram introduzidos em uma planilha, construída no Programa Excel, sendo realizadas posteriormente as análises estatísticas de tipo descritivo. Em todos os casos, foram calculadas as frequências absolutas e relativas. Apresentaram-se a frequência dos diferentes patógenos encontrados, agrupados segundo mês da coleta, o ponto de coleta, entre outras variáveis de interesse.

Com a finalidade de apresentar de forma clara e ordenada os resultados da pesquisa de campo, foram construídas diversas tabelas, quadros e figuras. Nas figuras, são mostrados os pontos de coleta com a apresentação dos patógenos humanos identificados e, nos quadros, são caracterizadas as áreas conforme localização dos referidos pontos.

5.7 METODOLOGIA UTILIZADA PARA CONTRIBUIR NA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ATIVIDADES PARA REDUÇÃO DE RISCO E MONITORAMENTO DA SITUAÇÃO

A metodologia utilizada para esboçar ações, visando redução do risco e monitoramento, seguiu os passos descritos para o planejamento em saúde.

Na perspectiva técnica da implantação da Vigilância da Saúde, segundo Teixeira, Paim e Vilasbôas (2000), a metodologia de planejamento e programação pode ser aplicada em distintos momentos, em uma sequência lógica, iniciando com a análise da situação de saúde, logo após fazendo então o desenho de situação-objetivo, o desenho das estratégias e por fim a programação, acompanhamento e avaliação (p. 59).

Igualmente, podemos dizer que o planejamento é um processo contínuo e dinâmico, que visa a racionalizar o processo decisório sobre problemas que podem ser resolvidos de diversas formas ou de escolher entre objetivos diferentes entre si. Sendo que, o plano é o documento que retrata o planejamento, isto é descreve como o processo deverá ser conduzido durante certo período de tempo.

O processo de planejamento deve envolver as seguintes fases:

- Diagnóstico: é o conhecimento da situação de saúde de uma comunidade e os fatores que a condicionam. Este pode ser global, quando se procura saber a situação de saúde como um todo, ou parcial, quando o interesse é em um único agravo.
- Discussão e Decisão: é a etapa do processo de planejamento em que serão analisadas as diferentes situações e as propostas alternativas de solução, estabelecidas as prioridades e compatibilizadas segundo a vontade política.
- Programação: busca transformar a decisão em ação. É traduzida em termos de objetivos quantificáveis, em atividades e recursos necessários e em normas de procedimento.
- Execução: é a etapa em que serão postas em prática as medidas estabelecidas pelo plano, envolvendo uma série de procedimentos administrativos, inclusive a supervisão e o treinamento.
- Avaliação: é um conjunto de manobras analíticas, corretivas ou não, realizadas durante todo o processo, ou ao término de períodos definidos, que mede, com procedimentos técnicos e administrativos os resultados obtidos pelo programa.

Dentre esta metodologia, foi realizado o diagnóstico de situação que incluiu o aspecto de risco biológico e a caracterização do ambiente, sendo também caracterizadas as condições dos sistemas de informações em saúde envolvidos, tais como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS). Os aspectos biológicos e ambientais estudados já foram mencionados anteriormente e, com respeito aos sistemas de informações, foram utilizados dois sistemas nacionais de informação e um sistema local de monitoramento, os quais estão diretamente relacionados com o objeto deste estudo.

Quanto ao processo de discussão, foram apresentadas propostas alternativas, diretamente condicionadas à vontade política e ao estabelecimento de prioridades. Já quanto aos itens programação, execução e avaliação, por estarem diretamente relacionados à transformação da decisão em ação, à mensuração dos recursos e às normas de procedimento, bem como às correções do que se fizer

necessário ao processo, para medir os resultados obtidos, neste momento não foram abordados.

5.8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

A elaboração do projeto teve início em março de 2004, coincidindo com as atividades do Curso de Mestrado em Enfermagem/Saúde, na Fundação Universidade Federal do Rio Grande, tendo sua conclusão em março de 2005 e sua qualificação em abril do mesmo ano. Igualmente, no mês de março de 2004, deu-se início à revisão bibliográfica recomendada pelo orientador. Esta atividade percorreu todo o período do estudo embora em meses intercalados, sendo direcionada pelos achados da pesquisa e encerrada em janeiro de 2006.

No mês de setembro de 2004, foram escolhidos e demarcados os pontos de coleta do material para pesquisa. Estes pontos foram determinados através dos critérios já mencionados na metodologia e as coletas deram-se nos meses de outubro de 2004, janeiro, abril, julho e outubro de 2005, também obedecendo aos critérios da metodologia, de conformidade com as estações climáticas.

Concluída a primeira etapa da revisão bibliográfica, com metodologia e cronograma, e escolhidos os pontos de coleta do material para pesquisa, em abril de 2005 ocorreu a qualificação do projeto, cuja preparação deu-se entre os meses de novembro de 2004 e março de 2005.

As análises laboratoriais do material coletado iniciaram-se em outubro de 2004, ou seja, no mesmo período da primeira coleta, e repetiram-se sempre nos meses de coleta, estendendo-se até o mês seguinte, tendo seu término em novembro de 2005. Já a tabulação e a análise dos resultados foram iniciadas em julho de 2005, quando já havia resultado das três primeiras análises e seu término deu-se em janeiro de 2006, após os resultados das coletas de outubro de 2005.

Parte deste estudo foi realizada com a colaboração de professores e técnicos do Laboratório de Microbiologia do Departamento de Patologia da FURG e alunos do curso de graduação em biologia da FURG e do Programa de Pós-graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL. Os contatos com estes colaboradores ocorreram nos meses de abril, junho, outubro e novembro de 2004 e

nos meses de janeiro, fevereiro, abril, maio, julho, agosto, outubro, novembro e dezembro de 2005.

O preparo do relatório teve início em outubro de 2005, juntamente com a última coleta de material para análise e já com os resultados das anteriores. Esta atividade estendeu-se até o mês de fevereiro de 2006, em parte devido à procura de bibliografias mais atualizadas para enriquecimento das discussões, culminando com a defesa da dissertação, bem como o relatório final previsto para o mês de março de 2006.

Este cronograma de atividades poderá ser melhor visualizado através do Quadro 2.

6 RESULTADOS

Para efeito deste estudo e conforme foi explicado anteriormente, foram demarcadas três grandes áreas ao redor da cidade do Rio Grande, que se denominaram Áreas A, B e C. Estas áreas foram escolhidas por apresentarem potencial comprometimento à qualidade ambiental, ou pela sua utilização por parte da população para recreação, contato primário, pesca de várias espécies de peixes e crustáceos com valor comercial, e também a pesca com finalidade de lazer.

6.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS

Para melhor ilustrar as áreas e pontos de coleta, apresentamos, na Figura 1, a cidade do Rio Grande, com sua divisão em bairros (NEAS/FURG, 2005). Nela assinalamos as áreas e pontos de coleta de água, que passaremos a caracterizar a seguir:

Figura 01 – Pontos de coleta.

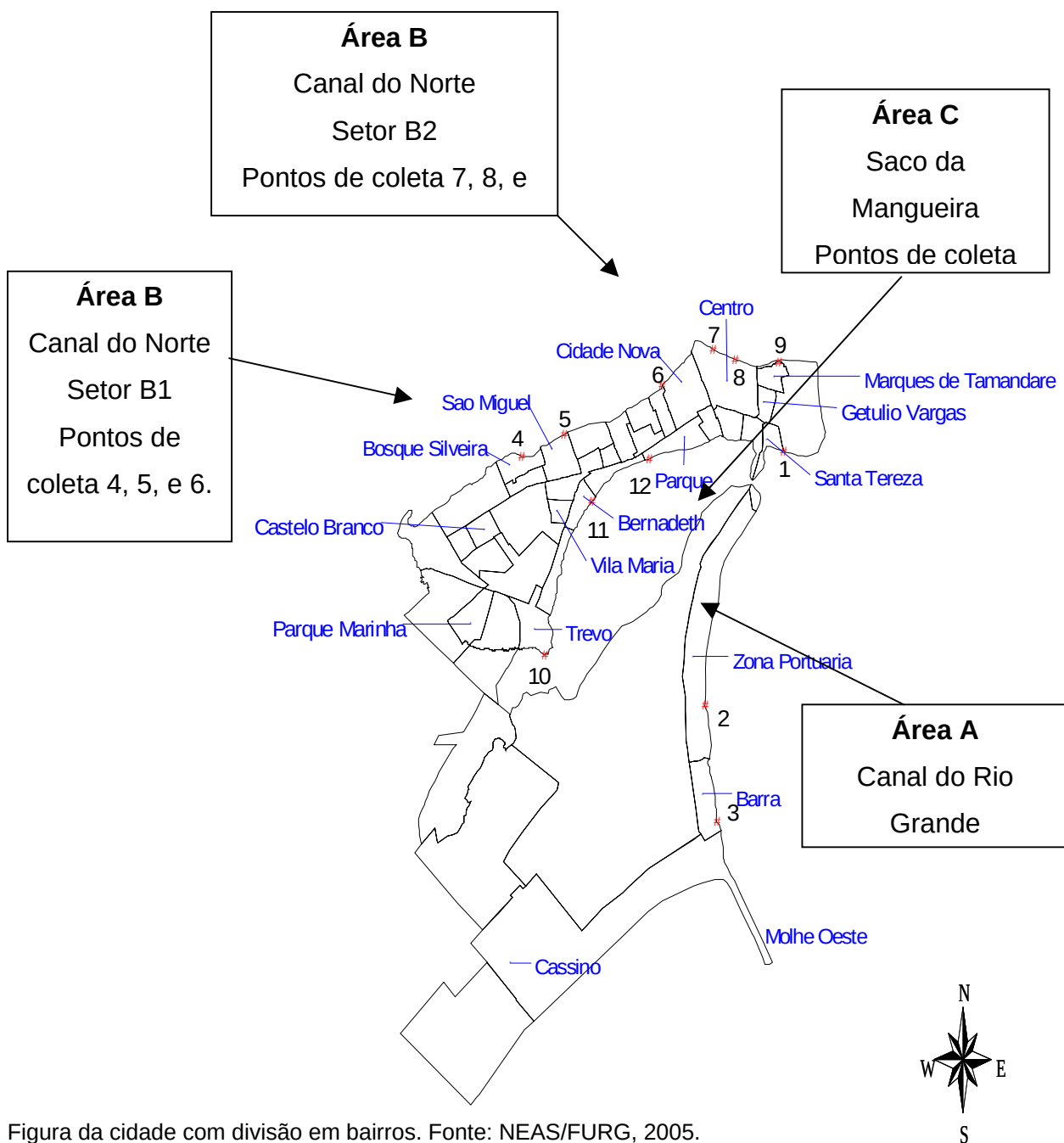


Figura da cidade com divisão em bairros. Fonte: NEAS/FURG, 2005.

6.1.1 Área A - Canal do Rio Grande

Na área do Canal do Rio Grande, Área A, onde foram demarcados os pontos 01, 02 e 03 e que vai desde a enseada da Croa do Boi, no Bairro Santa Teresa até a Quarta Secção da Barra, local próximo à desembocadura da Lagoa dos Patos, no Oceano Atlântico, onde houve a caracterização de presença de emissário de esgoto desativado, moradias irregulares e atividades aquáticas recreacionais, conforme se observa no Quadro 3.

Quadro 3 – Características dos pontos de coletas da Área A

Ponto de coleta	Localização	Caracterização
01	Croa do Boi, Bairro Santa Teresa.	Presença de emissário de esgoto doméstico desativado no início de 2004; presença de habitações e moradias irregulares.
02	Desembocadura de arroio próximo ao Terminal de Containers na Quarta Secção da Barra.	Presença de habitação com criação de animais.
03	Praia da Quarta Secção da Barra.	Local muito procurado pela população do entorno para banho e recreação; local de chegada de embarcações de pesca de médio e pequeno porte.

6.1.2 Área B - Canal do Norte

O Canal do Norte, Área B, que foi dividido, conforme dito na Metodologia, em dois Setores, o Setor B1 e o Setor B2, apresenta, nos pontos de coleta, a presença de emissários de esgoto, moradias irregulares e outras atividades humanas. Isto pode ser visto com mais detalhe nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4 – Características dos pontos de coletas da Área B, Setor B1

Ponto de coleta	Localização	Caracterização
04	Rua Visconde de Mauá, próximo a uma fábrica de pescados desativada.	Saída de emissário de esgoto; presença de habitações e moradias irregulares; local de atracação de barcos de pesca de pequeno porte; presença de considerável quantidade de lixo na margem.
05	Rua Rodrigo Duarte, Bairro São Miguel.	Saída de emissário de esgoto; presença de habitações e moradias irregulares; local de atracação de barcos de pesca de pequeno porte; presença de considerável quantidade de lixo na margem.
06	Rua XV de Novembro.	Saída de emissário de esgoto; presença de considerável quantidade de lixo na margem.

Quadro 5 – Características dos pontos de coletas da Área B Setor B2

Ponto de coleta	Localização	Caracterização
07	Próximo ao Posto de Horti-frutigranjeiros, aproximadamente 50 metros; próximo aos dois hospitais da cidade, aproximadamente 200 metros	Saída de emissário de esgoto; local utilizado para pesca de lazer com caniço.
08	Próximo ao Porto Velho	Estação Hidroviária de Rio Grande/São José do Norte; local utilizado para pesca de lazer com caniço.
09	Avenida Honório Bicalho	Próximo a um clube náutico; local utilizado para pesca de lazer com caniço; local muito procurado pela população para banho e recreação.

6.1.3 Área C - Saco da Mangueira

Na área do Saco da Mangueira, conforme dito anteriormente, para este estudo demarcaram-se três pontos para coleta de material, desde a desembocadura do Arroio Vieira até a Rua Forte Santana, próximo ao pórtico de entrada da cidade - pontos 10, 11 e 12 (Quadro 6).

Nesta área, foi possível observar: a presença de considerável quantidade de lixo na margem, em dois dos pontos estudados, sendo que um destes serve também como local de atracação de barcos de pesca de pequeno porte. A desembocadura de um arroio, serve como receptor do lançamento de efluente final de uma estação de tratamento de esgotos; existe também a saída de emissário de efluentes líquidos e a emissão de efluentes de indústria de pescados próximas a uma área para lazer.

Quadro 6 – Características dos pontos de coletas da Área C

Ponto de coleta	Localização	Caracterização
10	Desembocadura do Arroio Vieira no Saco da Mangueira	A Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) no bairro Parque Marinha possui um processo de tratamento em nível secundário, o efluente final é lançado no Arroio Vieira, situado a oeste da cidade.
11	Rua Dr. Raul Pilla; Travessa da Avenida Itália	Presença de habitações e moradias irregulares; local de atracação de barcos de pesca de pequeno porte; presença de considerável quantidade de lixo na margem.
12	Rua Forte Santana (Parque dos Trabalhadores) Travessa da Avenida Presidente Vargas	Presença de considerável quantidade de lixo na margem; saída de emissário de esgoto e emissário de efluente de indústria de pescados; próximo ao Parque do Trabalhador, área para lazer.

6.2 DESCRIÇÃO DOS PATÓGENOS DE INTERESSE HUMANO ENCONTRADOS NO ESTUDO

6.2.1 Descrição dos patógenos segundo o momento da coleta

Durante o período de estudo, nas saídas de campo, nos meses de outubro de 2004, janeiro, abril, julho e outubro de 2005, foram identificados patógenos de interesse em todas as expedições, sejam enterobactérias ou protozoários, e a definição dos meses para coleta obedeceu à sazonalidade, conforme metodologia descrita.

6.2.1.1 Coleta 01 – Outubro de 2004

Quanto à identificação de patógenos nas coletas efetuadas no mês de outubro de 2004, conforme se observa na Tabela 2, evidencia-se 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 neste período foram a *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* e uma enterobactéria não identificada. Cabe salientar, com relação a *Escherichia coli*, que estas foram identificadas em todas as amostras analisadas em número superior a 1.000 (um mil)/100ml de água.

Com relação aos parasitos, já foi explicado o motivo da ausência de dados para este tipo de agente infeccioso. Assim, no mês de outubro de 2004, foi considerado “não pesquisado” o item parasitos nas amostras coletadas.

Tabela 2 – Distribuição dos patógenos encontrados segundo ponto de coleta no mês de outubro de 2004

P A T Ó G E N O S					
Parasitos		B a c t é r i a s			
Ponto de coleta		<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Salmonella</i>	enterobactéria não identificada
01	NP	X	X	X	X
02	NP	X	X	X	X
03	NP	X	X	X	X
04	NP	X	X	X	X
05	NP	X	X	X	X
06	NP	X	X	X	X
07	NP	X	X	X	X
08	NP	X	X	X	X
09	NP	X	X	X	X
10	NP	X	X	X	X
11	NP	X	X	X	X
12	NP	X	X	X	X
Total	NP	12	12	12	12

Legenda: X: presença do patógeno na amostra
 O: não foram encontrados patógenos na amostra
 NP: não pesquisado

Quanto às condições climáticas, observou-se que, neste mês de 2004, houve a ocorrência de chuva no dia anterior ao da coleta em 50% das expedições realizadas, e choveu no dia da coleta 25% das vezes. A temperatura ambiente no dia da coleta, bem como do dia anterior, apresentou sua máxima em 27,0°C e mínima em 8,7°C no período. A temperatura da água, seu pH e salinidade não foram medidos (Apêndice B).

6.2.1.2 Coleta 02 – Janeiro de 2005

Nos resultados das análises no mês de janeiro de 2005, repetiu-se a presença das bactérias identificadas na expedição anterior em todos os pontos de coleta, bem como novamente a *Escherichia coli* foi encontrada na mesma quantidade por 100 ml. de água.

Nas amostras analisadas neste mês, foi identificada a presença de parasitos em quatro pontos de coleta. Os oocistos do parasito *Cryptosporidium* spp., nos pontos de coleta 04 e 06, e *Acanthamoeba* spp, nos pontos 02 e 03 (Tabela 3), totalizando, no período, 33,3% das amostras.

No mês de janeiro de 2005, houve a ocorrência de chuva no dia anterior ao da coleta em 25% das expedições realizadas, e choveu no dia da coleta 25% das vezes. A temperatura ambiente, no dia da coleta, bem como do dia anterior, apresentou sua máxima em 34,0°C e mínima em 14,7°C no período. A temperatura da água, no momento da coleta, variou entre 26 e 23°C, o pH entre 7,0 e 8,0. e a salinidade entre 0,6 a 0,8 % nos diversos pontos de coleta (Apêndice C).

Tabela 3 – Distribuição dos patógenos encontrados segundo ponto de coleta no mês de janeiro de 2005

P a t ó g e n o s							
Ponto de coleta	P a r a s i t o s			B a c t é r i a s			
	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Acanthamoeba</i> spp.	<i>Naegleria</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Salmonella</i>	Enterobactéria não identificada
01	O	O	O	X	X	X	X
02	O	X	O	X	X	X	X
03	O	X	O	X	X	X	X
04	X	O	O	X	X	X	X
05	O	O	O	X	X	X	X
06	X	O	O	X	X	X	X
07	O	O	O	X	X	X	X
08	O	O	O	X	X	X	X
09	O	O	O	X	X	X	X
10	O	O	O	X	X	X	X
11	O	O	O	X	X	X	X
12	O	O	O	X	X	X	X
Total	2	2	0	12	12	12	12

Legenda: X: presença do patógeno na amostra
O: não foram encontrados patógenos na amostra

6.2.1.3 Coleta 03 – Abril de 2005

Neste mês, manteve-se o mesmo padrão de identificações em relação a bactérias, inclusive com ocorrência de *Escherichia coli* em número superior a 1.000/100ml. de água.

As amostras analisadas identificaram a presença de protozoários em 4 (quatro) pontos de coleta, chegando assim a 33,3% das coletas realizadas no período.

Não houve identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. nas amostras analisadas em expedições deste mês. Repete-se a presença de *Acanthamoeba* spp, desta vez em três pontos de coleta, e é identificada *Naegleria* spp., em um dos pontos pesquisados.

A ameba de vida livre gênero *Naegleria* foi encontrada no ponto de coleta 02. A ameba de vida livre gênero *Acanthamoeba* foi identificada nos pontos 01, 04 e 06, pontos distintos de sua identificação no mês de janeiro. No entanto, nesta expedição repete-se sua presença na Área A, quando de sua identificação no ponto 01. Sendo identificada também em nova Área, Área B, setor B1 através dos pontos referidos 04 e 06. Na Tabela 04, podem ser observados estes resultados.

Tabela 4 – Distribuição dos patógenos encontrados segundo ponto de coleta no mês de abril de 2005

Ponto de coleta	P a t ó g e n o s						
	P a r a s i t o s	B a c t é r i a s					
	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Acanthamoeba</i> spp.	<i>Naegleria</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Salmonella</i>	Enterobactéria não identificada
01	O	X	O	X	X	X	X
02	O	O	X	X	X	X	X
03	O	O	O	X	X	X	X
04	O	X	O	X	X	X	X
05	O	O	O	X	X	X	X
06	O	X	O	X	X	X	X
07	O	O	O	X	X	X	X
08	O	O	O	X	X	X	X
09	O	O	O	X	X	X	X
10	O	O	O	X	X	X	X
11	O	O	O	X	X	X	X
12	O	O	O	X	X	X	X
Total	O	3	1	12	12	12	12

Legenda: X: presença do patógeno na amostra
O: não foram encontrados patógenos na amostra

No mês de abril, houve a ocorrência de chuva no dia anterior ao da coleta em 25% das expedições realizadas, e choveu no dia da coleta 50% das vezes. A temperatura ambiente, no dia da coleta, bem como no dia anterior, apresentou sua máxima em 28.4°C e mínima em 9.5°C no período. A temperatura da água, no momento da coleta, variou entre 24 e 21°C, o pH entre 7,0 e 7,5. e a salinidade entre < 0,3 a 0,8 % nos diversos pontos de coleta (Apêndice D).

6.2.1.4 Coleta 04 – Julho de 2005

Nos resultados das análises do mês de julho de 2005, repete-se a presença de bactérias na mesma maneira que ocorreu nos meses anteriores em todos os pontos pesquisados. As amostras analisadas neste mês identificaram a presença de protozoários em quatro pontos diferentes de coleta, totalizando 33,3% das amostras.

Não houve identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. nas amostras analisadas em expedições deste mês. A *Acanthamoeba* spp., foi identificada nos pontos 06 e 12. A *Naegleria* spp., foi identificada nos pontos 01 e 02 (Tabela. 5).

No mês de julho de 2005, houve ocorrência de chuva no dia anterior ao da coleta em 50% das expedições realizadas, e não choveu em nenhum dos dias de coleta. A temperatura ambiente no dia da coleta, bem como no dia anterior, apresentou sua máxima em 23,0°C e mínima em 5,6°C no período. A temperatura da água, no momento da coleta, variou entre 17 e 12° C, o pH entre 7,5 e 6,5 e a salinidade entre < 0,3 a 0,8 % nos diversos pontos de coleta (Apêndice E).

Tabela 5 – Distribuição dos patógenos encontrados segundo o ponto de coleta no mês de julho de 2005

Ponto de coleta	P a t ó g e n o s						
	P a r a s i t o s			B a c t é r i a s			
	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Acanthamoeba</i> spp.	<i>Naegleria</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Salmonella</i>	Enterobactéria não identificada
01	O	O	X	X	X	X	X
02	O	O	X	X	X	X	X
03	O	O	O	X	X	X	X
04	O	O	O	X	X	X	X
05	O	O	O	X	X	X	X
06	O	X	O	X	X	X	X
07	O	O	O	X	X	X	X
08	O	O	O	X	X	X	X
09	O	O	O	X	X	X	X
10	O	O	O	X	X	X	X
11	O	O	O	X	X	X	X
12	O	X	O	X	X	X	X
Total	O	2	2	12	12	12	12

Legenda: X: presença do patógeno na amostra
O: não foram encontrados patógenos na amostra

6.2.1.5 Coleta 05 – Outubro de 2005

No mês de outubro de 2005 não foram feitas pesquisas para identificação de bactérias, porque foram realizadas em outubro de 2004, conforme explicado na

metodologia. Assim, neste mês, foi considerado “não pesquisado” o item bactérias nas amostras coletadas.

As amostras analisadas neste mês identificaram a presença de parasitos em cinco pontos de coleta, os pontos 01, 05, 06, 10 e 12, correspondendo a 41,7% das amostras.

Não houve identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. nas amostras analisadas. A *Naegleria* spp também não foi identificada nas amostras coletadas em outubro de 2005. A *Acanthamoeba* spp., foi identificada nos pontos 01, 05, 06, 10 e 12 (Tabela 6).

Tabela 6 – Distribuição dos patógenos encontrados segundo o ponto de coleta no mês de outubro de 2005

P a t ó g e n o s				
Ponto de coleta	P a r a s i t o s			B a c t é r i a s
	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Acanthamoeba</i> spp.	<i>Naegleria</i> spp.	Enterobactérias
01	O	X	O	NP
02	O	O	O	NP
03	O	O	O	NP
04	O	O	O	NP
05	O	X	O	NP
06	O	X	O	NP
07	O	O	O	NP
08	O	O	O	NP
09	O	O	O	NP
10	O	X	O	NP
11	O	O	O	NP
12	O	X	O	NP
Total	O	5	O	NP

Legenda: X: presença do patógeno na amostra
 O: não foram encontrados patógenos na amostra
 NP: não pesquisado

No mês de outubro de 2005, houve a ocorrência de chuva no dia anterior ao da coleta em 25% das expedições realizadas, e choveu no dia da coleta 25% das vezes. A temperatura ambiente no dia da coleta, bem como no dia anterior, apresentou sua máxima em 28,2°C e mínima em 10,7°C no período. A temperatura da água, no momento da coleta, variou entre 24 e 16°C, o pH entre 6,0 e 7,0 e a salinidade entre < 0,3 a 0,6 % nos diversos pontos de coleta (Apêndice F).

6.2.2 Descrição da presença de parasitos de acordo com as características das áreas e dos pontos de coleta

O estudo detectou que, de um total de 48 amostras estudadas, 17 foram positivas para parasitos (35,4%). Oocistos de *Cryptosporidium* spp. foram encontrados em 2 das 48 amostras (4,2%), a *Acanthamoeba* spp. em 12 de 48 (25%) e *Naegleria* spp. em 3 de 48 (6,3%), conforme se observa na Tabela 7.

O ponto que apresentou presença de protozoários em todas as quatro coletas realizadas durante o estudo (100%), foi o ponto 06, apresentando, em uma oportunidade, oocistos de *Cryptosporidium* spp. e, em três, *Acanthamoeba* spp.

Nos pontos 01 e 02 foram identificados parasitos em 3 das 4 coletas realizadas ao longo do ano (75%), com a presença de *Acanthamoeba* spp. e *Naegleria* spp., com frequências diferentes segundo os pontos.

Nos pontos 04 e 12, identificaram-se protozoários em duas ocasiões das quatro investigadas em cada ponto (50% respectivamente), sendo encontrados oocistos de *Cryptosporidium* spp. e *Acanthamoeba* spp. no ponto 04 e *Acanthamoeba* spp. no ponto 12.

Os pontos 03, 05 e 10 tiveram uma frequência relativa de 25%, uma amostra positiva das quatro realizadas. O patógeno identificado em todos eles foi *Acanthamoeba* spp. (Tabela 7).

A relação entre as características dos pontos e os protozoários encontrados mostra uma estreita relação entre o achado e a presença de potenciais contaminantes ou atividades humanas, que podem expor ao risco de pessoas serem infectadas pelo patógeno, como se descreve a seguir.

No Canal do Rio Grande, Área A, onde foram demarcados os pontos 01, 02 e 03 e onde foi observada a presença de emissário de esgoto desativado (ponto 01), moradias irregulares (pontos 02 e 03) e atividades aquáticas recreacionais (ponto 03), foi uma das áreas de maior ocorrência de protozoários. Nela foram identificados protozoários em todas as coletas realizadas no ano de 2005 e em todos os pontos. O protozoário de maior frequência foi a *Acanthamoeba* spp., presente em todos os meses, embora em pontos distintos: pontos 02 e 03 em janeiro, e ponto 01 nos meses de abril e outubro.

A *Naegleria* spp. foi identificada nos pontos de coleta 01 e 02, tendo ocorrido duas vezes no ponto 02, uma vez no mês de abril e outra no mês de julho de 2005. No ponto 01, foi identificada apenas uma vez, durante o mês de julho de 2005. Cabe salientar que este parasita não foi identificado em nenhuma outra área durante o período de estudo (Tabela 7).

Com respeito ao Canal do Norte, em seu Setor B1, onde foi observada a presença de emissários de esgoto (pontos 04, 05 e 06), moradias irregulares (pontos 04 e 05), presença de considerável quantidade de lixo em suas margens (pontos 04, 05 e 06) e atracação de barcos de pesca de pequeno porte (pontos 04 e 05), o mesmo apresentou ocorrência de protozoários nos três pontos de coleta (pontos 04, 05 e 06), tendo sido considerada também uma das áreas de maior ocorrência de protozoários. Merece especial atenção o ponto 06 com identificação de protozoários em todos os meses. Tendo sido identificado neste ponto oocistos de *Cryptosporidium* spp. em janeiro e *Acanthamoeba* spp. em abril, julho e outubro.

No ponto 04 foi identificado oocistos de *Cryptosporidium* spp. em janeiro e *Acanthamoeba* spp. em abril. No ponto 05, identificou-se apenas este tipo de ameba com ocorrência única no mês de outubro.

No Setor B2, onde se observou a presença de emissários de esgoto (ponto 07), local utilizado para pesca de lazer com caniço (pontos 07, 08 e 09) e para banho e recreação (ponto 09). Nos pontos de coleta 07, 08 e 09, não foram identificados parasitos em nenhum dos meses estudados (Tabela 07).

Na Área C, no ponto 10, que apresentava a desembocadura de um arroio que serve como receptor do lançamento de efluente final de uma estação de tratamento de esgotos, identificou-se protozoário (ameba de vida livre do gênero *Acanthamoeba*) apenas no mês de outubro de 2005. No ponto 11, onde constatou-se a presença de considerável quantidade de lixo na sua margem e que serve de atracadouro para embarcações pesqueiras de pequeno porte, não foi identificado parasita em nenhuma das coletas.

Finalmente, no ponto 12, que tinha a saída de emissário de efluentes líquidos e a emissão de efluentes de indústria de pescados próxima a uma área para lazer, além de apresentar considerável volume de lixo nas suas margens, identificou-se *Acanthamoeba* spp. em duas oportunidades, julho e outubro de 2005 (Tabela 07). A Figura 02 traz todos os patógenos encontrados nos diversos pontos de coleta.

A *Giardia lamblia*, embora seja um parasito intestinal comumente isolado e amplamente encontrado em águas, principalmente as não tratadas, não foi identificado nesta pesquisa.

Tabela 7 – Frequência de parasitos em relação ao ponto e mês de coleta. 2005.

P a r a s i t o s					
Ponto de coleta	Localização Área/Setor	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Acanthamoeba</i> spp.	<i>Naegleria</i> spp.	Total
01	A	O	ABRIL / OUTUBRO	JULHO	3
02	A	O	JANEIRO	ABRIL / JULHO	3
03	A	O	JANEIRO	O	1
04	B1	JANEIRO	ABRIL	O	2
05	B1	O	OUTUBRO	O	1
06	B1	JANEIRO	ABRIL / JULHO / OUTUBRO	O	4
07	B2	O	O	O	0
08	B2	O	O	O	0
09	B2	O	O	O	0
10	C	O	OUTUBRO	O	1
11	C	O	O	O	0
12	C	O	JULHO / OUTUBRO	O	2
Total		2 (4,16%)	12 (25%)	3 (6,25%)	17 (35,41%)

Legenda : O = não foram encontrados parasitos na amostra

Figura 02 – Mapa Sinóptico com demonstração dos pontos de coleta e patógenos humanos encontrados

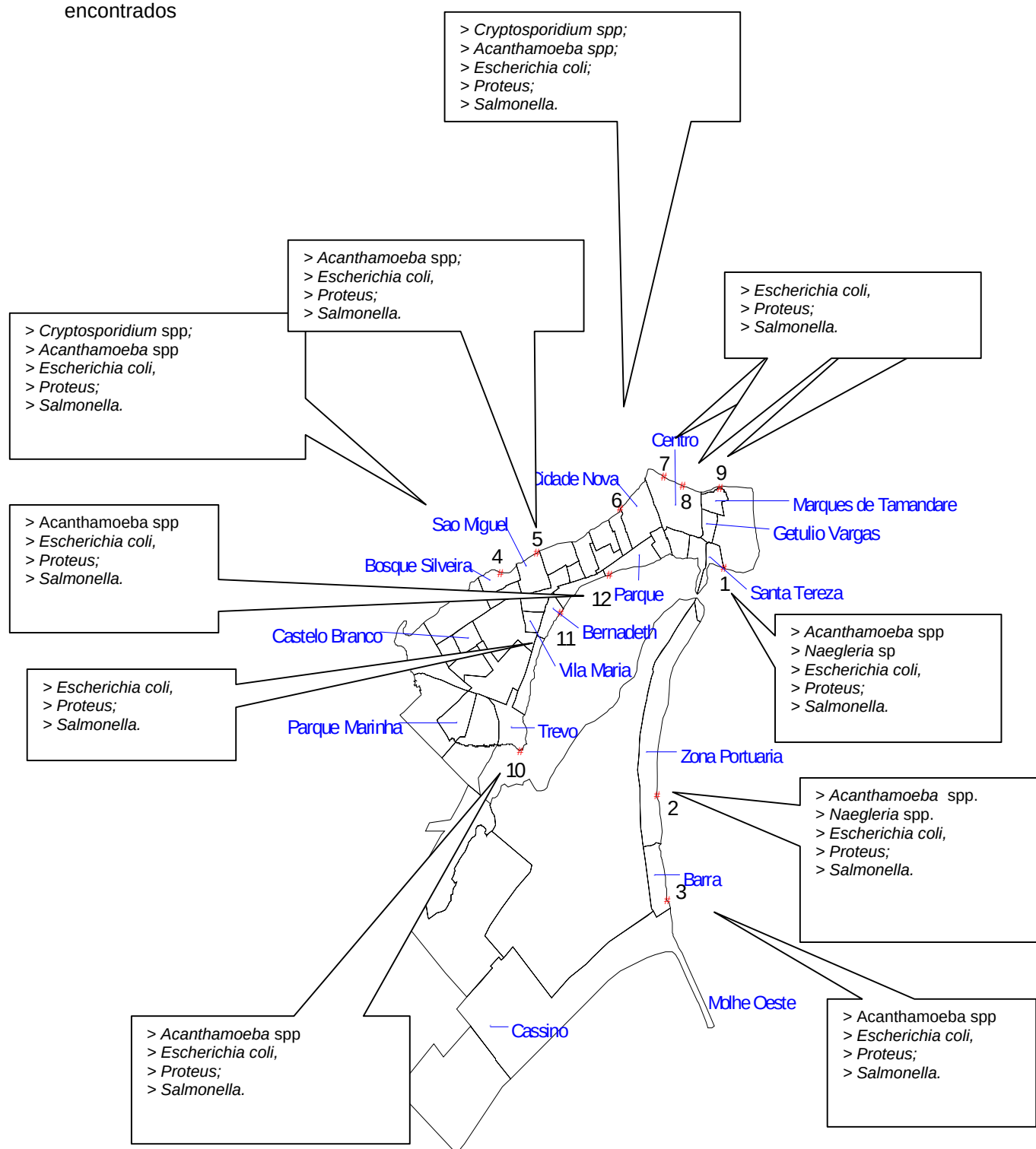


Figura da cidade com divisão em bairros. Fonte: NEAS/FURG, 2005.

6.2.3 Descrição da presença de parasitos de acordo com as estações do ano

No verão, representado pelas coletas realizadas no mês de janeiro, foram identificados parasitos em quatro das 12 amostras (33%), sendo que em duas, o protozoário *Acanthamoeba* spp. (16,7%) e, na mesma proporção, oocistos de *Cryptosporidium* spp. (16,7%).

No outono, cuja coleta foi feita durante o mês de abril, identificaram-se patógenos também em quatro oportunidades (33%), sendo três para *Acanthamoeba* spp. (25%) e uma vez *Naegleria* spp. (8,3%).

No período correspondente ao inverno, representado pelo mês de julho, identificaram-se parasitas em 4 amostras das 12 estudadas (33%), distribuídos entre *Acanthamoeba* spp. em duas vezes (16,7%) e *Naegleria* spp., duas também (16,7%).

Na primavera (mês de outubro), das 12 coletas, cinco apresentaram resultados positivos (41,7%), sendo que o único parasita identificado neste mês foi a *Acanthamoeba* spp.

Analisando a distribuição da frequência de protozoários segundo a estação climática estudada, observa-se que, das 48 amostras, quatro (8,3%) foram positivas no verão, quatro, no outono (8,3%), quatro, no inverno (8,3%) e cinco (10,4%), na primavera. Esta distribuição poderá ser visualizada através da Tabela 08:

Tabela 08 – Descrição da presença de parasitos de acordo com as estações do ano

Estação do ano	Parasitos identificados	Número de pontos com parasitos	% das amostras positivas
Verão (janeiro) (8,3%)	<i>Cryptosporidium</i> spp.	2/12	16,7%
	<i>Acanthamoeba</i> spp.	2/12	16,7%
	<i>Naegleria</i> spp.	0/12	0%
Outono (abril) (8,3%),	<i>Cryptosporidium</i> spp.	0/12	0%
	<i>Acanthamoeba</i> spp.	3/12	25%
	<i>Naegleria</i> spp.	1/12	8,3%
Inverno (julho) (8,3%),	<i>Cryptosporidium</i> spp.	0/12	0%
	<i>Acanthamoeba</i> spp.	2/12	16,7%
	<i>Naegleria</i> spp.	2/12	16,7%
Primavera (outubro) (10,4%)	<i>Cryptosporidium</i> spp.	0/12	0%
	<i>Acanthamoeba</i> spp.	5/12	41,7%
	<i>Naegleria</i> spp.	0/12	0%

Os dados referentes às condições climáticas, em particular a ocorrência de precipitações na véspera da coleta e no dia da coleta podem ser encontrados nas Tabelas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 (Apêndices C, D, E e F), onde observamos 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, identificou-se que a prevalência de parasitos foi de 43,75% (7/16) quando ocorreu chuva, e de 31,25% (10/32) quando este fenômeno não aconteceu ($p=0,4$).

Ao estudar a associação entre a presença de parasitos e a ocorrência de chuva no dia da coleta, observou-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; $p=0,8$).

6.3 ELEMENTOS PARA CONTRIBUIR COM UM PLANO DE ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE E MONITORAMENTO

Com a finalidade de contribuir para elaboração de um plano de atividades para redução de risco e para monitoramento da situação (objetivo específico c); e

para oferecer subsídios aos serviços de vigilância que permitam monitorar e detectar a presença de organismos patogênicos nas áreas estudadas (objetivo específico d), são apresentados a seguir, os resultados do diagnóstico de situação realizados, assim como algumas ações necessárias para a modificação da realidade encontrada.

6.3.1 Situação encontrada no ambiente do entorno das áreas estudadas no momento das expedições

Pelo processo de observação em campo, foi possível verificar que as águas e locais estudados são 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 pode 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. Podemos ainda considerar os agentes biológicos e a contaminação da água nos locais estudados, bem como as condições ambientais, as quais favorecem a proliferação de vetores, como sendo questões relacionadas ao meio ambiente e que trazem sérios impactos sobre a saúde humana.

6.3.2 Descrição dos patógenos encontrados e o risco associado

No presente estudo foram identificadas amebas de vida livre do gênero *Naegleria* e *Acanthamoeba* nas amostras de água em alguns pontos pesquisados. Esta é a primeira vez que um estudo descreve esses protozoários no entorno das águas que circundam a cidade. Conforme descrito no referencial teórico, esses protozoários são agentes etiológicos de meningencefalite e também de infecções crônicas da córnea causadas por várias espécies de *Acanthamoeba*. Cabe salientar que casos de meningoencefalites devem ser notificados, sendo as doenças

meningocócicas e outras meningites parte da Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória.

Outro protozoário identificado no estudo foi *Cryptosporidium* spp. A doença causada por esse 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 Brasil.

Quanto às bactérias encontradas nas amostras analisadas, essas foram a *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* e uma enterobactéria não identificada. Cabe salientar que, com relação à *Escherichia coli*, essa foi identificada em todas as amostras analisadas e em um número superior a 1.000 (um mil)/100ml de água. Assim sendo, deve ser concluído que as condições da água do entorno da cidade de Rio Grande denotam uma forte possibilidade de contaminação fecal.

6.3.3 Situação dos sistemas de vigilância relacionados aos agravos

A situação relatada anteriormente enfatiza a importância dos sistemas de vigilância e monitoramento nos cuidados da saúde das populações para as doenças descritas anteriormente. Por esse motivo, será descrito, a seguir, como se encontram funcionando os sistemas referentes aos agravos Meningite e Doença Diarréica no município de Rio Grande e os casos notificados relacionados a essas doenças.

O sistema nacional de informação, que objetiva coletar e processar dados sobre agravos de notificação, em todo o território nacional desde o nível local, é o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Esse sistema é alimentado, principalmente pela notificação e pela investigação de casos de doenças e agravos, que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória (BRASIL, 2005b).

A entrada de dados, no SINAN, é feita mediante a utilização de alguns formulários padronizados tais como a Ficha individual de Notificação (FIN) e a Ficha Individual de Investigação (FII) (BRASIL, 2002).

Conforme dados da Secretaria Municipal da Saúde (PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE, 2005), no município do Rio Grande, essa atividade é

realizada através da Unidade de Vigilância Epidemiológica, cuja implantação ocorreu em 1997. Tem por objetivo o controle, a eliminação ou a erradicação de doenças e o impedimento de óbitos e seqüelas. Sendo suas metas a coleta, o processamento e a análise dos dados coletados e, com eles, a recomendação de medidas de controle apropriadas, a avaliação de eficácia e efetividade dessas medidas e a divulgação de informações pertinentes, estando os resultados disponíveis e armazenados no banco de dados da Vigilância Epidemiológica.

Fazem parte dessa Unidade de Vigilância Epidemiológica o Programa Nacional de Imunizações (PNI), o Sistema de Informações e agravos de Notificação (SINAN), o sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Seu público alvo é toda a população deste município e conta com um efetivo composto por um Diretor e uma equipe de sete técnicos.

Recorre-se ainda a um outro sistema nacional de informações em saúde, o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS) que, de acordo com o Guia de vigilância epidemiológica (BRASIL, 2002), este sistema não foi concebido sob a lógica epidemiológica, mas sim com o propósito de operar o sistema de pagamento de internações hospitalares conveniadas como SUS.

Seu instrumento de coleta é a Autorização de Internação Hospitalar (AIH), documento que contém dados como o diagnóstico de internamento e alta hospitalar, informações relativas às características do paciente, como idade e sexo, sua procedência, procedimentos realizados, valores pagos e os dados cadastrais das unidades de saúde, entre outros.

Para monitoramento das doenças diarréicas, na cidade do Rio Grande, a Secretaria Municipal da Saúde (SMS) mantém desde 1997, o Programa de Monitorização de Doenças Diarréicas Agudas (MDDA). Esse programa tem por objetivo conhecer a incidência, diminuir a mortalidade e o número de hospitalizações por doença diarréica, prevenindo, diagnosticando e tratando os casos na demanda das Unidades de Saúde, tendo por objetivo também a organização de ações preventivas no controle das Doenças Diarréicas Agudas¹³, tomando as providências cabíveis em caso de surto. Para sua finalidade, o Programa utiliza o SIH/SUS e as

¹³ Definição de caso para diarreia: Indivíduo que apresentar fezes cuja consistência revele aumento do conteúdo líquido (pastosas, aquosas), com maior número de dejeções diárias e duração inferior a 2 semanas (BRASIL, 2004b).

fichas de notificação de casos de diarreia atendidos nos postos da rede. Atualmente, fazem parte do MDDA 19 Unidades de Saúde da SMS, o que corresponde a 65,52% das existentes, além do Serviço de Pronto Atendimento (SPA) do Hospital Universitário da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), constando como meta a ser atendida, a ampliação do programa a todas as 29 Unidades de Saúde do Município (GUIDO, 2005).

A atividade mais relacionada com a vigilância ambiental no município é o Programa Municipal de Zoonoses e Vetores, implantado em 2001, tendo por objetivo geral o controle e a vigilância de zoonoses, vetores e animais sinantrópicos de interesse em saúde pública, além de ações educativas, participação em eventos e distribuição de material informativo e educativo. Também a Unidade de Vigilância Sanitária, que monitora a água para consumo humano no sistema de abastecimento (CORSAN) e nas fontes alternativas, coletivas e individuais, como poços fundos e rasos (PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE, 2005). Ficam sem efetiva cobertura o monitoramento dos contaminantes ambientais, em particular os efluentes líquidos.

6.3.4 Situação epidemiológica das meningites e das diarreias presumivelmente infecciosas no município

Os casos de meningites que estão diretamente relacionadas com este estudo são as meningites devido a outras causas e a causas não especificadas, que de acordo como a Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde - CID-10, recebem o código GO3 (BRASIL, 2005e).

Assim que nos dados de Morbidade Hospitalar do SUS do município do Rio Grande, referentes à Lista de Morbidade por Meningites¹⁴ devidas a outras causas e

¹⁴ Definição de caso para meningite:

a) Suspeito: Todo paciente com sinais e sintomas de meningite (febre, cefaléia, vômitos, rigidez de nuca, sonolência, convulsões). Menores de um ano, em geral, não apresentam rigidez de nuca, mas sim abaulamento de fontanela;
b) Confirmado: A confirmação é feita através de exame laboratorial (fundamental para se saber a etiologia das meningites visando subsidiar a vigilância epidemiológica), seja do líquido céfalo-raquideo (LCR) ou das hemoculturas ou através de critério clínico-epidemiológico (BRASIL, 2004c).

a causas não especificadas, entre os anos de 2000 a 2003, não houve nenhum registro selecionado. No entanto, no ano de 2004, consta que houve duas internações hospitalares, uma no mês de outubro e outra no mês de dezembro (BRASIL, 2005c).

O Serviço Municipal de Vigilância Epidemiológica detectou que o caso ocorrido no mês de outubro de 2004, tratava-se de um caso de Meningite Tuberculosa. Porém, a internação do mês de dezembro do mesmo ano não foi notificada, não havendo, portanto investigação do caso.

Com respeito às diarreias, utilizamos como referência neste estudo as diarreias e gastroenterites de origem infecciosa presumível que, de acordo com a Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde - CID-10, recebem o código AO9 (BRASIL, 2005e).

Assim, utilizando novamente o Sistema de Informações Hospitalares (SIH), nos foi possível identificar que, nos anos de 2000, 2001 e 2002, não constam internações hospitalares por esta causa no município do Rio Grande. Foi possível verificar, porém, que, a partir do ano de 2003, com continuidade em 2004, indo até setembro de 2005 (último relatório disponível) começam a constar internações hospitalares por essa causa, de forma ascendente, chegando a um total de 116 casos (BRASIL, 2005c).

6.3.5 Ações propostas para enfrentamento da situação epidemiológico-ambiental detectada no estudo

Levando em consideração a possibilidade de ocorrência de meningites por protozoários, a existência de uma vigilância oficial para esse agravo, bem como o monitoramento da doença diarreica realizada por iniciativa municipal.

Com a identificação pelo presente estudo de potenciais agentes infecciosos para ambos os agravos na água do entorno da cidade, esboça-se a necessidade de implantar ações que possam contribuir para reduzir a possibilidade de casos, pelo que e para tanto, é necessário um trabalho no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água das áreas identificadas, o acompanhamento da morbidade por

causas específicas e a implementação de ações que visem ao esclarecimento das populações expostas, a fim de mudar seu comportamento.

Neste sentido, apresentamos algumas ações que julgamos pertinentes com vistas a contribuir com o manejo da situação, tais como:

- Monitoramento dos pontos de coleta

Quanto ao ambiente e à presença de patógenos, faz-se necessária a implantação do monitoramento dos pontos nos quais foram identificados agentes patogênicos, com a realização de coletas de água com a mesma periodicidade, ou mesmo com o aumento da frequência, do que a realizada durante este estudo e com análises de tendência dos dados, de forma a ter um panorama mais exato de como evolui a situação.

Podendo ter por base também critérios de interesse dos órgãos locais de saúde para a implantação, tais como: existência de uma estrutura mínima que dê suporte ao sistema; existência de uma equipe técnica mínima, que se articule em torno do problema; apoio e comprometimento de instituições afins das áreas ambiental e educacional, entre outras.

Soma-se a isto o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população, a adoção de medidas preventivas visando à preservação dos locais e o tratamento das águas já comprometidas, aliados às técnicas de tratamento de dejetos, sendo estas as ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Particularmente, quanto ao potencial de ocorrência de doenças de veiculação hídrica nestas populações, propomos campanhas institucionais para que toda família seja orientada para tratamento da água em seu domicílio, filtragem, fervura e acondicionamento.

- Instalação de um sistema sentinela

Esse sistema terá por objetivo monitorar os grupos expostos, residentes nas áreas em que foram identificados os patógenos neste estudo, áreas estas denominadas “áreas sentinelas”. Não terá preocupação com a incidência ou a prevalência e, sim, com o alerta precoce. Assim, toda vez que se detectarem eventos que possam ser relacionados com os agravos monitorados, o sistema de

vigilância deverá ser acionado para que as medidas indicadas possam ser instituídas com brevidade.

De grande importância para esse sistema é a investigação epidemiológica dos suspeitos notificados. Todos os casos notificados deverão ser investigados, porém, o surto¹⁵, terá prioridade no agendamento da investigação, que deve ser realizada imediatamente após a notificação.

A participação dos hospitais locais é de fundamental importância para o sistema, no sentido de que, no momento da internação de casos que apresentam a sintomatologia compatível com os agravos monitorados, informem imediatamente aos órgãos de vigilância para a detecção precoce de surtos. A essas instituições em particular, recomendamos a implantação, no menor tempo possível, de uma rotina de notificação negativa¹⁶ de casos, contribuindo para uma maior confiabilidade nos dados do sistema partindo de um trabalho de reforço com os profissionais que nelas atuam.

Profissionais sentinelas também serão bem vindos nos casos em que a população procure atendimento de saúde na iniciativa privada.

Para melhor êxito do sistema, poderão ser contatados e incluídos em treinamento específico, para atuarem como notificantes, profissionais da área da saúde, da área de educação e agentes comunitários. Recomendamos também que, como informantes potenciais, os pescadores e empregadores do ramo de pescados, assim como associações e sindicatos sejam devidamente orientados, de forma que a identificação de um grupo como de risco possa ser feita pela equipe de vigilância, ou por outros atores que compõem a rede de notificação, como os agentes comunitários de saúde.

Com o amadurecimento do sistema, recomenda-se sua implantação em todas as Unidades Básica e instituições prestadoras de serviços de saúde no município.

- Ações educativas integradas

A implantação de ações de educação em saúde visa ao conhecimento de medidas de promoção da saúde e prevenção, controle, tratamento e fatores de risco

¹⁵ Surto epidêmico: ocorrência de dois ou mais casos epidemiologicamente relacionadas. (BRASIL, 2002, v. 2, p.881).

¹⁶ Notificação negativa: é a notificação da não ocorrência de doenças de notificação compulsória, na área de abrangência da unidade de saúde. Indica que os profissionais e o sistema de vigilância da área estão alertas, para a ocorrência de tais eventos (BRASIL, 2002, v.1, p. 63).

associados. Essas medidas deverão envolver toda a comunidade, acompanhadas de vigilância e orientação continuada às famílias por parte das equipes do Programa de Saúde da Família (PSF) ou dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) nas áreas em que esses forem atuantes. Também ações de educação ambiental dentro de uma perspectiva de atenção primária ambiental.

Destacamos aqui o papel das Instituições de Ensino Superior, neste caso a Fundação Universidade Federal do Rio Grande, quanto ao envolvimento de alunos, docentes e pesquisadores, colaborando para a formação e atuação de recursos humanos, de nível universitário, para lidar com a realidade local.

- Expansão das atividades de vigilância

Com relação à vigilância, sabemos que a vigilância ambiental em saúde ainda é incipiente em nossa cidade e, possivelmente, alguns profissionais de saúde envolvidos nessa atividade, possuam mais experiência com a epidemiologia voltada para as doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória, assim como alguns profissionais da área ambiental não estejam familiarizados com os conceitos e métodos da epidemiologia.

Neste sentido, um curso introdutório poderá ser planejado para capacitação desses profissionais, dando início ao processo de adequação à Instrução Normativa Nº1, da Secretaria de Vigilância em Saúde, de 7 de março de 2005, que regulamenta a Portaria nº. 1.172/2004/GM, no que se refere às competências da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, na área de vigilância em saúde ambiental (BRASIL, 2005a). Nesse documento consta, entre outras atribuições dos municípios, a de gerenciar os sistemas de informação relativos à vigilância de contaminantes ambientais na água, no ar e no solo, de importância e repercussão na saúde pública, bem como a vigilância e a prevenção dos riscos decorrentes dos desastres naturais, dos acidentes com produtos perigosos, dos fatores físicos, do ambiente de trabalho.

Também, a viabilização de uma base loco-regional de dados ambientais, com vistas ao contato permanente com os demais municípios que desejarem intercambiar e discutir criticamente os resultados alcançados. E ainda a retroalimentação do sistema, sendo ela fundamental para subsidiar o planejamento das ações, ao mesmo tempo em que assegura sua credibilidade e favorece a

continuidade do seu funcionamento. Deverá ter por base os resultados da análise dos dados e se efetivará por meio de informes e análises epidemiológicas locais, obedecendo a periodicidades conforme necessidade e capacidade do sistema, sendo esse mecanismo um fator preponderante para o programa de controle, bem como para as modificações necessárias.

Enfim, um sistema de vigilância deve ter, como objetivos, a prevenção ou a erradicação de agravos e o controle ou eliminação de riscos. Ou seja, a vigilância deve ser capaz de servir para a adoção de medidas que tenham impacto na situação de saúde. Dessa forma, após a análise dos dados, deverão ser definidas imediatamente as medidas de prevenção e controle mais pertinentes à situação.

- Ampliação da base de informações

Com o envolvimento de diversos atores no processo, será possível e necessário outro tipo de dados para o planejamento, tais como dados demográficos, socioeconômicos, culturais e de saúde. Emerge, nessa questão, a necessidade do reconhecimento e da identificação das condições de vida da população e como ela se distribui pelo território. Para tanto, recomendamos a utilização do método da Estimativa Rápida Participativa (ERP)¹⁷.

Com a aplicação dessa metodologia, poderão ser utilizadas três fontes de informações: os registros escritos, as entrevistas com informante-chave e a observação in loco. Identificados os problemas que serão objetos de intervenções ou ações, passa-se à priorização das intervenções, definindo objetivos, estratégias de ação, responsabilidades e tempo para execução da intervenção.

Embora parcial, em relação a toda área geográfica da cidade, este delineamento apresentado com o estudo, pode facilitar a compreensão do processo de ocorrência das doenças em razão da ocupação do espaço urbano, informações estas que, sobrepostas em áreas de maior ocorrência dos eventos, poderão direcionar as ações de intervenção e auxiliar na tomada de decisões.

¹⁷ Este método fundamenta-se na análise da distribuição espacial das características sócio-econômicas, culturais, demográficas e epidemiológicas. Isso é muito importante, porque auxilia a identificação das particularidades e evidencia as áreas de maior prioridade, permitindo orientar o planejamento das ações de saúde realizadas pela administração municipal, segundo a especificidade de cada micro área, de modo que os resultados alcançados venham a ser mais efetivos (TANCREDI et al., 2002).

Assim, as informações oferecidas poderão diminuir as incertezas e auxiliar na tomada de decisões, que contribuam para a implantação de planos de monitoramento das áreas estudadas, e nas outras, que futuras pesquisas venham a identificar.

- Adoção de novas ferramentas para informação

Propomos ainda a implantação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para apoiar decisões associadas a programas de vigilância. O desenvolvimento do sistema inclui a elaboração do projeto e a implementação de um banco de dados de pacientes moradores nos setores censitários próximos aos pontos de coleta utilizados neste estudo ou em outros que venham a ser criados. Com a implantação desse sistema, será possível a localização geográfica dos pacientes a partir dos endereços residenciais dos mesmos em mapas digitais, bem como a disponibilização de futuras análises espaciais de georeferenciamento em função de variáveis de morbidade e mortalidade da área de abrangência.

O desenvolvimento do referido sistema permitirá um apoio fundamental à tomada de decisões na área da vigilância, permitindo estabelecer bases para pesquisa epidemiológica, bem como a identificação de áreas de riscos, ou de risco potencial, em um nível local de atenção, no sentido de propiciar melhores intervenções, tanto para controle como para prevenção de doenças de veiculação hídrica nessas áreas.

Para noção da sua área de abrangência real, poderá ser feito um levantamento da procedência dos pacientes que compõem a demanda costumeira do serviço de saúde. Após esta atividade, será identificada, em um mapa, a área que é atendida por cada Unidade de Saúde. Dessa forma, passa-se a conhecer em que áreas em particular podem estar ocorrendo surtos ou casos repetidos. As Unidades de Saúde devem manter seu mapa atualizado quanto à localização dos casos de diarreia atendidos. Esse documento deve ser comparado com registros anteriores e posteriores, na tentativa de definir um padrão de doenças diarreicas para aquela localidade em função do tempo e do espaço.

- Implementação da pesquisa

Também faz parte desta proposta a efetiva implantação do Serviço de Epidemiologia, no Hospital Universitário da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, conforme consta no atual Regimento Interno desta instituição, o qual tem por finalidade promover o desenvolvimento de programas de pesquisa na área da saúde e na administração de serviços de saúde (FURG, 2004).

Alem disso, certamente irá ao encontro dos anseios da comunidade científica, a publicação de boletins epidemiológicos contendo dados e informações locais: Esta ação poderá ser a resultante da integração entre o gestor local de saúde e as instituições envolvidas com o ensino, a pesquisa e a extensão.

- Participação multidisciplinar e interinstitucional

Como fator imprescindível a um eficaz monitoramento das questões levantadas, é imperativa a criação de um grupo multidisciplinar e interinstitucional para discutir a elaboração de indicadores de saúde e meio ambiente para a cidade do Rio Grande. Em particular, os indicadores sobre incidência de doenças diretamente relacionadas a fatores de riscos ambientais, serão concebidos através de informações produzidas com periodicidade definida e critérios constantes.

Dessa forma, teremos a integração entre os profissionais dos diversos programas de monitoramento e vigilância, bem como com as Comissões de Infecção Hospitalar (CCIH) dos hospitais existentes no município. Essa integração, sem dúvidas, facilitará a troca e a disseminação de informações atualizadas acerca da ocorrência de novos agravos, limitando a extensão de surtos e promovendo estratégias efetivas de prevenção e resgatando a noção de integralidade.

A vigilância ambiental em saúde tem necessariamente um caráter integrador inter e intrassetorial, sendo impossível realizar atividades de vigilância e controle de riscos ambientais para a saúde humana, relacionados a qualquer de seus fatores, sem uma avaliação e uma ação conjunta de todos os setores envolvidos com o ambiente e a saúde humana em um determinado território.

- Avaliação da eficácia das estratégias e ações propostas

As ações propostas devem ser avaliadas para conhecer se estão ocorrendo mudanças no diagnóstico realizado. Para tanto, sugerimos os seguintes elementos:

- Desenvolver estudos epidemiológicos para relacionar a qualidade da água dos locais avaliados com a saúde da população que a utiliza, bem como a qualidade dos alimentos de origem aquática. Incluindo aspectos evolutivos do resultado das ações sobre parâmetros com qualidade da água e ocorrência de agravos.
- Implementar os programas de monitoramento utilizando tecnologia, incluindo SIG e análise estatística para avaliação do ambiente, considerando, conseqüentemente a eficácia das estratégias empregadas bem como seu custo operacional.
- Estabelecer índices de qualificação das águas, que permitam um seguimento rápido da eficácia das medidas aplicadas, devendo, nesse caso, serem incluídos também outros parâmetros, tais como a avaliação química dessa água.
- Realizar regularmente uma análise de custo benefício das opções de controle e monitoramento empregadas.

7 DISCUSSÃO

A importância da água para a manutenção de padrões aceitáveis de qualidade ambiental é indiscutível. Diversos setores elaboraram modelos de uso e gestão capazes de compatibilizar as demandas crescentes com a relativa escassez do produto na qualidade desejada. Entre essas ações figura a vigilância da qualidade da água, atribuição que as autoridades sanitárias devem exercer.

Para que essas ações 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 nos levam a considerar a água do entorno da cidade do Rio Grande como um problema para a saúde dos seres humanos que a utilizam. Acreditamos que o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população local, a adoção de medidas preventivas visando à preservação e ao tratamento das águas já comprometidas, aliados às técnicas de tratamento de dejetos, são algumas das ferramentas necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Depreende-se, portanto, que deve ser realizado um trabalho intensivo no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água utilizada e de implementar ações que visem ao esclarecimento dessa população, a fim de mudar seu comportamento.

Em relação à *Salmonella*, *Proteus* e *Escherichia coli*, bactérias identificadas na totalidade das áreas, dos pontos e dos períodos de coleta neste estudo, a bibliografia diz que a maioria das infecções por *Salmonella* é por ingestão de água ou alimentos contaminados ou disseminação fecal-oral direta em crianças (MURRAY et al., 1992). Quanto a *Proteus*, é frequentemente isolado em diarreias crônicas, qualquer que seja o grupo etário (BIER, 1976). Na atual classificação para as enterobactérias, o gênero *Proteus* inclui: *P. mirabilis* e *P. vulgaris*, sendo que as infecções causadas por *Proteus mirabilis* têm sua maior ocorrência principalmente no trato urinário (MURRAY et al., 1992).

A *E. coli*, além de seu papel patogênico em localizações extra - intestinais (infecções urinárias, colecistite, peritonite, septicemia, etc), é atribuída grande importância como agente causador de gastroenterite infantil, sobretudo em lactentes (BIER, 1976). A maioria das infecções (com exceção da gastroenterite) é endógena; isto é, a flora microbiana normal individual é capaz de estabelecer infecção nas condições em que há comprometimento das defesas do hospedeiro (MURRAY et al., 1992).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), em seu Guia para ambientes seguros em águas recreativas, em versão preliminar de Águas Costeiras e Águas Doces, apresenta uma revisão de estudos publicados que sugerem a existência de relação causal entre os sintomas gastrointestinais e a qualidade da água recreativa, medida segundo concentração de bactérias indicadoras. Em 19 dos 22 estudos listados pela OMS, a taxa de certos sintomas ou grupos de sintomas, estava relacionada significativamente com o encontro de bactérias indicadoras fecais em águas recreativas, e os efeitos sobre a saúde mais frequentes foram os sintomas gastrointestinais.

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

O aparecimento de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em dois pontos durante o período em que foi realizado o estudo revela a potencialidade que esse protozoário tem na origem da doença diarreica. Estudos têm mostrado a ocorrência de surtos epidêmicos por essa causa. Em 1988, na cidade de Ayshire, 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 óbitos (OPAS, 1996). Deve-se destacar que as epidemias de origem hídrica propagam-se sempre que as fontes de abastecimento de água são contaminadas e os sistemas de tratamento têm baixo desempenho operacional (OPAS, 1996).

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 afetadas (CENTRO DE REFERÊNCIA E TREINAMENTO, 1997).

A importância do estudo sobre a ocorrência de oocistos de *Cryptosporidium* sp. no ambiente aquático foi citado na Portaria nº1.469 do Ministério da Saúde de 29 de dezembro de 2000, que recomenda a inclusão da pesquisa de oocistos de *Cryptosporidium* sp. para o padrão de potabilidade da água (BRASIL, 2001b).

Verifica-se que, novamente, a Portaria nº 518, do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, a qual revoga a Portaria anteriormente citada e estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativas ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2004a), mantém a recomendação da inclusão de pesquisa de organismos patogênicos, com o objetivo de atingir, como meta, um padrão de ausência, dentre outros, de enterovírus, cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* sp.

Possivelmente, essa importância deva-se ao fato de que, conforme Harich et al. (1999), os coliformes fecais, considerados referência mundial como indicador microbiológico para água e alimentos, não são bons indicadores para protozoários. Também Smith (1998) descreve sobre algumas razões para *Giardia* spp e *Cryptosporidium* spp. tornarem-se significantes patógenos de transmissão hídrica, entre estas razões estão o fato deles provocarem infecções endógenas com baixa dose infectante, densidades de contaminação ambiental com cistos e oocistos infectantes suficientes para poluir o ambiente aquático; e oocistos bastante pequenos para atravessar o processo de tratamento da água, além de serem resistentes aos desinfetantes comumente empregados no tratamento da água.

O presente estudo identificou também outros parasitos, entre os quais amebas de vida livre do gênero *Naegleria* e *Acanthamoeba* nas amostras de água em alguns pontos pesquisados.

Por serem esses protozoários agentes etiológicos de meningencefalite (PESSÔA; MARTINS, 1982), fomos direcionados a investigar ocorrências desse agravo. Assim que, ainda conforme os mesmos autores, nos casos estudados por pesquisadores de doenças amébicas, estes encontram dificuldades no diagnóstico, sugerindo a possibilidade de que possam passar sem serem diagnosticados, tanto na clínica como na autópsia. Evidencia-se aí a necessidade de monitorar não

somente com a coleta de amostras de água, mas também com o cruzamento de dados referentes às internações hospitalares e com a efetiva notificação dos casos de doenças meningocócicas e outras meningites.

Em associação, autores como Cogo et al. (2004) narram o caso de meningoencefalite causada por *Naegleria fowleri* em uma criança de nove anos residente em uma região ao norte da Itália. Os autores salientam ter sido esse o primeiro caso na Itália. O diagnóstico foi feito após a morte e o paciente era imunocompetente, tendo sido adquirida a infecção em julho de 2003, após o mesmo ter nadado em águas poluídas de um rio.

DI Gregorio et al. (1992), relatam caso fatal semelhante causado por *Acanthamoeba* em paciente com AIDS, também na Itália, em 1992.

No Brasil, Foronda (1976) apud Pessôa e Martins (1982) relatou o crescimento de amebas de vida livre, com características morfológicas do gênero *Naegleria*, a partir de líquido de paciente com quadro compatível com meningoencefalite por amebas, tendo ainda isolado o protozoário da água do açude, onde o doente se banhara. Os mesmos autores ainda citam Campos et al. (1977), que descreveram o primeiro caso brasileiro de meningoencefalite amebiana primária, ocorrido na cidade de São Paulo, em 1970.

A bibliografia consultada também nos diz que 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. Nesse mesmo sentido, Silva e Rosa (2003) 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.

Todavia, o monitoramento dos pontos de coleta, onde foram identificados esses protozoários, deve ser feito, pelo fato de que a caracterização dos ambientes onde esses foram encontrados, quer pela presença de habitações e moradias irregulares, quer pela proximidade de locais utilizados para banho e recreação, esses protozoários expõem a população do entorno ao risco.

Apoiamo-nos também em Pessôa e Martins (1982), quando chamam a atenção para o fato de que lagos e lagoas, em que se encontram amebas do solo, podem ser poluídos por líquidos de valas de esgotos e de drenagem muito carregados de bacilos Gram-negativos, os quais estimulam o desenvolvimento das

amebas em sua forma infecciosa. Cabe levar em consideração também os estudos de Geldreich (1998) e Amaral et al. (2003), de que a água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica da água. Os estudos realizados pelos autores concluíram que a presença de coliformes nas amostras das águas dos mananciais estudados e dos domicílios teve relação direta com a presença de chuva, devido ao arraste de excretas humanas e animais.

De acordo com Neves (2005), 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. Descrições semelhantes fazem Pessoa e Martins (1982), de que bacilos Gram-negativos estimulam o desencistamento das amebas.

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)/100ml de água¹⁸. Sendo a água do entorno da cidade, portanto um excelente meio para o desencistamento de amebas de vida livre.

O estudo identificou, com menor frequência em janeiro (verão) dois gêneros de Amebas de vida livre potencialmente patogênicas nas águas que circundam a cidade do Rio Grande: a *Naegleria* spp. e a *Acanthamoeba* spp. Essas amebas porém foram identificadas com maior frequência durante os outros meses da pesquisa: *Acanthamoeba* spp. (primavera, verão outono e inverno) e *Naegleria* spp. (outono e inverno). Por essas não serem bactérias ou vírus, (patógenos mais freqüentes nas meningites), acham-se classificadas entre outros microorganismos causadores dessa doença no Guia de Vigilância epidemiológica (BRASIL, 2002). Mas a importância da sua identificação radica justamente na não suspeita do caso e na conseqüente não investigação do mesmo.

¹⁸ O CONAMA, em sua RESOLUÇÃO Nº 274, de novembro de 2000, referente à adoção de sistemas de avaliação da qualidade ambiental das águas, em seu Art. 2º, quando se refere às águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria, considerando satisfatória aquela que, quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros (BRASIL, 2001c).

Esta constatação requer uma maior atenção dos serviços de vigilância locais, principalmente pelo fato de que, nos meses de abril, julho e outubro, embora as águas do entorno da cidade do Rio Grande não sejam procuradas para banho devido a sua temperatura já não ser aprazível, foi neste período que o estudo encontrou uma frequência maior desses parasitos.

Quanto aos oocistos de *Cryptosporidium* spp., em nosso estudo, foi encontrado somente no mês de janeiro (verão) e também em apenas no setor B1. A importância do monitoramento e da vigilância neste caso deve ser entendida pela necessidade de esclarecimento sobre as espécies existentes em mananciais aquáticos, sobre os parâmetros de previsibilidade e ocorrência sazonal desse parasito para uma avaliação do risco de infecção na população humana.

Chamamos a atenção para o que a literatura nos aponta com relação à presença de *Cryptosporidium* spp. e coliformes no mesmo ambiente. Com a identificação, neste estudo, de bactérias e, em especial, da concentração de *Escherichia. coli* em número superior a 1.000 (um mil)/100ml de água, relevante é o que dizem alguns autores sobre o fato. Assim, para Le Chevallier, Norton e Lee (1991), é demonstrada uma correlação positiva como parâmetro relevante entre a ocorrência de coliformes e de *Cryptosporidium* spp., porém o fato não está bem elucidado na literatura, e autores têm demonstrado o contrário, entre eles Silva (2002).

No que diz respeito à prevalência de parasitos nos dias em que choveu, na véspera ou no mesmo dia da coleta, observou-se um aumento desta prevalência quando acontecia esta 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 Geldreich, 1998 e Amaral et al., 2003 que afirmam ser os períodos de chuvas, fator determinante para a mudança microbiológica da água.

As associações encontradas neste estudo não foram significativas. Uma possível explicação para esta ausência de associação poderia ser a falta de poder na amostra para encontrar esta diferença. De fato, o calculo posterior do poder estatístico mostrou ser de apenas 0,09 para o caso de chuva no dia anterior e de somente 0,03 no caso de chuva no dia da coleta.

A prática de despejar águas residuárias, independentemente de serem ou não tratadas, em sistemas hídricos superficiais (rios, lagos, represas, etc.) é uma solução

normalmente adotada por várias comunidades em todo mundo. Contudo, esses sistemas aquáticos servem de fonte de abastecimento, muitas vezes, a mais de uma comunidade. Há casos em que a mesma cidade, que lança seus esgotos nos corpos d'água, utiliza-se desse mesmo sistema como fonte de abastecimento; são exemplos de várias cidades no vale do Rio Paraíba, no Estado de São Paulo, que captam água e dispõem seus esgotos no mesmo rio (MANCUSO, 1988). Esta porém não é a realidade da cidade do Rio Grande, que é abastecida através da água captada no canal São Gonçalo. Esse manancial localiza-se na divisa do município vizinho de Pelotas, distante 50 km de Rio Grande.

De certa forma, esses dois fatores podem ser uma proteção da população quanto à exposição ao provável risco de enfermidade ocasionada pela presença de alguns dos patógenos estudados, porém não eliminando seu risco potencial. Essa possível proteção pode estar relativizada pelo eminente aumento populacional na cidade do Rio Grande, com a intensificação do processo produtivo, principalmente relacionada à atividade portuária. Dessa forma, o aumento da emissão de efluentes líquidos é inevitável, havendo, portanto, necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias de tratamento de efluentes e controle de qualidade adequados e confiáveis para evitar uma situação mais crítica. Assim que o momento exige ações adequadas para o enfrentamento do processo de transformação não sustentável de recursos naturais, da geração de resíduos, e à freqüente exposição humana a substâncias e agentes presentes na produção de bens e serviços para a sociedade, havendo a necessidade da atuação conjunta com a sensibilização da comunidade em todo o processo.

7.1 COMENTÁRIOS SOBRE A PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Entre as propostas apresentadas para fortalecer as ações em vigilância em saúde e modificar a realidade encontrada está a necessidade do monitoramento. Essa ação relaciona-se diretamente com a identificação dos agentes potencialmente patogênicos encontrados durante esta pesquisa. Esta proposta está apoiada em Costa e Rozenfeld (2000), ao descreverem que essa prática nasceu na área de cuidados intensivos de saúde, como coleta sistemática de informações, para alertar

quanto à necessidade de intervenção. O termo significa acompanhar e avaliar, controlar mediante acompanhamento, controlar e ajudar ou olhar atentamente, observar ou controlar com propósito especial. Também Palmeira (2000) aponta como tarefa reservada à epidemiologia a descrição das condições de saúde reais, com vistas à orientação das ações de prevenção primária, à identificação de grupos especialmente suscetíveis e de circunstâncias que favorecem a disseminação da doença; nessa tarefa incluem-se o monitoramento dos riscos (Vigilância Sanitária e Ambiental) e da ocorrência da doença (Vigilância Epidemiológica).

Assim a implantação do monitoramento dos pontos nos quais foram identificados agentes patogênicos, com análises de tendência dos dados e a monitorização das doenças de veiculação hídrica, deve ser entendida como um processo de mensurações rotineiras, capazes de detectar alterações no ambiente ou na saúde da população e que se expressem por mudanças na tendência destes agravos.

Quanto à proposta de instalação de sistema sentinela, a utilização do mesmo é destacada no Guia de Vigilância Epidemiológica (BRASIL, 2002) como uma importante estratégia de informação para vigilância, tendo por objetivo monitorar indicadores chaves na população geral ou em grupos especiais que sirvam como alerta precoce para o sistema.

No Brasil, a utilização de unidades de saúde sentinela é freqüente e, em sua maioria, estão nos hospitais que internam doenças infecciosas e parasitárias, os quais informam diariamente aos órgãos de vigilância as suas internações e atendimentos ambulatoriais.

Autores como Hammann e Laguardia (2000) descrevem que a estratégia de vigilância ativa, do tipo sentinela, na monitorização epidemiológica, tem se mostrado útil na identificação de mudança no padrão de ocorrência de determinados agravos.

Sobre a proposta de ações educativas integradas, em documento do Ministério da Saúde, encontramos que as populações, sobretudo em nível municipal, deverão ser providas de conhecimento atualizado, ágil e adequado sobre as questões referentes à saúde ambiental, por intermédio dos processos de educação formal e não formal, utilizando-se de todos os meios e atividades capazes de promover hábitos e atitudes que repercutam positivamente na saúde da comunidade (BRASIL, 2005d).

Para a implantação de ações educativas, fazem-se necessárias algumas noções básicas de educação em saúde. Em aspectos gerais, a educação pode ser definida como um processo que possibilita aos indivíduos a aquisição de conhecimento, atitudes e práticas, capazes de levá-lo ao desenvolvimento de suas potencialidades. Autores como Campos, Santos e Montovani (1987) conceituam educação em saúde como a aquisição de conhecimento, atitudes e práticas que auxiliam indivíduos e coletividades na geração de comportamentos favoráveis à saúde.

Concordamos com Costa e Rozenfeld (2000), ao dizerem que a comunicação e a educação em saúde são de fundamental importância para as ações de Vigilância, tanto pela democratização do conhecimento, quanto pelo caráter pedagógico dos atos administrativos. Quando se baseiam no diálogo, as práticas desse campo contribuem para a construção da consciência sanitária, dando aos cidadãos meios de defesa contra inumeráveis riscos, e contra práticas nocivas do sistema produtivo, na busca incessante de lucros (p. 18).

Gonzáles (2002) assegura que a educação e a investigação em saúde será um eixo do processo de transformação do Sistema Único de Saúde, tanto para a população no desenvolvimento de uma maior cultura e consciência sanitárias, como para os profissionais da área de saúde. Este autor defende que, aos profissionais e demais trabalhadores desta área, devem ser garantidos uma adequada formação e um aperfeiçoamento contínuo.

Com este perfil, identificamos as equipes de PSF, as quais têm, como ponto central, o estabelecimento de vínculos e a criação de laços de compromisso e de coresponsabilidade entre os profissionais e a população. Consta, ainda entre seus objetivos específicos, a contribuição para a democratização do conhecimento do processo saúde/doença, da organização dos serviços e da produção social da saúde. E, em suas atribuições, encontramos a de desenvolver processos educativos para a saúde, voltados à melhoria do autocuidado dos indivíduos (BRASIL, 1997).

Para este efeito, citamos Teixeira, Paim e Vilasbôas (1998) apud Righi (2002, p. 47). Para estes autores, o PSF, mesmo sendo uma estratégia para a rede básica, não deve ficar confinado a este espaço, mas deve contaminar todo o Sistema de Saúde, devendo desencadear um processo de reorientação do modelo assistencial do SUS (...)

Todas estas características estão corroboradas pelo fato de as instituições de nível superior existentes na cidade do Rio Grande terem cursos de graduação,

diretamente relacionados à saúde, à educação e ao ambiente. Existem também vários cursos de pós-graduação em nível de especialização, mestrado e doutorado. Entre os cursos referidos, podemos mencionar alguns diretamente relacionados com a saúde comunitária, como o Curso de Especialização Multiprofissional em Saúde da Família e a Residência Médica nas áreas de Saúde da Família e da Comunidade. Assim consideramos ter uma boa perspectiva para lidar com a realidade local.

Quanto à proposta da ampliação da base de informações, a ação proposta foi a utilização do método da Estimativa Rápida Participativa (ERP). Tancredi et al. (2002), recomendam organizar a ERP em três etapas: a primeira delas é o momento inicial de organização dos detalhes e das demais etapas da pesquisa, onde se inclui a coleta e a sistematização dos dados das diferentes fontes, a preparação dos questionários, a seleção e o treinamento dos pesquisadores e a organização da exploração do campo.

Na segunda, etapa deve ser feita a sistematização da área. Munido de um mapa, percorre-se e observa-se a área. Isto dará uma idéia, mesmo que superficial, para uma divisão empírica em micro áreas, as quais servirão para a distribuição inicial das equipes.

E a terceira etapa é o trabalho de campo, com a observação do território e as entrevistas com os informantes-chaves.

Assim, com a utilização deste método, acreditamos suprir, pelo menos inicialmente, a necessidade do reconhecimento e da identificação das condições de vida da população e como esta se distribui no território; neste caso, o território utilizado em nosso estudo e, posteriormente, em outros com novos estudos.

Ainda como ferramenta para informação, nossa proposta foi de implantação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Esta ferramenta está embasada na importância da disponibilidade de mapas digitais para o planejamento integrado entre diferentes setores. De acordo com Nobre et al. (1996), a utilização de Sistema de Informação Geográfica pelos gestores municipais de saúde para o esquadramento de áreas urbanas tem sido notável.

A construção de um sistema de vigilância da saúde, orientado por um modelo de análise de situações de risco, pode evidenciar a desigualdade existente no interior das cidades, possibilitando o planejamento de intervenções e monitoramento seletivos conforme as reais necessidades de pequenas áreas (XIMENES et al., 1999). Acreditamos que, possivelmente com estas informações, possam ser

minimizados os problemas em relação à tomada de decisão por parte do gestor em saúde, pois, conforme Bordin (2002), este confronta-se cotidianamente com situações em que, conscientemente ou não, de forma articulada com alguma espécie de planejamento prévio ou não, acaba por definir qual será o foco preferencial de intervenção das ações em saúde.

Quanto à ação da expansão das atividades de vigilância, em 1997, o Ministério da Saúde formulou o projeto de Vigilância em Saúde no Sistema Único de Saúde (VIGISUS). Este projeto tem como objetivo, dentre outros, de estruturar o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental de acordo com as diretrizes do SUS, definindo com maior clareza o papel da vigilância em saúde ambiental no que toca aos fatores que podem acarretar riscos à saúde humana. A estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental no Brasil começa a institucionalizar-se a partir do Decreto nº 3.450, de 09 de maio de 2000, que assegura a sua implantação em todo território nacional (BRASIL, 2005d).

Para esta ação utilizamos como referencial a Instrução Normativa Nº1, da Secretaria de Vigilância em Saúde, de 7 de março de 2005, que, por sua vez, regulamenta a Portaria nº. 1.172/2004/GM. Neste documento consta que, entre outras atribuições dos municípios, está a de gerenciar os sistemas de informação relativos à vigilância de contaminantes ambientais na água, no ar e no solo, de importância e repercussão na saúde pública, bem como a vigilância e a prevenção dos riscos decorrentes dos desastres naturais, dos acidentes com produtos perigosos, fatores físicos, ambiente de trabalho (BRASIL, 2005a).

Carece daí a necessidade de o município iniciar seus preparativos para adaptar-se a esta nova situação. Partimos do pressuposto de que a vigilância ambiental em saúde tem necessariamente um caráter integrador, inter e intrassetorial, sendo impossível realizar atividades de vigilância e controle de riscos ambientais para a saúde humana, relacionados a qualquer de seus fatores, sem uma avaliação e uma ação conjunta de todos os setores envolvidos com o ambiente e a saúde.

Devemos ainda considerar que a equipe de pesquisa, para avaliar risco em saúde ambiental, deverá contar com a participação de profissionais de diversas origens, desde o desenho do estudo até as recomendações, visando à proteção da saúde. O conhecimento gerado nas mais diversas áreas é indispensável, nos

aspectos específicos relacionados com algumas variáveis epidemiológicas para avaliar risco.

Também a integração intersetorial é reconhecida como uma necessidade ao desenvolvimento prático do sistema de vigilância em saúde e, na vigilância ambiental, essa articulação é imprescindível. A concepção da vigilância ambiental em saúde está pautada na pluralidade dos seus componentes, que procedem de várias áreas institucionais e sociais. Cabe salientar que estas ações intersetoriais não devem ser exclusividade dos órgãos governamentais, mas devem ter a participação social através do Conselho Municipal de Saúde, do Conselho Municipal do Meio Ambiente, da Defesa Civil, entre outros.

7.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ÁREAS PESQUISADAS

Uma das áreas de maior ocorrência de parasitos foi a Área A, com identificação destes em todas as coletas realizadas no ano de 2005 e em todos os seus pontos. Cabe salientar que *Naegleria* spp. foi identificada em dois pontos, não tendo sido identificada em nenhuma outra área durante o período de estudo. De acordo com o IBGE, no Bairro Santa Teresa situado na Área A, representado neste estudo pelo ponto de coleta 01, há 2.781 pessoas residentes, 760 domicílios, desses 65,79% sem esgoto e 9,34% sem banheiro (IBGE, 2000).

Ainda nessa Área, o estudo localizou em seu ponto de coleta 02, a desembocadura de um arroio, em cuja margem existe a presença de habitação com criação de animais, e no ponto de coleta 03, uma vila de pescadores na Quarta Secção da Barra com 2.876 pessoas residentes, 784 domicílios, desses 90,82% sem esgoto e 18,75% sem banheiro (IBGE, 2000). Esse último local é ponto de chegada de embarcações de pesca e também é freqüentado pela população do entorno para banho e recreação.

O monitoramento da Área A faz-se necessário ainda por outras constatações, como foi evidenciado no relato de Mahl (2005) em sua pesquisa, ao investigar a influência da condição habitacional sobre as condições de vida e os casos de diarreia em crianças transferidas de uma área considerada de vulnerabilidade social para outra com infra-estrutura disponibilizando água, iluminação pública, coleta de

lixo, esgotamento sanitário e pavimentação. A autora observou que, mesmo considerando ter trabalhado com uma amostra pequena estatisticamente, verificou que o índice de diarreia nas crianças de 0 a 6 anos era maior antes da transferência das famílias para a atual moradia, o que confirma a hipótese de que, casa com saneamento e longe de áreas alagadas e poluídas, contribui para a redução dos casos de diarreia.

No estudo de Mahl (2005), encontramos a descrição da Vila Xavier, localizada na continuidade do Bairro Santa Teresa em direção à Lagoa dos Patos. A autora descreve o local como uma vila construída sobre um aterro de lixo, à beira da Lagoa, com barracos de madeira e palafitas. Tal localização coincide com um dos pontos de coleta de nossa pesquisa da Área A, ao longo do Canal do Rio Grande.

Resultado semelhante nos apresenta o estudo de César e Horta (1997), realizado na cidade do Rio Grande, onde os autores manifestam preocupação pelo fato de as crianças que mais adoecem e morrem são as que dispõem das piores condições de habitação e saneamento, ainda que, quanto à proximidade do serviço de saúde, quase metade da população estudada morava a menos de um quilômetro do mesmo. Os autores encontraram também, em seu estudo, que o número de consultas e a taxa de hospitalização nos últimos 12 meses da pesquisa mostraram-se elevados entre as crianças estudadas e atribuíram tal fato ao resultado de intervenção médica em excesso ou ao manejo inadequado da doença em seu início, quer pela mãe da criança, quer por quem prestou o atendimento. Chamou-lhes bastante a atenção o fato de serem as infecções respiratórias e diarreias as responsáveis por cerca de dois terços das consultas médicas e hospitalizações.

Na Área B, Setor B1, um local que merece especial atenção é o ponto de coleta 06, com identificação de parasitos em todos os meses, tendo sido identificada, neste estudo, a presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em janeiro (verão) e *Acanthamoeba* spp., em abril (outono), julho (inverno) e outubro (primavera). Quanto à identificação de oocistos de *Cryptosporidium* spp. somente nesta área e apenas durante o verão, chamamos a atenção para o que diz Lima (2005) quanto à epidemiologia da criptosporidiose humana, quando descreve que vários fatores influenciam na ocorrência dessa patologia, entre elas estão a época do ano, a área geográfica, a densidade populacional e o estado e imunocompetência dos indivíduos. Assim, conforme nossos resultados, esta é uma área que ficou bem delimitada em relação a esse protozoário.

Vale considerar que o ponto de coleta mencionado caracteriza-se por situar-se no final da Rua XV de Novembro, onde existe a saída de emissário de esgoto e a presença de considerável quantidade de lixo na margem. Cabe enfatizar que, no Documento Técnico, de Almeida, Baumgarten e Rodrigues (1993), as autoras, em seus resultados e discussões, apresentam que, no Canal do Norte, foram constatados pontos de lançamento de esgotos domésticos ligados clandestinamente, pela população, na rede oficial de esgotos pluviais, entre os quais cita a Rua XV de Novembro. Naquela ocasião, há doze anos passado, as autoras descreveram a região marginal como merecedora de uma atenção especial, pois já estava sendo utilizada indevidamente pela população periférica para recreação, pesca e outros fins, além de depósito indiscriminado de lixo urbano. Soma-se ao problema o fato de que as águas do Canal do Norte são altamente utilizadas por pescadores, que depositam suas redes em busca de alimentação própria e também com fins comerciais, principalmente na época da safra de camarões (ALMEIDA; BAUMGARTEN; RODRIGUES, 1993).

Ainda na Área B, porém no Setor B2, este com a característica de ser utilizado para pesca de lazer e recreação bem como um grande fluxo de pessoas em decorrência de estar localizado mais próximo ao centro da cidade, não foram identificados parasitos durante todo o período de estudo. Contudo, como nos demais pontos pesquisados, foram encontradas *Escherichia coli*, *Proteus*, *Salmonella* e uma enterobactéria não identificada, sendo a *Escherichia coli*, identificada em número superior a 1.000 (um mil) /100ml de água, denotando poluição fecal e, conseqüentemente, a possibilidade de contaminação por bactérias patogênicas.

Isso posto, o monitoramento desses setores é relevante por estarem ou próximos de hospitais, cujas áreas e instalações são lavadas pela água da chuva que carreiam para corpos receptores os possíveis contaminantes existentes, próximos a locais utilizados para pesca de lazer com caniço, ou ainda por serem local utilizado para banho e lazer.

Na Área C, foram identificados parasitos apenas nos meses de julho e outubro de 2005, inverno e primavera, respectivamente. A *Acanthamoeba* spp. foi o único protozoário identificado nessa Área e, a exemplo das demais áreas e meses, foram encontradas bactérias patogênicas em todos os seus pontos de coleta.

O estudo realizado por Almeida, Baumgarten e Rodrigues em 1993 constatou que a enseada do Saco da Mangueira era receptora de três vezes mais lançamentos

de efluentes domésticos in natura, do que no levantamento realizado em 1977 por Gianuca, Knack e Dolci (1997). Tal fato deveu-se à intensa utilização das áreas adjacentes por edificações de condomínios residenciais e de residências situadas ao longo de suas margens. Essas habitações lançavam seus efluentes domésticos diretamente nesta enseada, através de tubulações de Poli Cloreto de Vinila (PVC) (ALMEIDA; BAUMGARTEN; RODRIGUES, 1993).

Em nosso estudo, se bem que não foram identificadas essas tubulações nos pontos pesquisados, por serem distintos aos dos pesquisadores anteriores, foram encontradas enterobactérias nos três pontos estudados, e parasitos em outros dois (pontos 10 e 12). Isto mostra que, apesar da diferença de 30 anos entre os estudos, ainda persiste a presença de patógenos nesse corpo hídrico.

Por sua menor hidrodinâmica que as zonas do Canal do Norte e do Canal do Rio Grande e por sua característica de ambiente semifechado (GIANUCA; KNACK; DOLCI, 1977) associado ao fato de que, no inverno, predomine o regime de vazantes com saída das águas da Lagoa para o Oceano, pelo menos em superfície e com menor renovação, por localizar-se em zona de baixio (BAUMGARTEN; NIENCHESKI, 1998), este corpo hídrico deve merecer uma maior atenção e ampliação do número de pontos estudados no futuro.

7.3 O OLHAR EM UMA ABORDAGEM MAIS GLOBAL

Um importante aspecto, que não podemos deixar de destacar, diz respeito ao que nos fala Odum (1986) quanto à poluição, que ultrapassa as fronteiras entre bairros, cidades, estados e países.

Uma área pode variar amplamente em relação às medidas biológicas do risco para a saúde em períodos de tempo relativamente curtos. Esse enfoque apresenta limitações e pode identificar áreas que, em realidade, não apresentam elevado grau de contaminação ou, ao contrário, pode isentar de contaminação áreas que, em muitas ocasiões, não são seguras. Essa variabilidade é temporal e espacial, devendo-se a uma série de fatores, sendo possível serem encontrados diferentes graus de contaminação fecal em vários pontos e a vários metros de distância em uma mesma área.

Emerge, nessa esfera, a necessidade de pactuar estratégias de monitoramento e trabalho conjunto com os municípios que margeiam a Lagoa dos Patos, o que permita assegurar uma abordagem comum a esse tipo de situação.

Neste particular, destacamos o município de São José do Norte, o qual tem, como área comum com Rio Grande, o Canal do Rio Grande. Soma-se a isto o fato de, conforme dados do IBGE (2000), naquele município, dos 7.407 domicílios apenas 1.468 utilizam rede geral de esgoto ou pluvial, não havendo estação de tratamento de esgotos na localidade.

E ainda o município de São Lourenço do Sul, o qual está também situado às margens da Lagoa dos Patos, e que apresenta uma proporção de 0,8% de moradores com instalação sanitária ligada à rede geral de esgoto ou pluvial, 30,2% utilizam fossa séptica, 48,8% utilizam fossa rudimentar e 11,4% não possui instalação sanitária (IBGE, 2000).

A implantação de um sistema de monitoramento e vigilância da saúde em populações expostas a riscos ambientais em determinadas áreas representa um marco em nossa comunidade, uma vez que possibilitará conhecer o perfil de morbimortalidade relativo a essa exposição.

Busca-se, portanto, superar a situação de desconhecimento dessas questões através de um instrumento fundamental para as ações de controle e prevenção dos agravos relacionados à presença de patógenos humanos nas águas que margeiam a cidade do Rio Grande e, quem sabe, a médio prazo, entre os municípios que margeiam a maior laguna costeira do País.

Assim, para a efetiva monitorização de agravos, particularmente os que neste estudo salientamos, faz-se necessária não somente a utilização de sistemas oficiais de informação em saúde, mas a apresentação de novas propostas que venham colaborar com o nível local para superar as questões enfrentadas pelos sistemas correntes.

A preocupação com os agentes infecciosos e parasitários vem ganhando corpo junto à comunidade técnica e científica, havendo propostas de decretos e legislação para o controle mais restritivo da qualidade das águas, principalmente para consumo humano. Entretanto, pouco é feito em relação à prevenção e ao controle das águas residuárias, impedindo o uso seguro dessas águas no meio urbano, onde representa um risco potencial à saúde da população.

Dentre as medidas preventivas, encontramos instrumentos legislativos mais restritivos, como portarias e decretos em relação ao tratamento e ao lançamento de águas residuárias, assim como ocorre com as águas destinadas ao abastecimento potável, através da PORTARIA nº 518/GM, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004a).

De qualquer forma, todas estas medidas precisam de vontade política, estabelecimento de prioridades e programação bem definida. Assim, em atenção aos objetivos propostos, os resultados deste estudo serão encaminhados às autoridades locais de saúde para que possam incluir, no seu planejamento em saúde, ações pertinentes. Tais resultados também serão encaminhados aos cursos de graduação da FURG que mais tratam com as questões relacionadas a utilização das águas.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DAS AGUAS. Divisão de Hidrografia Nacional. **Água no Brasil e no Mundo**. 2003. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/InfoHidrologicas/docs/AguaNoBrasilenoMundo2.htm>>. Acesso em 09 de novembro de 2004.

AGENDA 21. [on line]. Disponível em: <<http://www.destinoazul.com.br/portal/secao-agenda21.jsp>>. Acesso em 24 de janeiro de 2004.

ALMEIDA, M. T. A; BAUMGARTEN, M. G. Z; RODRIGUES, R. M. **Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande, RS**. Rio Grande: Ed. da FURG. 1993. 33 p. Série Documentos Técnicos, 6 – Oceanografia.

ALMEIDA, M. C. P; ROCHA, S. M. M. **O trabalho de enfermagem**. São Paulo: Cortez, 1997.

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

APHA (Americam Public Heath Association). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington, DC 1992.

ASMUS, H. E; ASMUS, M L; TAGLIANI, P. R. O estuário da Lagoa dos Patos: um problema de planejamento costeiro. p. 71-95, em: **Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro**, Fortaleza, 03 a 06 de dezembro de 1985.

BAUMGARTEN, M. G. Z. et al. Contaminação Química das águas receptoras do principal efluente doméstico da cidade do Rio Grande (RS). **Atlântica**, Rio Grande, v. 20, p. 35-54, 1998.

BAUMGARTEN, M. G. Z; NIENCHESKI, L. F. H. **Avaliação da qualidade hidroquímica da área portuária da cidade do Rio Grande (RS)**. Rio Grande: Ed. da FURG. 1998. 57 p. Série Documentos Técnicos, 9 – Oceanografia.

BECH, J. Território e organização de atenção à saúde. In: MISOCZKY, M. C; BECH, J. (Orgs) **Estratégias de organização da atenção à saúde**. Porto Alegre: Dacasa Ed.-PDG Saúde, 2002. p. 59-66.

BORDIN, R. **Definição de prioridades em saúde: os conselhos municipais de saúde e os critérios para hierarquização de prioridades**. Porto Alegre: Dacasa, 2002.

BIER, O. **Bacteriologia e imunologia**. 17. ed. ver. e ampl. São Paulo: Melhoramentos; Rio de Janeiro, FENAME, 1976, p. 501-547.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação de Saúde da Comunidade. **Saúde da família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial**. Brasília: Ministério da Saúde, 1997.

_____. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 3/2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de novembro de 2001a. Seção 1, p. 37.

_____. Ministério da Saúde - PORTARIA N.º 1.469, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** Nº 38-E de 22 de fevereiro de 2001b. seção I, p. 39.

_____. Ministério da Saúde. Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde – **CID 10**, 1989. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/cid10/webhelp/cid10.htm>>. Acesso em 29 de janeiro de 2005e.

_____. Lei 8.080. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União** 1990 setembro 19: Séc.I, 18055-9.

_____. Ministério da Saúde. **Manual técnico de análises de água para consumo humano**. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1999. 212 p.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução Nº 274 de novembro de 2000. Recomendam a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas. Publicada no **Diário Oficial da União** de 8 de janeiro de 2001c.

_____. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5. ed. Brasília: FUNASA, 2002. 842 p.

_____. Ministério da Saúde - PORTARIA N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** de 26 de março de 2004a. seção I, p. 266.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: **Guia de bolso**. 3ª ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 236 p. v: I il. color. - (Série B. Textos Básicos de Saúde). cap 19 Doenças Diarréica agudas p. 123-126, 2004b.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: **Guia de bolso**. 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 236 p. v: I il. color. - (Série B. Textos Básicos de Saúde). cap 18. Doença Meningocócica p. 117-121, 2004c.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Instrução Normativa Nº 1 de 7 de março de 2005. Regulamenta a Portaria nº. 1.172/2004/GM, no que se refere às competências da União, estados, municípios e Distrito Federal na área de vigilância em saúde ambiental. Publicada no **Diário Oficial da União** de 22 de março de 2005a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. PORTARIA Nº 33, de 14 de julho de 2005. Inclui doenças à relação de notificação compulsória, define agravos de notificação imediata e a relação dos resultados laboratoriais que devem ser notificados pelos Laboratórios de Referência Nacional ou Regional. Publicada no **Diário Oficial da União** de 15 de julho de 2005b.

_____. Ministério da Saúde – **Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS**. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/tabcgi.exe?sih/cnv/mrrs.htm>>. Acesso em: 08 de novembro de 2005c.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Subsídios para construção da política nacional de saúde ambiental**. Brasília, 2005d.

BURSZTYN, M. A. A. **“Gestão Ambiental: Instrumentos e Práticas”**. Edição IBAMA, Distrito Federal – Brasília. 1994.

BUSS, P. M. Uma introdução ao conceito de promoção da saúde. In: Czeresnia, D. e FREITAS, C. M. (orgs.) **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

CAMPOS, J. Q; SANTOS, A. C. G. E; MANTOVANI, M. F. **Introdução à saúde pública**. São Paulo: J. Q. Campos, 1987.

CENTRO DE REFERÊNCIA E TREINAMENTO. **Doenças Sexualmente Transmissíveis/Aids** (CRT-DST/AIDS), São Paulo. 1997.

CERQUEIRA, D. A e HORTA, M. C. DE SÁ. **Coliformes fecais não existem**. Belo Horizonte/MG; UFMG – COPASA, 1998.

CÉSAR, J. A; HORTA, B. L. **Desigualdade e perversidade: epidemiologia do adoecer no extremo – sul do Brasil**. Rio Grande: Ed. da Fundação Universidade do Rio Grande, 1997. 165 p.

COGO, P. E. et al. Fatal *Naegleria fowleri* Meningoencephalitis, Italy, **Emerging Infectious Diseases**, vol 10, nº10, October 2004, p. 1835-1837. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/eid>>. Acesso em 20 de novembro de 2005.

COSTA, E. A; ROZENFELD, S. Constituição da vigilância sanitária no Brasil. In: ROZENFELD, S. (org.) **Fundamentos da vigilância sanitária**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p. 15-40.

CURY, G. C. **Epidemiologia para uso junto ao Sistema Único de Saúde – Programa de Saúde da Família**. Belo Horizonte:Coopmed, 2001. 46p.

De CARLI, G. A; MOURA, H. Métodos de coloração para coccídios intestinais. In: De CARLI, G. A. **Parasitologia clínica**. São Paulo: Atheneu, cap. 10, p. 223-263, 2001.

DI GREGORIO ,C. et al. *Acanthamoeba meningoencephalitis* in a patient with acquired immunodeficiency syndrome. **Arch Pathol Lab Med**. v. 116, p. 1363-1365. 1992.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977.

FRANCO, R. M. B; ROCHA-EBERHARDT, R; CANTUSIO NETO, R. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in raw water from the Atibaia river, Campinas, Brazil. **Rev. Inst. Met. Trop. de São Paulo**, v. 43, n. 2, p. 109-111, 2001.

FREIRE et al. **Informe Nacional: poluição marinha em águas nacionais**. Equipe de Coordenação Geral da Zona Costeira - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília. 1998. 32p.

FRIEDMAN, L. S; ISSELBACHER, K. J. Diarréia e constipação. In: HARRYSON, T. R. **Medicina interna** 14 ed vol. 1. Rio de Janeiro Mc Graw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., cap. 42, p. 252-261, 1998.

FURG (FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE). CONSELHO UNIVERSITÁRIO. **Dispõe sobre o Regimento do Hospital Universitário “Prof. Miguel Riet Corrêa Júnior”** RESOLUÇÃO Nº028/96 de 30 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://www.conselho.furg.br/converte.php?arquivo=estatuto/regimhu.html>>. Acesso em: 29 de maio de 2004.

_____. CONSELHO UNIVERSITÁRIO. **Dispõe sobre o Plano Institucional 2000/2002**. RESOLUÇÃO Nº 030/99, em 10 de dezembro DE 1999 Disponível em: <<http://www.conselhos.furg.br/regimentos>>. Acesso em 29 de maio de 2004.

_____. **Banco de dados meteorológicos**. Estação meteorológica da FURG. Disponível com senha autorizada em: <<http://www2.furg.br/depto/dgeo/meteo/>>. Acesso em: 04 de novembro de 2005.

GELDREICH, E. E. The bacteriology of water. In: **Microbiology and microbial infections**. 9th ed. London: Arnold, 1998.

GEROLAMO, M; PENNA, M. Cólera e condições de vida da população. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, 2000.

GESAMP (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. **Rep. Stud. GESAMP** n. 71, 162 p. 2001.

GIANUCA, N. M; KNACK, R. B; DOLCI, D. B. **Relatório preliminar de dados existentes sobre o local denominado “Saco da Mangueira”**. Convênio FURG-CEDIC, 1977.

GOMES et al. Pesquisa de *Cryptosporidium* sp em águas de fontes naturais e comparação com análises bacteriológicas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 61, n. 1, p. 59-63, 2002.

GONZÁLES, T. Cambio del modelo de atención a la salud. In: MISOCZKY, M. C; BECH, J. (Orgs) **Estratégias de organização da atenção à saúde**. Porto Alegre: Dacasa Ed.-PDG Saúde, 2002. p. 21-28.

GUIDO, S. M. P. **Relatório do Programa de Monitorização de Doenças Diarréicas Agudas**, período de 2005. Rio Grande, 6p. Trabalho não publicado.

HAMMANN, E. M; LAGUARDIA, J. Reflexões sobre a vigilância epidemiológica: mais além da notificação compulsória. **Informe epidemiológico do SUS**. Centro nacional de epidemiologia (CENEPI/FUNASA), Brasília/DF, v. 9, n. 3, p. 211-219, jul/set, 2000.

HARICH et al. Detecção de oocistos de *Giardia* e oocistos de *Cryptosporidium* em águas superficiais captadas para consumo humano. **XX Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Salvador. 1999.

HINRICHSSEN, D. **Coastal waters of the world**. Trends, Threats and strategies. Island Press, 275p., 1998.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatística/população/censo2000/brasil.shtm>>. Acesso em: 29 de maio de 2004.

ISSAC-MARQUEZ, A. P; LEZAMA-DAVILA, C. M; KU-PECH, R. P; TAMAY-SEGOVIA, P. Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. **Salud Pública**, México, v. 36, p. 655-661, 1994.

LE CHEVALLIER, M. W; Norton, W. D; LEE, R. G. Occurrence of *Giardia* and *Cryptosporidium* spp. in surface water supplies. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 57, n. 9, p. 2.610-2.616. 1991.

LIER, J. B. van; LETTINGA, G. Appropriate technologies for effective management of industrial and domestic wastewaters: the decentralised approach. **Water Sci. Technol.** v. 40, p. 171-184, 1999.

LIMA, J. D. *Sarcocystis*, *Isospora* e *Cryptosporidium*. In: NEVES, D. P. et al. **Parasitologia humana**. 11 ed. São Paulo: Atheneu, cap. 19, p. 173-179, 2005.

MACIEL, A. A. et al. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. **Informe epidemiológico do SUS**. Centro nacional de epidemiologia (CENEPI/FUNASA),

Coordenação de Vigilância Ambiental (COVAM), Brasília/DF, v. 8, n. 3, p. 59-66, jul/set, 1999.

MAHL, C. **Influência da condição habitacional sobre as condições de vida e os casos de diarreia em crianças transferidas da Vila Xavier para o Loteamento Cidade de Águeda – Rio Grande/RS.** Trabalho de Graduação Curso de Enfermagem, FURG, 55p., 2005.

MANCUSO, P. C. S. O. **Reuso de Água. São Paulo**, Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 1988.

MURRAY, P. R. et al. **Microbiologia médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992, p. 73-84.

NAVARRO, M. B. M. A. et al. Doenças emergentes e reemergentes, saúde e ambiente. In: MINAYO M. C. S., MIRANDA, A. C. (Orgs) **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002, cap.12 p. 37-61.

NEAS/FURG (Núcleo de Estudos em Administração e Saúde Coletiva/Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG). **Vulnerabilidade social.** Disponível em: <<http://www.neas.furg.br/mapa.htm>>. Acesso em: 21 de julho de 2005.

NEVES, D. P. Amebas de vida livre. In: NEVES, D. P. et al. **Parasitologia humana.** 11 ed. São Paulo: Atheneu, cap. 16, p. 139-141, 2005.

NOBRE, F. F; BRAGA, A. L; PINHEIRO, R. S; LOPES, J. S. SIGEPE: um sistema básico de informação geográfica para o apoio a vigilância epidemiológica. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 5 p. 59-72, 1996.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD). Guía para Ambientes Seguros en Aguas Recreativas. v.1. **Aguas Costeras y Aguas Dulces.** Versión Preliminar. Octubre de 1998. Disponível em: <<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/recuhydr/recrea/recrea.html>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2006.

OPAS (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD). **Guías para la calidad de agua potable.** v. 2 – Criterios relativos a la salud y otra información de base OPAS – 1987.

_____. **La calidad del agua potable em América Latina: ponderación de los riesgos microbiológicos contra los riesgos de los subproductos de la desinfección química.** Argentina, 1996.

_____. Divisão de Saúde e Ambiente Programa de Qualidade Ambiental. **Atenção Primária Ambiental** (OPAS/BRA/HEP/001/99) Gráfica e Editora Brasil. Brasília, DF. 1999.

_____. **Atenção primária ambiental.** Brasília: Gráfica e Editora Brasil, 2000.

_____. Água e Saúde, A Desinfecção da Água, A proteção das captações, Vazamentos e medidores. **Folhetos da série Autoridades Locais, Saúde e Ambiente**, editados pela OPAS, 2001. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.PDF>>, Acesso em 15 de dezembro de 2004.

PALMEIRA, G. Epidemiologia. In: ROZENFELD, S. (org.) **Fundamentos da vigilância sanitária**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p. 137-194.

PEDERSOLI, C. E; ANTONIALLI, E; VILA, T. C. S. O enfermeiro na vigilância epidemiológica no município de Ribeirão Preto 1988-1996. **Rev. latino-am enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 5, p. 99-105, dezembro de 1998.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia. Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

PESSOA, S. B; MARTINS, A. V. **Parasitologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1982. cap. 23, p. 231-242.

PNUMA (PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE): Diagnostico regional sobre las actividades realizadas en tierra que afectan los ambientes marinos, costeros y dulceacuícolas asociados en el Atlantico Sudoccidental Superior. **Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA**. No. 170. PNUMA/Oficina de Coordinación del PAM, 2000, 62 p. UNEP/GPA 01 CD-ROM.

POWELL, D. W. A abordagem do paciente com diarreia. In: GOLDMAN, L; BENNETT, J. **Cecil/Tratado de medicina interna**. 21 ed vol. 1, Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, cap. 133, p. 779-790, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Secretaria Municipal da Saúde. **Vigilância Epidemiológica**. Disponível em: <<https://www.riogrande.rs.gov.br/saude/vigilanciaepidemio.html>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2005.

RIBEIRO, M. C. S; BERTOLOZZI, M. R. A inserção do enfermeiro nos serviços de vigilância sanitária no município de São Paulo. **Rev Paul Enf**, v. 21, n. 3, p. 220-6, 2002.

_____. A questão ambiental como objeto d atuação da vigilância sanitária: uma análise da inserção das enfermeiras nesse campo. **Rev Latino-am Enfermagem**; v. 12, n. 5, 736-44. set.-out., 2004.

RIGHI, L. B. A estratégia do programa de saúde da família: reflexões sobre algumas de suas implicações. In: MISOCZKY, M. C; BECH, J. (Orgs) **Estratégias de organização da atenção à saúde**. Porto Alegre: Dacasa Ed.-PDG Saúde, 2002. p. 47-51.

SENA, J. **Saúde coletiva: identificando instrumentos no processo de trabalho da enfermagem**. Trabalho de Graduação Curso de Enfermagem, FURG, Rio Grande, 34 p., 2002.

SILVA, C. G. M. **Deteção de enteroparasitas em hortaliças**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002.

SILVA E. M. Produção, divulgação e utilização da pesquisa em enfermagem - a contribuição do Centro de Estudos e Pesquisas em Enfermagem (CEPEen) da ABEn. **Anais** do 7º Seminário Nacional de Pesquisa em Enfermagem; 1994; Fortaleza; CE. Fortaleza: ABEn-CE; 1994. p. 114.

SILVA, M. A; ROSA, J. A. Isolamento de amebas de vida livre potencialmente patogênicas em poeira de hospitais. **Rev. Saúde Pública**, vol. 37, n. 2, p. 242-246, abril, 2003.

SMITH, H. V. Detection of parasites in the environmental. **Parasitology**. 1998. v. 117, p. 113-141.

SOGAYAR, M. I. T. L.; GUIMARÃES, S. *Giardia*. In: NEVES, D. P. et al. **Parasitologia humana**. 11 ed. São Paulo: Atheneu, cap. 14, p. 121-126, 2005.

SOUZA, J. V. **Perfil sócio econômico dos moradores da Vila da Naba**. Trabalho de Graduação Curso de Geografia, FURG, Rio Grande, 2003.

TANCREDI, F. B. et al. Planejamento em saúde. In: **Saúde e cidadania para gestores municipais de serviços de saúde**. Ministério da Saúde. Brasília, v. 2, 2002. 1 CD-ROM

TEIXEIRA, C. F; PAIM, J. S; VILASBÔAS, A. M. SUS, modelos assistenciais e Vigilância da Saúde. In: ROZENFELD, S. (org.) **Fundamentos da vigilância sanitária**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. p. 49-60.

TRABULSI, L. R; TOLEDO, M. R. F. *Escherichia*. In: TRABULSI et al. **Microbiologia**. 2. ed., São Paulo: Atheneu, 1991, cap. 26, p. 149-155.

UNEP/GPA-UNESCO-IHE-UN/DOALOS: **Training Manual Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities**. Published by Train-Sea Coast GPA. Coordination Office, The Hague, The Netherlands, 2004a. 1 CD-ROM.

UNEP/GPA, UNESCO-IHE-UN/DOALOS-FURG-CIRM-DOALOS/ONU-TSC-Brasil: **Manual de treinamento para gestão de efluentes líquidos em municípios costeiros**. Rio Grande, RS, 2004c.

UNEP/WHO/HABITAT/WSSCC: **Guidelines on Municipal Wastewater Management**. UNEP/GPA Coordination Office, The Hague, The Netherlands, 2004b. 1 CD-ROM.

UNITED NATIONS. **Millennium Declaration**. United Nations Department of Public Information. New York, 2000. Disponível em: <<http://www.un.org/millenniumgoals/>> Acesso em: 18 de janeiro de 2005.

VARIS, O; SOMLYODY, L. Global urbanization and urban water: can sustainability be afforded? **Water Sci. Technol.** v. 35, p. 21-32, 1997.

VEENSTRA, S. **Wastewater treatment** – Part 1. Lecture notes IHE Delft, The Netherlands, 2000.

VIEIRA, E. F; RANGEL, S. S. **Planície costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e a dinâmica sócio-demográfica**. Porto Alegre: Sagra. 1998. 256p.

VICTORIA, C. G; BARROS, F. C; VAUGHAN, J. P. **Epidemiologia da desigualdade: um estudo longitudinal de 6.000 crianças brasileiras**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1989, cap. 12, p. 148-163.

WSSD **REUNIÃO MUNDIAL SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sqa/copasq/doc/ata11.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2005.

XIMENES, R. A et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de mortalidade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 1, 1999.

A P Ê N D I C E S

APÊNDICE A – Ficha de coleta de água**Quadro 07** – Ficha de coleta de Água

Ponto de Coleta (número)	
Data da coleta	
Hora da coleta	
Número de Amostras	
Chuva nas últimas 24hs (sim/não).	
Temperatura da água	
Coleta feita por	
Entrada no laboratório (data/hora)	

APÊNDICE B – Banco de dados outubro de 2004

Tabela 09 – Condições climáticas na data da coleta em outubro de 2004

namos	dc	pc	hc	tambimaxdant	tambimindant	tambimaxdata	tambimindata	tagua	chudant	txprecidant	chudata	taxprecidata
1	4/10/2004	1	10:00	20.0	8.7	20.6	9.0	np	0	0.0	0	0.0
2	4/10/2004	2	10:45	20.0	8.7	20.6	9.0	np	0	0.0	0	0.0
3	4/10/2004	3	11:30	20.0	8.7	20.6	9.0	np	0	0.0	0	0.0
4	13/10/2004	4	13:30	18.8	15.5	22.8	16.0	np	0	0.0	1	98.9
5	13/10/2004	5	14:15	18.8	15.5	22.8	16.0	np	0	0.0	1	98.9
6	13/10/2004	6	14:50	18.8	15.5	22.8	16.0	np	0	0.0	1	98.9
7	18/10/2004	7	10:50	27.0	13.7	24.4	16.0	np	1	9.0	0	0.0
8	18/10/2004	8	11:20	27.0	13.7	24.4	16.0	np	1	9.0	0	0.0
9	18/10/2004	9	11:45	27.0	13.7	24.4	16.0	np	1	9.0	0	0.0
10	25/10/2004	10	10:20	20.0	11.8	20.2	11.4	np	1	12.8	0	0.0
11	25/10/2004	11	11:20	20.0	11.8	20.2	11.4	np	1	12.8	0	0.0
12	25/10/2004	12	11:55	20.0	11.8	20.2	11.4	np	1	12.8	0	0.0

Tabela 10 – Resultado das análises em outubro de 2004

namos	dc	pc	hc	sal	phagua	parasi1	parasi2	parasi3	Tparasi	bact1	bact2	bact3	bact4	bact5	Tbact
1	4/10/2004	1	10:00	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
2	4/10/2004	2	10:45	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
3	4/10/2004	3	11:30	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
4	13/10/2004	4	13:30	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
5	13/10/2004	5	14:15	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
6	13/10/2004	6	14:50	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
7	18/10/2004	7	10:50	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
8	18/10/2004	8	11:20	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
9	18/10/2004	9	11:45	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
10	25/10/2004	10	10:20	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
11	25/10/2004	11	11:20	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5
12	25/10/2004	12	11:55	np	np	np	np	np	np	1	1	1	1	1	5

APÊNDICE C – Banco de dados janeiro de 2005

Tabela 11 – Condições climáticas na data da coleta em janeiro de 2005

namos	dc	pc	hc	tambimaxdant	tambimindant	tambimaxdata	tambimindata	tagua	chudant	txprecidant	chudata	taxprecidata
13	5/1/2005	1	09:40	30.6	21.8	29.6	22.0	24	1	1.0	0	0.0
14	5/1/2005	2	10:10	30.6	21.8	29.6	22.0	25	1	1.0	0	0.0
15	5/1/2005	3	10:30	30.6	21.8	29.6	22.0	24	1	1.0	0	0.0
16	10/1/2005	4	09:30	34.0	23.2	27.8	21.3	26	0	0.0	1	15.8
17	10/1/2005	5	09:55	34.0	23.2	27.8	21.3	25	0	0.0	1	15.8
18	10/1/2005	6	10:10	34.0	23.2	27.8	21.3	25	0	0.0	1	15.8
19	17/1/2005	7	08:50	27.6	14.7	31.3	18.5	23	0	0.0	0	0.0
20	17/1/2005	8	09:10	27.6	14.7	31.3	18.5	24	0	0.0	0	0.0
21	17/1/2005	9	09:40	27.6	14.7	31.3	18.5	23	0	0.0	0	0.0
22	24/1/2005	10	10:00	30.2	18.2	33.0	22.9	26	0	0.0	0	0.0
23	24/1/2005	11	10:40	30.2	18.2	33.0	22.9	26	0	0.0	0	0.0
24	24/1/2005	12	11:10	30.2	18.2	33.0	22.9	26	0	0.0	0	0.0

Tabela 12 – Resultado das análises em janeiro de 2005

namos	dc	pc	hc	sal	phagua	parasi1	parasi2	parasi3	Tparasi	bact1	bact2	bact3	bact4	bact5	Tbact
13	5/1/2005	1	09:40	0,6	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
14	5/1/2005	2	10:10	0,6	8.0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
15	5/1/2005	3	10:30	0,6	7.0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
16	10/1/2005	4	09:30	0,6	7.0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5
17	10/1/2005	5	09:55	0,6	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
18	10/1/2005	6	10:10	0,8	7.0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5
19	17/1/2005	7	08:50	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
20	17/1/2005	8	09:10	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
21	17/1/2005	9	09:40	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
22	24/1/2005	10	10:00	0,6	8.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
23	24/1/2005	11	10:40	0,8	8.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
24	24/1/2005	12	11:10	0,8	8.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5

APÊNDICE D – Banco de dados abril de 2005

Tabela 13 – Condições climáticas na data da coleta em abril de 2005

namos	dc	pc	hc	tambimaxdant	tambimindant	tambimaxdata	tambimindata	tagua	chudant	txprecidant	chudata	taxprecidata
25	4/4/2005	1	14:00	22.6	14.13	23.9	9.7	21	1	8.5	0	0.0
26	4/4/2005	2	13:00	22.6	14.14	23.9	9.7	21	1	8.5	0	0.0
27	4/4/2005	3	13:30	22.6	14.15	23.9	9.7	21	1	8.5	0	0.0
28	11/4/2005	4	10:00	28.4	14.16	24.6	18.7	23	0	0.0	1	87.2
29	11/4/2005	5	10:30	28.4	14.17	24.6	18.7	23	0	0.0	1	87.2
30	11/4/2005	6	10:45	28.4	14.18	24.6	18.7	23	0	0.0	1	87.2
31	18/4/2005	7	09:00	24.5	14.19	25.0	12.2	24	0	0.0	1	0.2
32	18/4/2005	8	09:25	24.5	14.20	25.0	12.2	24	0	0.0	1	0.2
33	18/4/2005	9	10:00	24.5	14.21	25.0	12.2	24	0	0.0	1	0.2
34	25/4/2005	10	10:45	27.0	14.22	21.0	9.5	21	0	0.0	0	0.0
35	25/4/2005	11	11:25	27.0	14.23	21.0	9.5	21	0	0.0	0	0.0
36	25/4/2005	12	11:50	27.0	14.24	21.0	9.5	21	0	0.0	0	0.0

Tabela 14 – Resultado das análises em abril de 2005

namos	dc	pc	hc	sal	phagua	parasi1	parasi2	parasi3	Tparasi	bact1	bact2	bact3	bact4	bact5	Tbact
25	4/4/2005	1	14:00	0,8	7.5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
26	4/4/2005	2	13:00	0,6	7.0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5
27	4/4/2005	3	13:30	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
28	11/4/2005	4	10:00	0,6	7.0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
29	11/4/2005	5	10:30	0,8	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
30	11/4/2005	6	10:45	0,6	7.0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
31	18/4/2005	7	09:00	0,6	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
32	18/4/2005	8	09:25	0,8	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
33	18/4/2005	9	10:00	0,6	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
34	25/4/2005	10	10:45	< 0,3	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
35	25/4/2005	11	11:25	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
36	25/4/2005	12	11:50	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5

APÊNDICE E – Banco de dados julho de 2005

Tabela 15 – Condições climáticas na data da coleta em julho de 2005

namos	dc	pc	hc	tambimaxdant	tambimindant	tambimaxdata	tambimindata	tagua	chudant	txprecidant	chudata	taxprecidata
37	5/7/2005	1	10:25	17.0	10.7	13.2	5.6	12	1	28.4	0	0.0
38	5/7/2005	2	10:45	17.0	10.7	13.2	5.6	12	1	28.4	0	0.0
39	5/7/2005	3	11:00	17.0	10.7	13.2	5.6	13	1	28.4	0	0.0
40	11/7/2005	4	10:00	18.6	12.1	23.4	10.2	16	0	0.0	0	0.0
41	11/7/2005	5	10:35	18.6	12.1	23.4	10.2	16	0	0.0	0	0.0
42	11/7/2005	6	11:00	18.6	12.1	23.4	10.2	17	0	0.0	0	0.0
43	18/7/2005	7	10:30	17.2	9.5	16.4	6.9	14	1	9.0	0	0.0
44	18/7/2005	8	10:45	17.2	9.5	16.4	6.9	14	1	9.0	0	0.0
45	18/7/2005	9	11:05	17.2	9.5	16.4	6.9	13	1	9.0	0	0.0
46	25/7/2005	10	11:30	15.7	6.0	14.6	9.1	12	0	0.0	0	0.0
47	25/7/2005	11	12:00	15.7	6.0	14.6	9.1	12	0	0.0	0	0.0
48	25/7/2005	12	12:20	15.7	6.0	14.6	9.1	13	0	0.0	0	0.0

Tabela 16 – Resultado das análises em julho de 2005

namos	dc	pc	hc	sal	phagua	parasi1	parasi2	parasi3	Tparasi	bact1	bact2	bact3	bact4	bact5	Tbact
37	5/7/2005	1	10:25	0,6	7.0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5
38	5/7/2005	2	10:45	0,3	7.5	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5
39	5/7/2005	3	11:00	0,8	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
40	11/7/2005	4	10:00	0,3	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
41	11/7/2005	5	10:35	0,3	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
42	11/7/2005	6	11:00	0,3	6.5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5
43	18/7/2005	7	10:30	0,8	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
44	18/7/2005	8	10:45	0,8	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
45	18/7/2005	9	11:05	0,8	7.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
46	25/7/2005	10	11:30	< 0,3	6.5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
47	25/7/2005	11	12:00	0,6	7.0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
48	25/7/2005	12	12:20	0,6	7.0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	5

APÊNDICE F – Banco de dados outubro de 2005

Tabela 17 – Condições climáticas na data da coleta em outubro de 2005

namos	dc	pc	hc	tambimaxdant	tambimindant	tambimaxdata	tambimindata	tagua	chudant	txprecidant	chudata	taxprecidata
49	5/10/2005	1	12:30	23.5	14.1	21.3	10.7	16	1	29.9	1	3.8
50	5/10/2005	2	11:40	23.5	14.1	21.3	10.7	18	1	29.9	1	3.8
51	5/10/2005	3	12:00	23.5	14.1	21.3	10.7	16	1	29.9	1	3.8
52	5/10/2005	4	12:55	23.5	14.1	21.3	10.7	16	1	29.9	1	3.8
53	13/10/2005	5	08:20	27.0	17.7	27.4	16.8	23	0	0.0	0	0.0
54	13/10/2005	6	08:40	27.0	17.7	27.4	16.8	22	0	0.0	0	0.0
55	13/10/2005	7	08:55	27.0	17.7	27.4	16.8	22	0	0.0	0	0.0
56	13/10/2005	8	09:10	27.0	17.7	27.4	16.8	22	0	0.0	0	0.0
57	20/10/2005	9	12:00	28.2	13.9	27.7	19.4	22	0	0.0	0	0.0
58	20/10/2005	10	13:45	28.2	13.9	27.7	19.4	21	0	0.0	0	0.0
59	20/10/2005	11	14:30	28.2	13.9	27.7	19.4	23	0	0.0	0	0.0
60	20/10/2005	12	14:50	28.2	13.9	27.7	19.4	24	0	0.0	0	0.0

Tabela 18 – Resultado das análises em outubro de 2005

namos	dc	pc	hc	sal	phagua	parasi1	parasi2	parasi3	Tparasi	bact1	bact2	bact3	bact4	bact5	Tbact
49	5/10/2005	1	12:30	< 0,3	6.5	0	1	0	1	np	np	np	np	np	np
50	5/10/2005	2	11:40	< 0,3	6.5	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
51	5/10/2005	3	12:00	0,6	7.0	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
52	5/10/2005	4	12:55	< 0,3	6.5	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
53	13/10/2005	5	08:20	< 0,3	7.0	0	1	0	1	np	np	np	np	np	np
54	13/10/2005	6	08:40	< 0,3	7.0	0	1	0	1	np	np	np	np	np	np
55	13/10/2005	7	08:55	< 0,3	7.0	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
56	13/10/2005	8	09:10	< 0,3	7.0	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
57	20/10/2005	9	12:00	< 0,3	6.5	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
58	20/10/2005	10	13:45	< 0,3	6.0	0	1	0	1	np	np	np	np	np	np
59	20/10/2005	11	14:30	< 0,3	7.0	0	0	0	0	np	np	np	np	np	np
60	20/10/2005	12	14:50	< 0,3	7.0	0	1	0	1	np	np	np	np	np	np

APÊNDICE G – Legendas utilizadas nos apêndices B, C, D, E e F

namos: número da amostra			
dc: data da coleta	(ddmmaaaa)		
pc: ponto da coleta			
hc: hora da coleta			
tambimaxdant: temperatura ambiente máxima dia anterior a coleta	(°C)		
tambimindant: temperatura ambiente mínima dia anterior a coleta	(°C)		
tambimaxdata: temperatura ambiente máxima data da coleta	(°C)		
tambimindata: temperatura ambiente mínima data da coleta	(°C)		
tagua: temperatura da água no momento da coleta	(°C)		
chudant: chuva dia anterior a coleta	(0=não	1=sim)	
txprecidant: taxa precipitação dia anterior a coleta	(ml)		
chudata: presença de chuva na data da coleta	(0=não	1=sim)	
txprecidata: taxa de precipitação na data da coleta	(ml)		
phagua: pH da água da amostra			
sal: salinidade	(%)		
parasi1: presença ameba de vida livre gênero <i>Naegleria</i>	(0=não	1=sim)	
parasi2: presença ameba de vida livre do gênero <i>Acanthamoeba</i>	(0=não	1=sim)	
parasi3: presença oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp.	(0=não	1=sim)	
Tparasi: total de parasitos encontrados			
bact1: presença de coliformes totais	(0=não	1=sim >de 5.000/ ml	2=sim <de 5.000/ ml)
bact2: presença de <i>Escherichia coli</i>	(0=não	1=sim >de 1.000/ ml	2=sim <de 1.000/ ml)
bact3: presença de <i>Salmonella</i>	(0=não	1=sim)	
bact4: presença de <i>Proteus</i>	(0=não	1=sim)	
bact5: presença de enterobactéria não identificada	(0=não	1=sim)	
Tbact: total de bactérias			
np: não pesquisado			