



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE COLETIVA

FÁBIO DA COSTA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM
GUAÍBA (RS) E SUA IMPLICAÇÃO NA SAÚDE

PORTO ALEGRE

2018

FÁBIO DA COSTA

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM
GUAÍBA (RS) E SUA IMPLICAÇÃO NA SAÚDE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva (Mestrado Acadêmico) junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Professora Orientadora: Dr^a Rosa Maria Levandovski

Porto Alegre

2018

da Costa, Fábio

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA
CONSUMIDA EM GUAÍBA (RS) E SUA IMPLICAÇÃO NA SAÚDE /
Fábio da Costa. -- 2018.

60 f.

Orientador: Rosa Maria Levandovski.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Programa de
Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Porto Alegre, BR-RS,
2018.

1. Saúde Pública. 2. Água. 3. Doença Diarreica
Aguda. 4. Vigilância em Saúde. 5. Saúde Coletiva. I.
Levandovski, Rosa Maria, orient. II. Título.

Dedico à minha família, por todo amor e compreensão que recebi durante a elaboração desse trabalho. Aos meus colegas de Vigilância em Saúde que lutam por uma Saúde Pública de qualidade. À Professora Doutora Rosa Levandovski pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

RESUMO

Essa pesquisa aborda a relação existente entre a qualidade da água, utilizada para ingestão, manipulação de alimentos e higiene pessoal, e suas implicações na saúde de uma população, no caso a de Guaíba (RS). Para tanto, ela vale-se do clássico conceito que estabelece o consumo de uma água segura e de boa qualidade como fundamental para o desenvolvimento e manutenção saudáveis de qualquer ser e base da saúde coletiva. Neste sentido, foi desenvolvido pelo Governo Federal, por meio do Ministério da Saúde, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (VIGIAGUA), responsável por avaliar parâmetros microbiológicos, físicos e químicos da água. O objetivo foi analisar dados do programa VIGIAGUA e registros das doenças diarreicas agudas, no período de julho de 2016 a junho de 2017 no município de Guaíba/RS. Para desenvolvimento do trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa, do tipo descritiva exploratória, avaliando a qualidade da água para consumo humano no município de Guaíba, Rio Grande do Sul (RS), e os possíveis efeitos do consumo dessa água na saúde população. A amostra utilizada foi composta por todos laudos de análise da qualidade de água, disponíveis no Sistema de Informação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (SIGIAGUA), realizadas pela Vigilância Ambiental em Saúde e dados epidemiológicos de diarreias, obtidas no banco do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarreicas (SIVEP-DDA). Esta pesquisa envolveu 239 amostras de água, relacionados a 68 imóveis, no período de julho de 2016 a junho de 2017. Destas amostras, 42% (n=101) dizem respeito a águas Sistema de Abastecimento de Água (SAA), tratadas pela CORSAN e 58% (n=138), oriundas de fontes de Solução Alternativa (SA). Vinte por cento das amostras de SAA foram classificadas “IMPRÓPRIAS”, enquanto que para o SA esse índice aumentou para 56%. Entre as amostras classificadas como “IMPRÓPRIAS” (SAA + SA), observa-se que a presença de *Escherichia coli* representa 75,2% dos parâmetros que tornam a água inadequada ao consumo humano, o fluoreto 27,8%, os coliformes totais 20,60% e a turbidez 14,4%. Não houve diferença significativa na comparação de DDAs com a frequência de amostras classificadas como “IMPRÓPRIAS”. No entanto, o comportamento evolução mensal desses mesmos

dados, sugerem que possa existir uma relação entre a qualidade da água consumida e o quantitativo das diarreias no município de Guaíba. São necessárias pesquisas mais aprofundadas que trabalhem com um número maior de coletas, avaliando os locais oriundos de DDAs e amostra de água para análise, no mesmo intervalo de tempo.

Palavras-Chave: Água para consumo humano, Diarreia Aguda, Vigilância em Saúde, VIGIAGUA, Saúde Pública, Saúde Coletiva

ABSTRACT

This research addresses the relationship between water quality, used for ingestion, food handling and personal hygiene, and its implications on the health of a population, in the case of Guaíba (RS). To do so, it draws on the classic concept that establishes the consumption of safe and good quality water as fundamental for the healthy development and maintenance of any being and basis of collective health. In this sense, the Federal Government, through the Ministry of Health, developed the Water Quality Monitoring Program (VIGIAGUA), which is responsible for evaluating microbiological, physical and chemical parameters of water. The objective was to analyze data from the VIGIAGUA program and records of acute diarrheal diseases, from July 2016 to June 2017 in the city of Guaíba / RS. Methodology: a quantitative research, exploratory descriptive, evaluating the quality of water for human consumption in the city of Guaíba, Rio Grande do Sul (RS), was carried out, and the possible effects of the consumption of this water in the health population. The sample used was composed of all reports of water quality analysis, available in the Information System of the Water Quality Monitoring Program (SIGIAGUA), carried out by the Environmental Health Surveillance and epidemiological data of diarrheas, obtained in the system bank. Epidemiological Surveillance Information - Diarrheal Diseases (SIVEP-DDA). Results: The present study involved 239 water samples, related to 68 buildings, from July 2016 to June 2017. Of these samples, 42% (n = 101) refer to Water Supply System (SAA) treated by CORSAN and 58% (n = 138), from sources of Alternative Solution (SA). Twenty percent of the SAA samples were classified as "IMPROPER", while for the SA this index increased to 56%. Among the samples classified as "IMPRÓPRIAS" (SAA + SA), it is observed that the presence of *Escherichia coli* represents 75.2% of the parameters that make water unsuitable for human consumption, fluoride 27.8%, total coliforms 20 , 60% and turbidity 14.4%. There was no statistically significant difference in the comparison of DDAs with the frequency of samples classified as "IMPROPER". However, the monthly behavior of these same data, suggest that there may be a relationship between the quality of water consumed and the quantity of diarrhea in the

municipality of Guaíba. Further research is needed to work with a larger number of collections, assessing sites from DDAs and sample water for analysis, in the same time interval.

KEY WORDS: Water for human consumption, Acute Diarrhea, Health Surveillance, VIGIAGUA, Public health, Collective Health

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR	12
OBJETIVO GERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
MARCO REFERENCIAL	15
LOCAL DE PESQUISA	15
A BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA	16
A VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE	21
VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL RELACIONADA À QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	23
DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS (DDA)	26
VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA	30
PADRÕES DE POTABILIDADE	30
METODOLOGIA	34
TRATAMENTO E ANÁLISES DOS DADOS	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
RECOMENDAÇÕES FINAIS	48
PROGRAMA VIGIAGUA	48
NOTIFICAÇÕES DAS DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	59

INTRODUÇÃO

A água potável, ou seja, de qualidade adequada e em quantidade suficiente, constitui elemento essencial à vida, além de promover saúde nas diferentes sociedades e reduzir a incidência de diversas doenças. Por outro lado, a água contaminada pode representar risco à saúde das pessoas, tendo o ambiente como potencial determinante na transmissão de doenças infecto-parasitárias relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Devido a importância desse tema, as Nações Unidas definiram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como parte de uma nova agenda, lançada em 2015, cujo desafio é estruturar os esforços globais em prol da erradicação da pobreza e da integração efetiva das dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Trata-se de um conjunto de 17 objetivos e 169 metas universais e transformadoras, abrangente, de longo alcance e centrado nas pessoas, cujo objetivo nº 6 visa assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. (ONU, 2015)

Atualmente, a definição de saneamento baseia-se na formulação da Organização Mundial da Saúde (OMS), a saber: “constitui o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social”. De acordo com esse conceito, é evidente a importância do saneamento enquanto abordagem preventiva e de promoção da saúde, a partir do enfoque ambiental (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2010). Sendo assim, desde a conferência de Ottawa, em 1986, a OMS entende promoção de saúde como um princípio orientador das ações de saúde em todo o mundo. Portanto, o processo saúde *versus* doença não deve ser entendido como uma questão puramente individual e sim como um problema coletivo. (MANUAL DE SANEAMENTO, 2007)

A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um exemplo disso é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é a doença que mais aflige a

humanidade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento. (MANUAL DE SANEAMENTO, 2007)

As melhorias sanitárias introduzidas no Brasil desde o início do século XX contribuíram efetivamente para a redução e mesmo erradicação de várias doenças endêmicas e epidêmicas. Mesmo assim, as doenças infecto-parasitárias relacionadas a condições precárias de vida continuam sendo relevantes no quadro de morbimortalidade da população, apesar de serem, em sua maioria, evitáveis ou mesmo erradicáveis (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2010).

Os impactos da carga global de doenças, principalmente nos países em desenvolvimento, podem ser prevenidos por meio da aquisição de hábitos conducentes à saúde e melhoria dos serviços de água e saneamento (PRÜSS-USTÜN et al., 2016). Embora esta relação seja demonstrada em estudos publicados no Brasil (SOUSA; FILHO, 2008; PAZ; ALMEIDA; GÜNTHER, 2012) e no mundo (MARA; LANE; TROUBA, 2010), ainda, em 2015, existiam mais de 660 milhões de pessoas sem o serviço de abastecimento de água adequado (UNICEF e OMS, 2015).

A água contaminada pode afetar a saúde do homem de diversas formas, seja através da ingestão direta, da ingestão de alimentos, da agricultura, dos processos industriais, das atividades de lazer ou da falta de higiene pessoal (MANUAL DE SANEAMENTO, 2007). Os riscos para a saúde provenientes do contato com a água podem ser classificados como relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitos), pelo contato direto e por meio de insetos vetores, ou ainda derivados de poluentes radioativos e químicos, provenientes principalmente de despejos industriais, ou de acidentes ambientais. As bactérias patogênicas, os vírus e os parasitos são os principais agentes biológicos presentes nas águas contaminadas. (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2011)

Na história da Saúde Pública, o clássico estudo de John Snow sobre a cólera em Londres, em meados do Século XIX, relata a investigação de um surto causado por doenças transmitidas pela água. No seu trabalho, Snow conseguiu relacionar o elevado número de casos na jurisdição de St. James com o consumo da água de um

poço na rua Broad, desenvolvendo mapas, questionários e cálculos epidemiológicos para justificar tal relação. Tal surto envolveu 616 mortes em 43 dias (OPAS, 2010). Outras tragédias recentes evidenciam os riscos associados ao consumo de água que não é submetida a algum tipo de monitoramento, tais como em outubro de 2016, no Haiti, quando o furacão Mattheew aumentou o número de pessoas sem acesso à água limpa e potável e conseqüentemente ocorreu um surto de cólera e outros tantos casos de infecções urinárias e de febre (OPAS, 2016). Atualmente, o Hôti vive o maior surto de cólera do Mundo, com mais de cinco mil pessoas por dia apresentando sintomas de diarreia aguda. Desde 27 de abril de 2017 até 21 de julho, foram registrados 368.207 casos suspeitos e 1.828 óbitos. Nesse caso, além de existir um sistema de saneamento básico deficitário, o país vive uma guerra civil e uma epidemia de desnutrição, situações que potencializam o surto de cólera (OMS, 2017)

No estado de São Paulo, de março a setembro 2014, foi descrito um aumento dos casos de diarreias agudas, chegando a quase 35 mil casos. Tal situação foi associada à intermitência do abastecimento, ao racionamento, ao consumo do volume morto das represas e ao uso da água de poços e caminhões-pipa (BRASIL.ELPAIS, 2015). Em 2015, o Brasil assistiu ao maior desastre ambiental de sua história e um dos maiores já ocorrido no mundo, na cidade de Bento Rodrigues, quando a barragem de Fundão, da empresa Samarco, rompeu e contaminou com lama o Rio Doce. Além dos agravos ambientais associados a tal catástrofe, houve no município de Galileia um surto de diarreia e vômito. Em um único dia, somente, 15 pessoas, com os sintomas relatados, buscaram o único posto de saúde. A única fonte de água tratada era proveniente do Rio Doce e, com sua contaminação, a população começou a utilizar outras fontes não seguras de água, o que resultou no aumento dos casos (OTEMPO, 2015). Outro exemplo é o do estado de Alagoas, que só nos primeiros seis meses de 2017, apresentou 38 municípios com 53.700 notificações no Sistema de Vigilância das Diarreias. Esse surto também foi atribuído ao consumo de água não tratada (ALAGOAS, 2017).

Portanto, entendendo os riscos que uma água de má qualidade pode representar para uma determinada sociedade é fundamental que haja ações por

parte do poder público e da comunidade, no sentido de compreender o tema e desenvolver um olhar personalizado para cada situação local e sua realidade, sempre considerando os diversos e diferentes fatores que influenciam a relação entre meio ambiente, usuários e água.

TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR

Minha história profissional apresenta relações com o tema proposto, iniciando antes mesmo da graduação acadêmica. Pois, ao frequentar o meio rural do Rio Grande do Sul, mais precisamente na localidade de Águas Claras, no município de Viamão, pude identificar a importância que a água representa na vida das pessoas que dela se abastecem, observando uma relação direta entre a turbidez da água e casos de doenças nos animais e humanos. Na época, devido ao conhecimento empírico, atribuí tal relação a fatores climáticos (como secas), a fatores estruturais (como poços mal conservados, redes de captação, armazenamento e distribuição precários) e hábitos higiênicos (como colocar as fossas sépticas próximas aos pontos de captação). Nessa oportunidade, refletia sobre que tipo de água restaria para usufruirmos no futuro próximo.

Durante os estudos na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pude conhecer, na disciplina de Ecologia Aplicada à Veterinária, noções sobre a qualidade da água e suas implicações na saúde dos seres vivos. Esse conhecimento foi sendo enriquecido com outros temas relacionados à microbiologia, patologia, fisiologia, bioquímica e outras disciplinas que apresentam um olhar para a relação ambiente x criação animal x homem, tais como as de produção animal e a Extensão Rural, nas quais tive a possibilidade de visitar assentamentos rurais, quilombos e aldeias indígenas, e ver a forma como a água é entendida por esses núcleos. Todavia, notei que todos estavam expostos aos mesmos riscos sanitários e eram, ao mesmo tempo, agentes causadores desses riscos, em maior ou menor grau, dependendo muito do modelo produtivo predominante, insumos químicos usados, saneamento utilizado e grau de educação em saúde disponível. Sem exceção, mas principalmente no meio rural, todos recebiam (e recebem) pouco aporte (seja financeiro ou de tecnologia) do Estado,

sendo restrito, nos poucos casos em que ele existe, a presença da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural).

Após a conclusão do curso de Medicina Veterinária, atuei na área clínico-cirúrgica por três anos, período que me afastei do tema desta pesquisa. Todavia, em 2011, ao ser nomeado médico veterinário na Prefeitura Municipal de Chувисca, cidade localizada entre os municípios de Camaquã e Dom Feliciano, interior do Rio Grande do Sul, tive a oportunidade de estudar e trabalhar as questões envolvidas com o tema “água”, por meio do Programa de Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA). Nesta ocasião, após capacitações promovidas pela Secretaria Estadual de Saúde, coloquei em prática as ações preconizadas no programa e evidenciei que o padrão dos laudos apresentados, notadamente aqueles relacionados com soluções de abastecimento de água não tratada, sugeriam um risco à saúde. Com o perfil hídrico definido, foi possível problematizar a questão junto aos gestores municipais e até receber auxílio financeiro e técnico do Governo Estadual, por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA), a fim de garantir o acesso à água tratada no meio rural.

Em 2014 fui nomeado Fiscal Sanitário em Guaíba (RS) e não pude acompanhar o desfecho do PMQA. Todavia, em 2016, assumi a coordenação da Vigilância em Saúde deste município e estipulei como meta cumprir o programa VIGIAGUA, o qual, até então, estava sendo realizado de forma a simplesmente atender o quantitativo de coletas mensais exigidos, sem haver uma abordagem mais técnica acerca dos parâmetros apresentados, bem como da realidade ambiental e epidemiológica da região. Os primeiros meses de trabalho apresentaram uma situação muito parecida com aquela encontrada em Chувисca (RS), ou seja, a possibilidade da existência de uma água com qualidade imprópria para o consumo que pode causar agravos a saúde dos consumidores. O desafio é maior, quando se considera o tamanho de Guaíba (RS) e a quantidade de habitantes que lá vivem, o que justifica uma abordagem mais técnica e bem trabalhada por parte do serviço de vigilância, no sentido otimizar recursos e obter melhores resultados.

OBJETIVO GERAL

Analisar dados do programa VIGIAGUA e registros das doenças diarreicas agudas, no período de julho de 2016 a junho de 2017 no município de Guaíba/RS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A) Comparar parâmetros do padrão de potabilidade estabelecidos na legislação vigente com laudos existentes no SISAGUA referentes às Soluções Alternativas e ao Sistema de Abastecimento de Água.

B) Identificar a presença de registros das potenciais doenças diarreicas no município, através de levantamento de dados do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarréicas (SIVEP-DDA), no Pronto Atendimento.

C) Comparar a prevalência das principais doenças identificadas com os perfis físico, químico e microbiológico da água dos Sistema de Abastecimento e as Soluções Alternativas.

MARCO REFERENCIAL

LOCAL DE PESQUISA

O presente trabalho foi realizado em Guaíba, município gaúcho localizado na região Metropolitana de Porto Alegre que se estende por 377 km² e faz divisa com os municípios de Barra do Ribeiro e Eldorado do Sul, além de Porto Alegre (CIDADE-BRASIL, 2017). Pertence a 9ª Região de Saúde e a 2ª Coordenadoria Regional de Saúde do Rio Grande do Sul. (Rio Grande do Sul, 2017)

A população, estimada no ano de 2016, foi de 99.186 habitantes, com 90.036 pessoas na área urbana. Apresenta 86.3% de domicílios com esgotamento sanitário adequado e uma taxa média de mortalidade infantil de 9.87 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0.2 para cada 1.000 habitantes. Em 2008 foram registradas 29.603 unidades de economias abastecidas com água tratada.(IBGE, 2016)

O manancial usado para captação de água é o do lago Guaíba e a empresa responsável pelo abastecimento é a Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN). Esse lago apresenta uma área de 496 Km², com uma largura máxima de 20 Km e 50 Km de extensão. Tem uma profundidade média de 2 metros (chegando a 12 metros no canal de navegação), um volume aproximado de 1,5 Km³ e uma vazão de 1,2 milhão de litros por segundo. É formado pelos rios Jacuí, dos Sinos, Caí e Gravataí, sendo também abastecido por arroios situados nas suas margens. O manancial recebe carga poluidora de várias naturezas, incluindo os esgotos domésticos *in natura*, ou parcialmente tratados, além de efluentes industriais e agrícolas. As águas do Guaíba apresentam variações de qualidade, com maior prejuízo nas áreas de margem, onde ocorre menor dispersão das cargas poluentes afluentes. (PORTO ALEGRE, 2017)

Por sua vez, no meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fontes bastante susceptíveis à contaminação. Tal afirmação está presente no trabalho de Amaral e colaboradores (2003), que aborda questões que também motivam esta pesquisa, haja vista serem igualmente observadas em Guaíba (RS), tais como, a grande maioria dos habitantes rurais

considerarem de boa qualidade as águas de suas propriedades, sugerindo uma explicação para a ausência de tratamento das mesmas, longos períodos sem a ocorrência de problemas sanitários evidentes e o bom aspecto da água, que sugerem percepção de pureza.

Porém, os padrões microbiológicos das amostras de água dos mesmos moradores, naquela pesquisa, mostraram o contrário, evidenciando que aquela população estava exposta a uma água fora dos padrões de potabilidade. São abordadas questões no trabalho de Amaral e colaboradores que, ao serem identificadas em Guaíba, provocam o pesquisador a analisar a realidade desse tema no seu município de atuação profissional, tais como:

- A inexistência de fatores de proteção das nascentes;
- A contaminação por dejetos da criação animal;
- A precária limpeza dos reservatórios hídricos;
- A necessidade de um trabalho de educação sanitária e ambiental junto às comunidades rurais;
- Os esforços das autoridades em implementar ações que visam o fornecimento à população urbana uma água com boa qualidade, enquanto no meio rural, de um modo geral, essas ações praticamente inexistem e
- O precário entendimento da população quanto aos riscos relacionados com o consumo de uma água contaminada.

A BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO GUAÍBA

A água é um bem natural indispensável à manutenção da vida e a forma como é usada pode comprometer a sua disponibilidade. O Brasil já vive a urgência de bem gerenciar suas águas, devido à degradação ambiental e às recorrentes situações de crise geradas por eventos de seca ou inundações. Isto tem afetado de maneira drástica a população e a economia nas bacias hidrográficas.

No Rio Grande do Sul, também são verificados sérios problemas relativos à disponibilidade hídrica. Para proporcionar a gestão das águas, o Sistema Estadual de Recursos Hídricos foi instituído, através da Lei nº 10.350/1994, conhecida como Lei Gaúcha das Águas. Neste contexto legal, um importante instrumento de gestão é o Plano de Bacia Hidrográfica, no qual são definidos os objetivos para o futuro das águas e as ações necessárias para o seu alcance e manutenção.

A Bacia Hidrográfica do lago Guaíba (figura 1) possui uma área de 2.973,1 Km², dos quais 482,25 Km² são ocupados pela área do lago e 28,12 Km² pelo Delta do Jacuí. Abrange, total ou parcialmente, o território de 14 municípios, incluindo Porto Alegre, Guaíba e outros cinco municípios da região metropolitana. Predominam as atividades de indústria, o setor de serviços e a agropecuária. Ao longo de sua extensão, a Bacia possui 19 unidades de conservação, de domínios federal, estadual e municipais, com destaque para o Parque e a APA do Delta do Jacuí e o Parque de Itapuã.

A população da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba foi estimada em 1.227.687 habitantes, sendo 1.209.229 residentes na zona urbana (98%) e 18.458 na zona rural (2%). A ocupação do solo na Bacia pode ser classificada da seguinte forma: campo (29,13%), arroz irrigado (14,62%), mata (14,54%), silvicultura (13,05%), lavoura não irrigada (12,05%), áreas urbanas (7,85%) e campos úmidos (5,77%). Outras classes como banhado, reservatório, área verde intraurbana, fruticultura e mineração são representativas e somadas correspondem a aproximadamente 3% da área total da Bacia. Merece destaque a expansão das lavouras de arroz e da silvicultura, que cresceram 106% e 115%, respectivamente, quando comparadas com 2004. A área atualmente ocupada para o cultivo de arroz é de 360 Km² e para a silvicultura é 321 Km².

Quadro 1: Estimativa de retirada de água do Lago Guaíba (Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba).

ATIVIDADE	VAZÃO OUTORGADA	VAZÃO DEMANDADA
CRIAÇÃO ANIMAL	0,0009 m ³ /s	0,0492 m ³ /s
ABASTECIMENTO RURAL	0,0039 m ³ /s	0,0702 m ³ /s
ABASTECIMENTO INDUSTRIAL	4,65 m ³ /s	4,61 m ³ /s
ABASTECIMENTO URBANO	10,56 m ³ /s	7,35 m ³ /s
IRRIGAÇÃO	7,46 m ³ /s	21,51 m ³ /s
TOTAL	22,68 m³/s	33,67 m³/s

A maior parte da água da Bacia do Lago Guaíba vem dos rios que a formam: Jacuí, Caí, dos Sinos e Gravataí. Uma pequena parcela vem dos arroios que chegam ao Lago Guaíba pela margem esquerda (Dilúvio, Cavalhada, do Salso, Lami, Chico Barcelos, Estância e Xambá) e direita (do Conde, Passo Fundo, Petim, Capivaras, Ribeiro e Araçá).

Os rios formadores contribuem tanto na quantidade de água disponível, quanto na qualidade da água do Lago Guaíba. De modo simplificado, a disponibilidade hídrica no Lago pode ser estimada como a vazão afluyente dos rios formadores, cujas vazões médias totalizam 1.845,8 m³/s. Outros 42,5 m³/s vêm dos arroios da bacia, totalizando um aporte de vazões ao Lago de 1.888,3 m³/s. Percentualmente, temos a seguinte contribuição da vazão afluyente ao Lago Guaíba, por rios e arroios: Rio Jacuí: 86,3%; Rio Caí: 5,3%; Rio dos Sinos: 4,7%; Arroios da margem direita: 1,61% e Arroios da margem esquerda: 0,68%.

Em relação à qualidade da água, os estudos indicaram que nas áreas onde há maior concentração de população (margem esquerda), os corpos d'água estão com sua qualidade mais comprometida. Esta situação pode ser verificada na foz dos rios Gravataí, dos Sinos e no Arroio Dilúvio. Em alguns pontos da margem direita e na foz do Rio Jacuí foram verificados melhores índices de qualidade da água. Nota-se, ainda que na porção sul da margem esquerda do Lago, as águas encontram-se em melhor qualidade. Isto pode ser atribuído à implantação dos sistemas de esgotamento sanitário, em Belém Novo e Lami (Porto Alegre) e, também, a capacidade de depuração do Lago Guaíba, ao longo de seu percurso.

Já a análise da qualidade da água dos rios formadores do Lago (Figura 2) apontou que os rios dos Sinos e Gravataí apresentam Índices de Qualidade da Água regular e ruins na sua foz, com elevadas concentrações de coliformes termotolerantes (indicador de contaminação por fezes de animais de sangue quente), demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio e fósforo, bem como baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Tais resultados evidenciam o impacto negativo do lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados nestes corpos de água, cujos efeitos se refletem no Lago Guaíba.

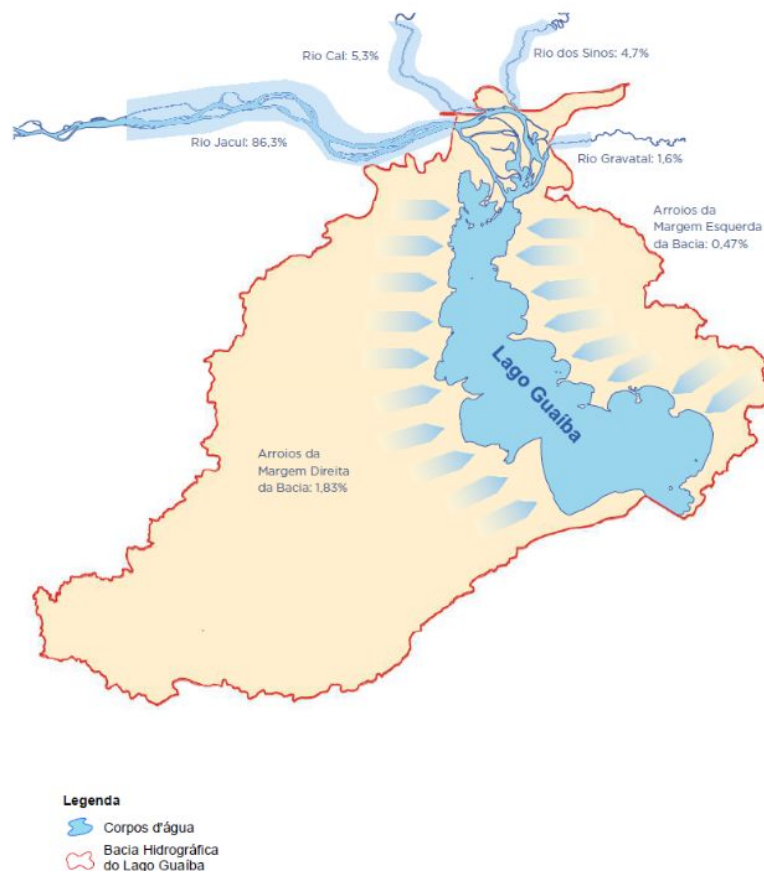


Figura 2. Percentuais das vazões aportadas ao Lago Guaíba.
(FONTE: Plano da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.)

O material utilizado para apresentar este subitem foi extraído da Revista “Plano da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba”, elaborado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, gestão 2013 – 2015.

A VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

A Constituição Federal de 1988 estabelece, como uma das competências do SUS, o desenvolvimento de ações de saneamento. Mais especificamente, o artigo 200, inciso VI, explicita a obrigatoriedade de se realizar a fiscalização e a inspeção da água para consumo humano. As ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano estão inseridas no que atualmente se denomina vigilância em saúde.

O conceito de vigilância em saúde pode ser entendido como o acompanhamento contínuo de eventos adversos à saúde com o propósito de aprimorar as medidas de controle, incluindo em sua aplicação a coleta sistemática de informações, a análise dos dados e a divulgação das informações adequadamente analisadas (BRASIL, 2006). Segundo o Ministério da Saúde,

“a Vigilância em Saúde é responsável por ações de vigilância, prevenção e controle de doenças transmissíveis, pela vigilância de fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, saúde ambiental e do trabalhador e também pela análise de situação de saúde da população brasileira.” (BRASIL, 2018)

O termo vigilância em saúde guarda a perspectiva de uma análise ampliada das relações entre os modos de vida de distintos grupos populacionais e as diversas expressões do processo saúde-doença, cuja operacionalização busca integrar as ações de vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental. (TEIXEIRA *et al.*, 1998)

Segundo o Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2006), os objetivos da vigilância em saúde são:

“Identificar tendências, grupos e fatores de risco com vistas à elaboração de estratégias de controle de específicos eventos adversos à saúde; Descrever o padrão de ocorrência de doenças de relevância em saúde pública; Recomendar, com bases objetivas e científicas, as medidas necessárias para prevenir ou controlar a ocorrência de específicos agravos à saúde e avaliar o impacto de medidas de intervenção.” (BRASIL, 2006)

De acordo com a Lei nº 8080/1990, que regulamenta o SUS, define:

“- Vigilância epidemiológica - o conjunto de ações que proporciona 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 ou agravos.

- Vigilância sanitária – o 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 da circulação de bens e da prestação de serviços de interesse à saúde, abrangendo o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo e o controle da prestação de serviços que se relacionam, direta ou indiretamente, com a saúde.”

Por sua vez, a vigilância ambiental em saúde tem seu marco legal com a Instrução Normativa nº 01/2005, que regulamenta a Portaria MS nº1.172/2004, da qual surge o Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde, que compreende o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas relativas à vigilância ambiental em saúde, visando o conhecimento e à 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 prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e a outros agravos à saúde.

Portanto, trata-se da criação de um sistema de informação que, em conjunto com as demais esferas da vigilância, forneça subsídios para a intervenção por meio de medidas corretivas e preventivas, no intuito de produzir impactos positivos no ambiente e, conseqüentemente, na saúde da população (CÂMARA *et al.*, 1998)

VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL RELACIONADA À QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

O Ministério da Saúde, por meio do Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (2006), esclarece:

“A vigilância da qualidade da água para consumo humano é parte das ações de vigilância em saúde ambiental, podendo ser definida como o conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão e às normas estabelecidas na legislação vigente, com o propósito de avaliar os riscos que a água consumida representa para a saúde humana.

Deve ser implementada em ação articulada intra e intersetorialmente, ou seja, compartilhada entre as diversas esferas de vigilância em saúde e com outros órgãos e instituições que atuam na questão da água, tais como os órgãos ambientais e de gerenciamento de recursos hídricos, os prestadores de serviços de abastecimento de água e os comitês de bacias hidrográficas.

Com base nos aspectos conceituais, anteriormente apresentados, as diversas ações inerentes à vigilância da qualidade da água para consumo humano poderiam ser sistematizadas. Os planos de monitoramento permitiriam a obtenção de indicadores para o desenvolvimento de sistemas de vigilância da qualidade da água para consumo humano. A alimentação sistemática desse sistema e sua análise em conjunto com os dados das vigilâncias ambiental, sanitária e epidemiológica e outros sistemas (setor saúde e qualidade da água) permitirão a identificação de fatores de risco e populações vulneráveis, ou seja, expostas ao risco (consumo de água). Esse conjunto de ações articulado com as atividades de inspeção e as boas práticas em abastecimento de água, subsidia o planejamento e a execução de controle, com características preventivas e corretivas.”

A Divisão de Ecologia Humana e Saúde Ambiental, do Ministério da Saúde, desde 1986, institucionalizou o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da água para consumo humano. Este programa tinha como meta o auxílio técnico e financeiro às Secretarias Estaduais de Saúde, tendo por objetivo o início de um programa de vigilância da qualidade da água para consumo humano, revisar a legislação afeta ao tema. Além disso, promover a capacitação técnica dos profissionais das Secretarias de Saúde para garantir o apoio laboratorial necessário à verificação do cumprimento da legislação quanto ao padrão físico-químico e bacteriológico da água consumida pela população (OPAS, 1998). Desde então, mecanismos legais e estratégicos vêm sendo desenvolvidos a fim de avaliar e garantir a qualidade da água consumida pela população. No ano de 2000, a Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM) promoveu a revisão da Portaria nº 36/1990, após realizar um processo de discussão, por meio de seminários e de consultas públicas pela Internet, que culminou com a publicação da Portaria MS nº 1.469/2000. Em 2004, essa foi revogada, sendo substituída pela Portaria MS nº 518/2004 (BRASIL, 2006).

Esse conjunto de ações resultaram na criação do Programa de Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA) regulamentado pela Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Ferramenta atual para controle fornecimento de dados referentes à qualidade da água para consumo humano. A Portaria MS nº 2914/2011 define ações de vigilância e controle que constituem a base para o estabelecimento de mecanismos, os mais claros e objetivos possíveis para o exercício eficaz e diferenciado, porém harmônico, do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano, sempre sob a perspectiva da avaliação de riscos à saúde.

A Portaria 2914/11 define que o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é caracterizado por instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição. Elas são de responsabilidade direta da Administração Pública, podendo ser executada de forma personalíssima pelo Estado (como o DMAE, em Porto

Alegre), ou por outorga (como a CORSAN, em Guaíba). A Solução Alternativa Coletiva (SAC) é definida como uma modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com tratamento, com ou sem canalização e sem rede de distribuição que abastece uma coletividade maior que um núcleo familiar. Por fim, aquela portaria estabelece que a Solução Alternativa Individual (SAI) é uma modalidade simplificada de abastecimento de água para consumo humano que atende domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares, contemplando a captação, armazenamento e distribuição. (BRASIL, 2011)

A Figura 3 sistematiza as ações contidas na Portaria 2914/2011 e apresenta a vigilância da qualidade da água como um conjunto de ações inter relacionadas que compreendem desde a identificação dos locais onde existe captação de água, seu registro e suas inspeções; avaliação ambiental e epidemiológica; avaliação dos diferentes dados; e ações efetivas junto aos usuários, como notificações, interdições e atividades educativas.

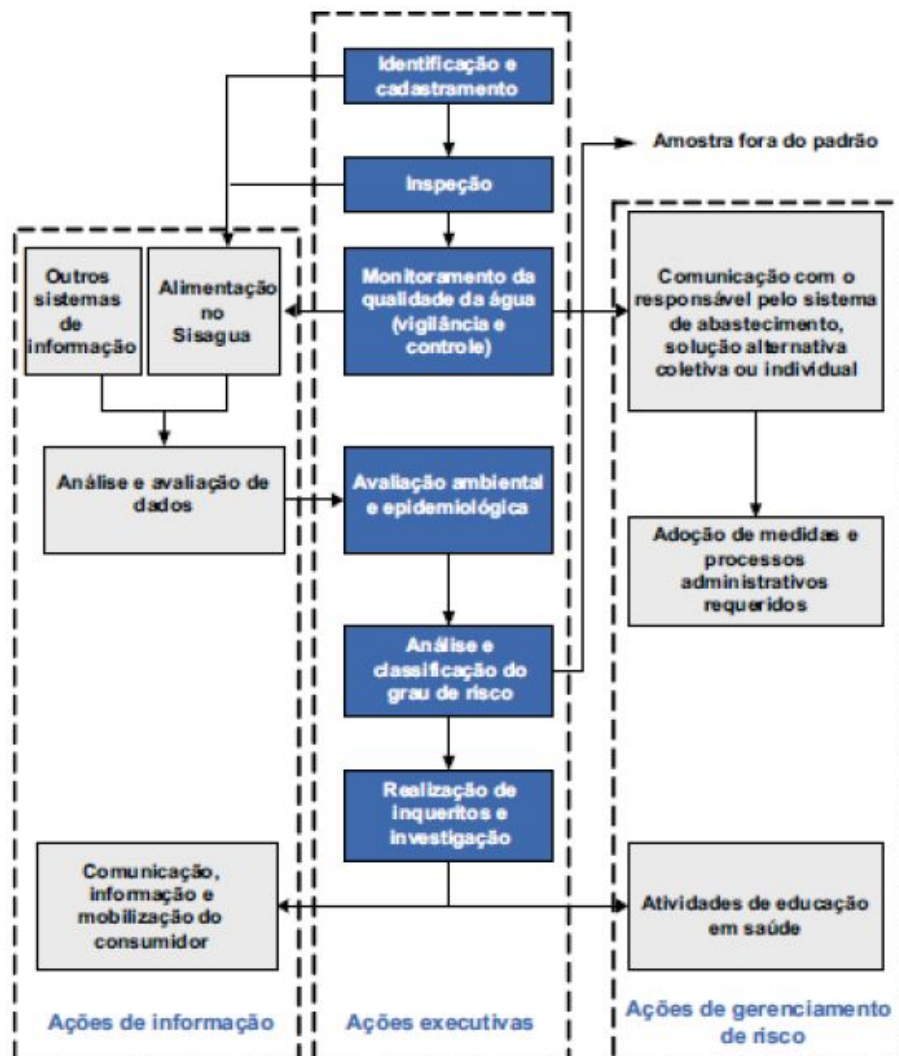


Figura 3. Fluxograma das ações realizadas no Programa VIGIAGUA.
Fonte: Manual de Saneamento, FUNASA (2007)

DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS (DDA)

A diarreia é uma manifestação clínica comum a várias doenças, sendo considerado como um sintoma comum nas infecções gastrintestinais. A diarreia é definida pela presença de três ou mais evacuações ao dia, geralmente com fezes de consistência diminuída, ou pela eliminação de mais de 200 g de peso fecal ao dia. Entretanto, mudanças no ritmo normal evacuatório habitual, tanto na consistência quanto no número de dejeções, tendem a ser mais importantes do que especificamente o aspecto ou o número de evacuações. Deve ser considerada

aguda quando apresenta duração inferior a duas semanas, usualmente com curso autolimitado. (OMS, 2017)

As diarreias são implicadas como a segunda causa de mortalidade infantil, em todo o mundo, e a primeira quando analisada a população pediátrica, sendo maior, quanto piores as condições sanitárias. Sua frequência é talvez subestimada, já que grande parte dos casos tem resolução espontânea, não chegando aos serviços médicos (OMS, 2017). Estima-se que, no mundo inteiro, crianças menores de quatro anos apresentam 3,2 episódios de diarreia ao ano, levando a 3,8 mortes para cada mil crianças nesta faixa etária. (UNICEF/WHO, 2009)

A fisiopatogenia da diarreia acomete o intestino humano, tanto o cólon quanto o delgado, o qual recebe grande quantidade de água e eletrólitos. Em um adulto normal, diariamente ao redor de 8 a 10 litros de líquido chegam ao duodeno. Cerca de 2 litros são ingeridos e o restante secretado através de saliva, secreções gástrica, pancreatobiliar e intestinal. Ao longo do intestino, grande parte deste material é absorvido, de tal modo que na região ileocecal se pode encontrar 1,5 litro e no cólon somente 100 ml. (ALAM, 2003) No intestino delgado, água e eletrólitos são simultaneamente absorvidos pelos vilos e secretados pelas criptas dos enterócitos, resultando em um fluxo bidirecional. Qualquer alteração nesse equilíbrio, quer seja através de incremento da secreção, quer seja a diminuição da absorção ou ambos, aumenta a quantidade de líquido que chega ao intestino grosso. A capacidade absorptiva de secreção hidroeletrólítica pelo delgado gira em torno de 18 litros e do cólon 3,8 litros. Quando este volume é ultrapassado, a diarreia aparece. (ALAM, 2003)

As diarreias relacionadas à qualidade da água de consumo humano constituem-se na diarreia aguda aquosa e diarreia secretora. As principais causas de diarreia aguda aquosa são rotavírus, norovírus (Norwalk), *E. coli* enterotoxigênica, *V. cholerae* 01, *V. cholerae* 0139 e demais vibrios não cólera. Nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos os principais causadores de diarreia aguda em crianças são os vírus, especialmente o rotavírus. Outras causas menos comuns são: *Escherichia coli* enteroaderente, *Campylobacter jejuni* e *Cryptosporidium* spp.

(CARNEIRO, 2005). Os sintomas caracterizam-se inicialmente por febre e vômitos, por dois a três dias, seguindo-se por diarreia líquida profusa sem produtos patológicos (sangue, muco ou pus). (CHENG, 2005)

No mundo todo ocorrem anualmente cerca de 125 milhões de episódios de diarreia causados por estes microrganismos, com desenlace fatal em 500 a 600 mil pacientes. (UNICEF/WHO, 2009) Na diarreia secretora, os microrganismos colonizam as porções distais do intestino delgado, após passar pela barreira gástrica, e produzem ali suas toxinas. Estas toxinas ligam-se de forma irreversível a receptores específicos do enterócito alterando o fluxo de eletrólitos e fluidos, resultando em grande liberação de líquido para a luz intestinal. Tem-se como exemplos clássicos os *Vibrio cholerae* 01, *Vibrio cholerae* 0139 e *Escherichia coli* enterotoxigênica. (UpToDate, 2017)

Quadro 2: Organismos patogênicos de veiculação hídrica e transmissão feco-oral e sua importância para o abastecimento segundo a OMS..

AGENTE PATOGENICO	IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE	PERSISTÊNCIA NA ÁGUA ^a	RESISTÊNCIA AO CLORO ^b	DOSE INFECCIOSA RELATIVA ^c	RESERVATÓRIO ANIMAL IMPORTANTE
Bactérias:					
<i>Campylobacter jejuni, C. coli</i>	Considerável	Moderada	Baixa	Moderada	Sim
<i>Escherichia coli</i> patogênica	Considerável	Moderada	Baixa	Alta	Sim
<i>Salmonella typhi</i>	Considerável	Moderada	Baixa	Alta ^d	Não
Outras salmonelas	Considerável	Prolongada	Baixa	Alta	Sim
<i>Shigella spp.</i>	Considerável	Breve	Baixa	Moderada	Não
<i>Vibrio cholerae</i>	Considerável	Breve	Baixa	Alta	Não
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Considerável	Prolongada	Baixa	Alta (?)	Sim
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ^e	Moderada	Podem multiplicar-se	Moderada	Alta (?)	Não
<i>Aeromonas spp.</i>	Moderada	Podem multiplicar-se	Baixa	Alta (?)	Não
Vírus:					
Adenovírus	Considerável	?	Moderada	Baixa	Não
Enterovírus	Considerável	Prolongada	Moderada	Baixa	Não
Hepatite A	Considerável	?	Moderada	Baixa	Não
Hepatite transmitida por via entérica, hepatite E	Considerável	?	?	Baixa	Não
Vírus de Norwalk	Considerável	?	?	Baixa	Não
Rotavírus	Considerável	?	?	Moderada	Não (?)
Protozoários:					
<i>Entamoeba histolytica</i>	Considerável	Moderada	Alta	Baixa	Não
<i>Giardia lamblia</i>	Considerável	Moderada	Alta	Baixa	Sim
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Considerável	Prolongada	Alta	Baixa	Sim

Legenda: (?) Não conhecido ou não confirmado; (a) Período de detecção da fase infecciosa na água a 20 °C: breve, até uma semana; moderada, de uma semana a um mês; prolongada, mais de um mês; (b) Quando a fase infecciosa se encontra em estado livre na água tratada com doses e tempos de contato tradicionais. Resistência moderada, o agente pode não acabar completamente destruído; resistência baixa, o agente acaba completamente destruído; (c) A dose necessária para causar infecção em 50% dos voluntários adultos sãos; no caso de alguns vírus, pode bastar uma unidade infecciosa; (d) Segundo os resultados de experimentos com seres humanos voluntários; (e) A principal via de infecção é o contato cutâneo, porém doentes de câncer ou com imunodepressão podem ser infectados por via oral.

VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

O Guia de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde (2016), aborda a atuação da Vigilância Epidemiológica junto às Doenças Diarreicas Agudas (DDAs) e explica que a vigilância delas é do tipo sentinela, de acordo com a Portaria 1.984 de 2014, monitorando, somente, a ocorrência dos casos notificados em unidades de saúde eleitas sentinelas. Tais unidades são definidas pelo serviço de Vigilância Epidemiológica Municipal e visam acompanhar a tendência e a detecção de alterações no padrão local das doenças diarreicas agudas de forma a identificar variações no número de casos.

Valendo-se, para este acompanhamento, de coletas, consolidação e análise de dados mínimos, como idade, procedência, datas de início dos sintomas e do atendimento, bem com plano de tratamento dos casos que buscam atendimentos na unidade de saúde. (BRASIL, 2016)

O referido guia esclarece que a DDA não é uma doença de notificação compulsória no Brasil, no que diz respeito a casos isolados, devendo a notificação ser feita somente pelas unidades sentinelas em formulários específicos e as Secretarias Municipais de Saúde, ou Estaduais, devem registrar o caso diretamente no Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica das DDA (SIVEP-DDA). Já a notificação dos surtos de DDAs é compulsória e imediata. Devendo ser feita no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) com indicação de síndrome diarreica. (BRASIL, 2016)

PADRÕES DE POTABILIDADE

A análise microbiológica mensal do programa VIGIAGUA, é constituída, em parte, pela identificação da presença ou ausência de Coliformes Totais e *Escherichia coli*, considerados microrganismos indicadores. Todavia, o Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água Para Consumo Humano (2006) esclarece que não existem organismos que indiquem a presença/ausência da ampla variedade de patógenos, portanto, a análise única e exclusiva de parâmetros laboratoriais não constitui garantia absoluta da potabilidade.

O manual esclarece, também, que tão importantes quanto o controle laboratorial são a adoção de boas práticas nos processos relacionados com os Sistema de Abastecimento de Água (SAA)/Soluções Alternativas (SA) e a vigilância epidemiológica dos agravos à saúde associados a situações de vulnerabilidade dos SAA/SA.

Os microrganismos indicadores de contaminação são aqueles que indicam a introdução de matéria de origem fecal (humana ou animal) na água e, por conseguinte, o risco potencial da presença de organismos patogênicos. Logo, outros organismos causadores de doenças transmitidas pela água acabam sendo pesquisados pelo VIGIAGUA quando os sinais clínicos e a investigação epidemiológica, do caso específico, sugiram algum(uns) agente(s) patogênico(s). Assim, se otimizam recursos técnicos e insumos laboratoriais. (BRASIL 2011)

O manual afirma que nem todos os coliformes totais são de origem fecal, pois parte existe naturalmente no solo, na água e nas plantas, por isso, na avaliação da qualidade de águas naturais, estes organismos têm valor sanitário limitado, incluindo a avaliação de fontes de abastecimento. Desse grupo, somente as *Escherichia coli* fornecem uma segurança quanto à contaminação por fezes, pois é originalmente fecal, exclusiva de animais de sangue quente. (BRASIL, 2006)

O isolamento de *Escherichia coli*, no sistema de abastecimento de água (SAA), é sinal inequívoco de recontaminação ou de falhas no tratamento. Por isso, na avaliação da qualidade da água distribuída, requer-se a ausência sistemática de *Escherichia coli*. (BRASIL 2011)

Ainda, nas amostras de águas tratadas, a existência de coliformes totais não guarda uma relação exclusiva com recontaminação de origem fecal, mas serve como indicador da integridade do sistema de distribuição. Pois, águas insuficientemente tratadas (com baixa concentração de cloro residual, por exemplo) ou infiltrações podem permitir o acúmulo de sedimentos ou matérias orgânicas e promover o desenvolvimento de bactérias no sistema de distribuição, incluindo aquelas do grupo coliforme, sem ser o *E. coli*. Por isso, a Portaria 2914/11 tolera que 5% das amostras mensais do SAA apresentem presença de coliformes totais, não

tratando esse valor máximo permitido (VMP) como amostras contaminadas.(BRASIL 2011)

Os Valores Máximos Permitidos para o Fluoreto é de 1,5 mg/L, para a Turbidez é 5 UT (Unidade de Turbidez) e para o Cloro Residual Livre é de 5 mg/L. A turbidez é um dos componentes referentes à avaliação física e pode ser definida como uma medida do grau de interferência à passagem da luz através do líquido. A alteração à penetração da luz na água decorre da presença de material em suspensão, sendo expressa por meio de unidades de turbidez. Tais suspensões servem de “escudo” para os microrganismos patogênicos frente a desinfetantes e estão relacionadas com os componentes do solo, práticas agrícolas inadequadas e lançamentos de esgotos domésticos e industriais (BRASIL, 2011).

O Fluoreto e o Cloro Residual Livre são itens que compõem o perfil químico da amostra (BRASIL, 2011). O flúor é um elemento químico presente naturalmente em toda água (CURY, 2002) sendo que a sua concentração varia de acordo com a região (MURRAY, 1992) em função de fatores locais como: solubilidade dos compostos Fluoretados, porosidade das rochas e solos que a envolvem, e está associada à fluorose dentária (OMS, 1972). O Cloro Residual Livre é oriundo do processo de desinfecção e visa garantir a eliminação de microrganismos patogênicos na rede de distribuição (BRASIL, 2006).

No quadro 3, são apresentados os parâmetros avaliados nas amostras realizadas mensalmente pelo serviço de Vigilância em Saúde do município de Guaíba (RS), as quais caracterizam o perfil físico, químico e microbiológico das mesmas e as definem como próprias ou impróprias para o consumo. O anexo 2, por sua vez, apresenta o padrão microbiológico da água para consumo humano descrito na Portaria 2914/2011.

Quadro 3. Parâmetros avaliados pela Vigilância em Saúde de Guaíba (RS).

TIPO DE ÁGUA	PARÂMETRO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO Portaria 2914/2011
Solução Alternativa	<i>Escherichia coli</i>	Ausência
	Coliformes Totais	Ausência
	Turbidez	5 uT (unidade de turbidez)
	Fluoreto	1,5 mg/L
Sistema de Abastecimento	<i>Escherichia coli</i>	Ausência
	Coliformes Totais	Ausência
	Turbidez	5 uT (unidade de turbidez)
	Fluoreto	1,5 mg/L
	Cloro Residual Livre	5 mg/L

OBS: No caso de faltar o resultado de algum dos parâmetros, caso a amostra atenda os demais valores máximos permitidos, não será possível avaliar a mesma como potável.

A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) efetua, rotineiramente, desde a captação da água até a distribuição, análises laboratoriais de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos exigidos na Portaria MS 2914/2011. A companhia também fornece informações sobre a intermitência do abastecimento, reparos na rede, falta de água, reclamações de cor da água e reclamações de gosto e odor da água. Estes dados são repassados para o serviço de Vigilância em Saúde Municipal, os quais também abastecem o SISAGUA. O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é um instrumento do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo Humano (VIGIAGUA).

Como o consumo de água imprópria ainda é o principal causador de diarreias no mundo, principalmente em países em desenvolvimento (OPAS, 2010), a proposta desse estudo foi avaliar se existe relação entre os registros de diarreia, notificados pela rede sentinela de Guaíba/RS, com o consumo de água fora dos padrões de potabilidade, na saúde dessa população.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa quantitativa (Flick, 2009), do tipo descritiva exploratória (Gil, 1999), avaliando a qualidade da água para consumo humano no município de Guaíba, Rio Grande do Sul (RS), e os possíveis efeitos do consumo dessa água na saúde da população.

A amostra utilizada foi composta por todos laudos de análise da qualidade de água, disponíveis no Sistema de Informação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (SIGIAGUA), realizadas pela Vigilância Ambiental em Saúde e dados epidemiológicos de diarreias, obtidas no banco do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica – Doenças Diarréicas (SIVEP-DDA), registrados no período de doze meses (julho de 2016 a junho de 2017) em Guaíba/RS.

A coleta de informações referentes aos laudos existentes no SISAGUA foram obtidos com acesso via *login* e senha da Vigilância em Saúde de Guaíba, de acordo com Termo de Autorização da Secretaria Municipal da Saúde, da mesma forma que os registros das Doenças Diarreicas Agudas.

As informações das Doenças Diarreicas Agudas (DDA), foram obtidos através do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (SIVEP), obtidas a partir das notificações realizadas pelo Pronto Atendimento Solon Tavares, unidade sentinela para estes casos no município de Guaíba. Nesse local, são concentrados os atendimentos dos casos mais severos de gastroenterites. Portanto, é à unidade sentinela para esta doença no município e a responsável pela notificação dos casos suspeitos de DDAs. Estes casos são registrados nas Fichas de Atendimento dos usuários.

O serviço de Vigilância Epidemiológica municipal recebe, mensalmente os registros das Fichas de Atendimento que relatam a ocorrência de diarreia e, após a investigação e confirmação dos casos, abastece o SIVEP-DDA. Os dados são organizados e registrados por semana epidemiológica no SIVEP-DDA. Por convenção internacional, as semanas epidemiológicas são contadas de domingo a

sábado. A primeira semana do ano é aquela que contém o maior número de dias de janeiro e a última a que contém o maior número de dias de dezembro.

Para fins desse estudo, as formas de abastecimento de água foram classificadas seguindo as definições estabelecidas na Portaria 2914/2011, em Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Solução Alternativa Coletiva (SAC) ou Individual (SAI). Porém, as SACs e as SAIs foram abordadas como Soluções Alternativas (SA), uma vez que no município as SACs identificadas não realizam nenhuma forma de tratamento na água utilizada, portanto, em termos práticos, acabam apresentando as mesmas características de SAI, diferenciando-se apenas pelo fato abastecer coletividades.

A definição de água para consumo humano, foi utilizada a partir da mesma portaria, sendo esta destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem, e água potável como aquela que atende ao padrão de potabilidade estabelecido na própria Portaria e que não ofereça riscos à saúde. (BRASIL, 2011)

As coletas das amostras e análises físico-químicas foram realizadas por um técnico do serviço de Vigilância em Saúde de Guaíba/RS, e as microbiológicas realizadas pelo Laboratório Central do Estado do RS (LACEN), seguindo o protocolo de processamento e qualidade da água do município de Guaíba. O resumo do fluxo de coleta das amostras, análise e processamento dos laudos realizados seguiu as etapas descritas no quadro do anexo 1.

A escolha dos pontos de coleta, determinados pela Vigilância Ambiental em Saúde, ocorre da seguinte forma: 1) Priorizando-se estabelecimentos que atendem públicos mais susceptíveis à doenças, como creches, instituições de longa permanência de idosos, postos de saúde e hospitais. 2) Áreas abastecidas por água não tratada, uma vez que a água fornecida pela CORSAN é analisada pela própria empresa e, empiricamente, a Vigilância Ambiental em Saúde entende que os resultados da CORSAN e do próprio VIGIAGUA garantem uma segurança sobre sua qualidade do serviço. Assim, pode-se aumentar a quantidade de amostras de Soluções Alternativas avaliadas. 3) Atendendo-se pedidos de moradores. 4)

Distribuição por áreas, sejam os bairros, na área urbana, ou as localidades, no meio rural. Dessa forma, ao se diminuir as distâncias, consegue-se otimizar o tempo. 5) Atendendo a necessidade das recoletas. 6) Optando-se por localidades que não foram avaliadas ou que não são avaliadas há algum tempo.

Os parâmetros de qualidade, utilizados para avaliar o padrão de potabilidade da água para consumo humano, nesse estudo foram definidos a partir da Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, aplicados aos resultados laboratoriais das análises microbiológicas e físico-químicas presentes no programa VIGIAGUA. A análise microbiológica mensal foi constituída pela identificação da presença ou ausência de Coliformes Totais e *Escherichia coli*, nas amostras do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), e *Escherichia coli*, somente, nas Soluções Alternativas (SA). O *Escherichia coli* é considerado um microrganismo indicador de contaminação por matéria de origem fecal (humana ou animal) na água e, por conseguinte, o risco potencial da presença de organismos patogênicos, portanto a ausência sistemática de *Escherichia coli* foi utilizada como um dos padrões de potabilidade da água nas amostras avaliadas.

Os padrões físico-químicos, utilizados como padrão de potabilidade das amostras de água, são compostos pela análise de turbidez (valores menores ou igual a 5 unidade de turbidez-uT), cloro residual livre (menor ou igual a 5 mg/L) e fluoreto (menor ou igual a 1,5 mg/L), tanto para as amostras provenientes do Sistema de Abastecimento de Água (CORSAN), quanto para as Soluções Alternativas.

TRATAMENTO E ANÁLISES DOS DADOS

Após a extração das informações do programa VIGIAGUA, os dados foram registrados em planilha excel, sendo posteriormente classificados de acordo com os parâmetros de qualidade definidos na Portaria MS 2914/2011, utilizando a Matriz Decisória (Quadro 4); desenvolvida para avaliar o padrão de potabilidade da água para consumo humano nesse estudo.

Para uma amostra ser considerada “PRÓPRIA” para o consumo humano, foi considerada a presença de todos os parâmetros dentro dos valores máximos

permitidos. As amostras com pelo menos um parâmetro em desacordo com o permitido foram classificadas como "IMPRÓPRIAS", mesmo que não se tenha o valor de algum parâmetros por falta de processamento.

Foi classificada como "NPA" (Não foi Possível Avaliar), a amostra que, por falta de algum insumo, não apresentou o resultado de todos os parâmetros, mas que teve os demais processados e em conformidade com os Limites Máximos Permitidos. O quadro 4 apresenta a matriz decisória utilizada para classificar as amostras.

Quadro 4: Matriz Decisória utilizada para classificar a qualidade da água do Sistema de Abastecimento de Água (CORSAN) e Soluções Alternativas, utilizando o conjunto de parâmetros avaliados em cada laudo individual.

		SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		SOLUÇÃO ALTERNATIVA	
		Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
Coliformes Totais	Presença		X	*	*
	Ausência	X		*	*
<i>Escherichia coli</i>	Presença		X		X
	Ausência	X		X	
Turbidez	Menor ou igual a 5 uT (unidade de turbidez)	X		X	
	Maior que 5 uT (unidade de turbidez)		X		X
Fluoreto	Menor ou igual a 1,5 mg/L	X		X	
	Maior que 1,5 mg/L		X		X
Cloro Residual Livre	Menor ou igual a 5 mg/L	X		**	**
	Maior que 5 mg/L		X	**	**
	Menor que 0,02 mg/L		X		

*Considerando o ANEXO I da Portaria 2914/11, os Coliformes Totais indicam a integridade do sistema de distribuição de água (reservatório e rede). Servindo, portanto, para avaliar amostras oriundas de Sistema de Abastecimento de Água. Sendo, inclusive, esperado que amostras de águas não tratadas apresentem este grupo de microrganismos, uma vez que os mesmos se encontram presentes no meio ambiente e não há procedimentos de desinfecção das mesmas.

**Como não ocorre cloração para desinfecção das águas oriundas de Soluções Alternativas, este parâmetro não é mensurado nas análises. OBS: Caso a amostra apresente todos os parâmetros avaliados dentro dos valores máximos permitidos, mas falte a mensuração de algum outro item, a mesma será classificada como NPA (Não foi Possível Avaliar). Porém, mesmo que falte a avaliação de algum item, se a amostra apresentar ao menos um parâmetro fora do limite máximo permitido, será classificada como "IMPRÓPRIA" para o consumo.

Nas amostras de Sistema de Abastecimento de Água (SAA), a existência de coliformes totais serve como indicador da integridade do sistema de distribuição. Pois águas insuficientemente tratadas (com baixa concentração de cloro residual, por exemplo) ou infiltrações podem permitir o acúmulo de sedimentos ou matérias orgânicas e promover o desenvolvimento de bactérias no sistema de distribuição. Sendo tolerado um valor máximo permitido (VMP) de 5% das amostras mensais do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) com presença de coliformes totais.

Como o número mensal de amostras obtidas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é baixo, optou-se, como uma forma de abordagem, por somar todos os laudos mensalmente, dessa forma de abastecimento, relacionados no período da pesquisa. Em seguida, observou-se se estariam em conformidade com o Valor Máximo Permitido de 5%.

O dados individuais, de cada laudo, foram avaliados seguindo os parâmetros da Portaria 2914/11, descritos na matriz decisória (quadro 4), foram organizados na forma de frequência absoluta e relativa, considerando a classificação da qualidade de água como "PRÓPRIO", "IMPRÓPRIO" ou "NPA", para descrição e posterior análise.

Os dados das Doenças Diarreicas Agudas foram distribuídos por semanas epidemiológicas, sendo abordados, na presente pesquisa, os casos da semana 27/2016 até a semana 26/2017. Para correlacionar os dados de qualidade da água e DDAs, considerou-se os intervalos de tempo entre consumo da água contaminada, início dos sintomas (período de incubação) e a duração da doença. O período de incubação das DDAs varia de 1 hora à 2 semanas, em média, e duram entre um e sete dias. Ou seja, os casos de DDA identificados através de atendimento na Unidade de Saúde, e comunicados ao SIVEP - DDA, podem ser atribuídos ao consumo de uma água relacionada a um período de tempo anterior, que pode variar até três semanas, em média, somando-se o período de incubação e a duração da doença (BRASIL, 2016). Portanto, para fins desse estudo, foram consideradas as

datas das coletas de água para análise e as duas semanas epidemiológicas subsequentes do SIVEP-DDA, como defasagem temporal.

Após classificação da qualidade de água das amostras obtidas como "PRÓPRIO" e "IMPRÓPRIO", os dados foram organizados na forma de frequência absoluta e relativa, apresentados na forma de gráficos e tabelas, considerando a origem da amostra (SAA/SA), bem como a distribuição dos parâmetros responsáveis pela classificação "IMPRÓPRIO".

Foi utilizado correlação de Spearman, para dados não paramétricos, para avaliar a relação entre as amostras "IMPRÓPRIAS" e frequências de DDAs, registrados nas duas semanas subsequentes a coleta da amostra dos sistemas de abastecimento. Os dados foram apresentados na forma de gráficos, seguindo a apresentação da evolução mensal para as frequência de resultados "IMPRÓPRIAS" e DDAs durante o período do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa envolveu 239 amostras de água, relacionados a 68 imóveis, no período de julho de 2016 a junho de 2017. Destas amostras, 42% (n=101) dizem respeito a águas tratadas pela CORSAN e 58% (n=138) são de fontes alternativas de abastecimento. A distribuição dos locais de coleta das amostras está ilustrado na figura 4. Os pontos de coleta de amostras para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA), figura da esquerda, apresentaram uma maior concentração na região urbana, em relação às amostras de Soluções Alternativas.



Figura 4: Locais onde foram colhidas as amostras para análise de qualidade da água em Guaíba/RS. Os pontos do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), estão registrados na no mapa da esquerda, em azul, à direita, os locais de coleta das amostras de Solução Alternativas (SA). Pontos de coleta em azul; os limites do município de Guaíba corresponde ao tracejado em preto (dados aproximados). FONTE: Google Maps.

Em relação a qualidade da água, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) apresentou 54 amostras “PRÓPRIAS” para o consumo e 20 amostras “IMPRÓPRIAS”. Para as demais 27 amostras, não foi possível o processamento completo devido a falta na Vigilância em Saúde do reagente utilizado no clorímetro para mensurar o cloro residual livre, impossibilitando a avaliação completa. Essas amostras foram classificadas com “Não foi Possível Avaliar (NPA)”, mesmo que os demais parâmetros tenham ficado dentro dos valores máximos permitidos. A ausência da quantidade de cloro residual livre não fornece uma segurança para afirmar que aquela amostra está “PRÓPRIA” ou “IMPRÓPRIA” para o consumo humano.

Quadro 5: Classificação das amostras de Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Solução Alternativa (SA).

Padrão de Potabilidade	SAA n(%)	SA n(%)
Própria	54 (53,47%)	58 (42,02%)
Imprópria	20 (19,80%)	77 (55,79%)
NPA	27 (26,73%)	3 (2,17%)
TOTAL	101	138

Em relação as 20 amostras “IMPRÓPRIAS” do SAA, identificou-se que todas apresentaram coliformes totais, sendo, em 3 delas, *Escherichia coli*. Esta constatação, quando interpretada sob a luz da Portaria 2914, sugere um comprometimento da integridade do sistema de distribuição. Pois a concentração de cloro residual livre em todas as amostras estava acima de 0,02 mg/L, compatível com efeito desinfetante da água ao longo da rede de distribuição, cabendo uma análise mais técnica sobre os fatores que podem estar levando à presença destes coliformes totais.

Quadro 6: Parâmetros relacionados com as amostras “IMPRÓPRIAS” no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e nas Soluções Alternativas (SA).

Parâmetro	SAA n(%)	SA n(%)
Coliforme Total	20 (100%)	-
<i>Escherichia coli</i>	3 (15%)	70 (90,90%)
Fluoreto	-	27 (35,06%)
Turbidez	-	14 (18,18%)
TOTAL	20	77

Outra questão que estes dados revelam, diz respeito ao Valor Máximo Permitido (VPM) de coliformes totais, pois a Portaria 2914 define como 5% o limite máximo tolerado de presença nas amostras mensais. Definindo-se esse limite para as amostras avaliadas mensalmente, pode-se observar que 20 amostras (19,41%) apresentaram limites superiores ao permitido de coliformes totais, notadamente, nos meses de agosto de 2016 (55,55%) e fevereiro de 2017 (53,33%).

Quadro 7: Relação de amostras do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) com presença de Coliformes Totais (CT) no período da pesquisa.

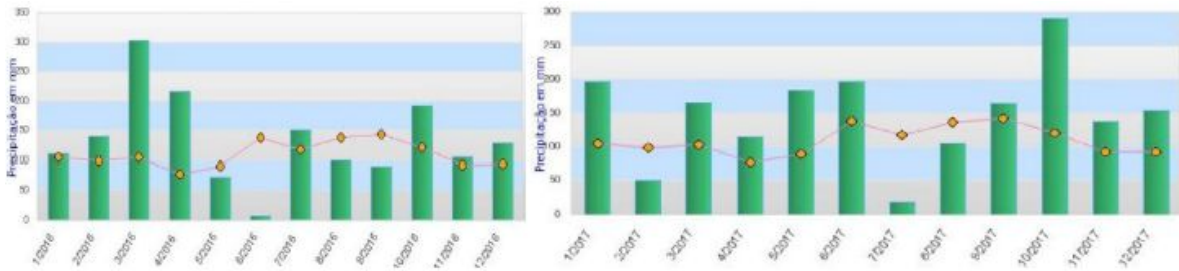
	Ausência de CT	Presença de CT	% de CT
JUL/2016	18	0	0
AGO/2016	8	10	55,55
SET/2016	4	0	0
OUT/2016	3	0	0
NOV/2016	5	1	16,66
DEZ/2016	4	0	0
JAN/2017	6	0	0
FEV/2017	7	8	53,33
MAR/2017	*	*	*
ABR/2017	7	0	0
MAI/2017	11	1	8,33
JUN/2017	8	0	0
TOTAL	81	20	19,8

Legenda: (*) Não se analisou SAA neste mês.

Ao se analisar as precipitações dos anos de 2016 e 2017, nota-se que agosto/16 e fevereiro/17 não foram meses de elevadas chuvas, logo a presença de 55,55% e 53,33% de coliformes totais não coincidem com os picos de volume pluviométrico, como fica evidente nos gráficos a seguir.

Considerando que a técnica de coleta foi executada de forma padrão ao longo da pesquisa, a existência de concentrações mínimas de cloro residual livre nas amostras e ausência de grandes precipitações nos meses de maior identificação de coliformes totais, a presença de outros fatores podem ter influenciado na presença destes microrganismos nas amostras.

Gráfico 1: Precipitação hídrica nos ano de 2016 e 2017 referente a região metropolitana de Porto Alegre.



FONTE: Instituto Nacional de Meteorologia.

Por sua vez, as amostras das Soluções Alternativas apresentaram 58 amostras “PRÓPRIAS” para consumo e 77 “IMPRÓPRIAS”, existindo 2 amostras que não foram possíveis de avaliar em decorrência da falta de informação sobre os valores de fluoreto (Quadro 5).

Nota-se que o parâmetro *Escherichia coli* é o maior fator desqualificante das amostras, estando presente em 90,90% das “IMPRÓPRIAS” (Quadro 6). Sendo a *Escherichia coli* o indicador mais preciso de contaminação fecal, evidencia-se um grave risco à saúde desses usuários, pois o grau de contaminação das águas é usualmente aferido com base na densidade de organismos indicadores, no pressuposto de que há uma relação semiquantitativa entre estas e a presença de outros agentes patogênicos.

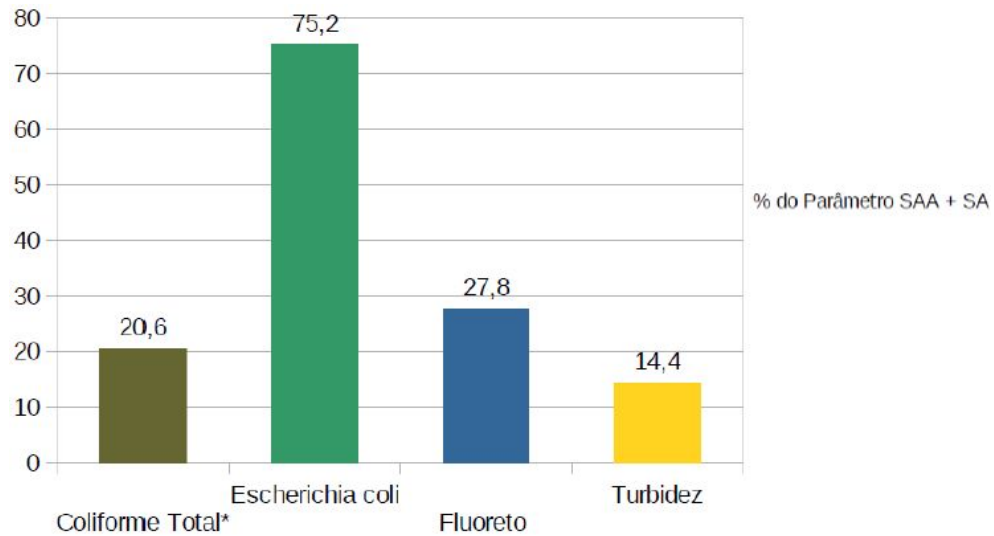
Vários são os fatores identificados na rotina de campo que sugerem uma explicação para elevada presença da *Escherichia coli*, principalmente os que dizem respeito a ausência de proteção das fontes de abastecimento, presença de animais próximo aos pontos de captação, estruturas físicas de captação, armazenamento e distribuição em precários estados de conservação, manutenção e limpeza dos reservatórios. Elevados índices de chuva próximos ao momento da coleta também podem influenciar na presença deste microrganismo.

A turbidez é uma característica da água relacionada à presença de partículas em estado coloidal, em suspensão, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e outros organismos microscópicos. No quadro 6, nota-se que 14 amostras de SA estavam acima de 5,0 uT(Unidades de Turbidez), o que pode representar um risco aos usuários, uma vez que, aliado ao fato de existir uma elevada quantidade de amostras com *E. coli*, sugere a presença, nessa matéria em suspensão, de outros agentes causadores de doenças transmitidas pelo consumo de água imprópria.

Ainda nas Soluções Alternativas, foram identificadas 27 amostras com valores de fluoreto acima do 1,5 mg/L (Quadro 6). A presença desse elemento nas amostras analisadas ainda exige mais pesquisa por parte do serviço de Vigilância em Saúde, uma vez que a sua origem não foi esclarecida. Todavia, segundo o Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água Para Consumo Humano (2006), o fluoreto pode ser causado por erosão de depósitos naturais, introdução na água de abastecimento, efluentes de indústrias de fertilizantes e alumínio. Seu consumo em excesso pode resultar em fluorose nas crianças e osteoporose nos adultos.

Ao se analisar as amostras classificadas como “IMPRÓPRIAS”, somando-se as de SAA e as de SA, observa-se que a presença de *Escherichia coli* representa 75,2% dos parâmetros que tornam a água inadequada ao consumo humano, o fluoreto 27,8%, os coliformes totais 20,60% e a turbidez 14,4%.

Gráfico 2: Distribuição da frequência relativa de amostras “IMPRÓPRIAS” relacionadas a amostras de Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Solução Alternativa (SA).



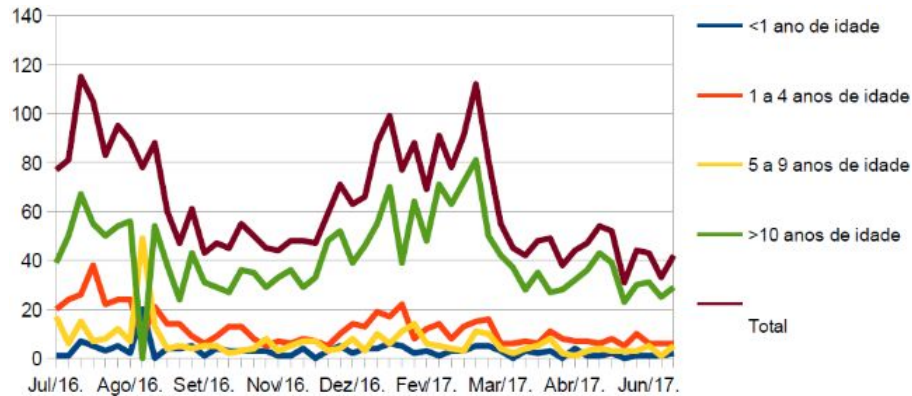
Os dados registrados pelo Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica com as Doenças Diarreicas Agudas para o mesmo período em que foram realizadas as amostras de água, estão apresentados no quadro 8, a seguir.

Quadro 8: Casos de Doenças Diarreicas Agudas registrados no período de junho de 2016 a julho de 2017.

Faixa Etária				Total
<1 ano de idade	1 a 4 anos de idade	5 a 9 anos de idade	>10 anos de idade	
155	618	347	2131	3251

O registro das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) são disponibilizados, considerando a semana epidemiológica, distribuídos, ao longo do período da presente pesquisa, conforme o gráfico que se segue.

Gráfico 3: Distribuição das Doenças Diarreicas Agudas, por semana epidemiológica, no período da pesquisa.



No que diz respeito ao número de casos de Doenças Diarreicas Agudas, pode-se observar que Guaíba (RS) está acima da média gaúcha (2,3%) e abaixo da nacional (4,6%). Como esta doença não é de notificação compulsória, pode-se supor que exista uma subnotificação desses dados em algumas cidades. Tal situação foi identificada ao se observar os dados do SIVEP-DDA.

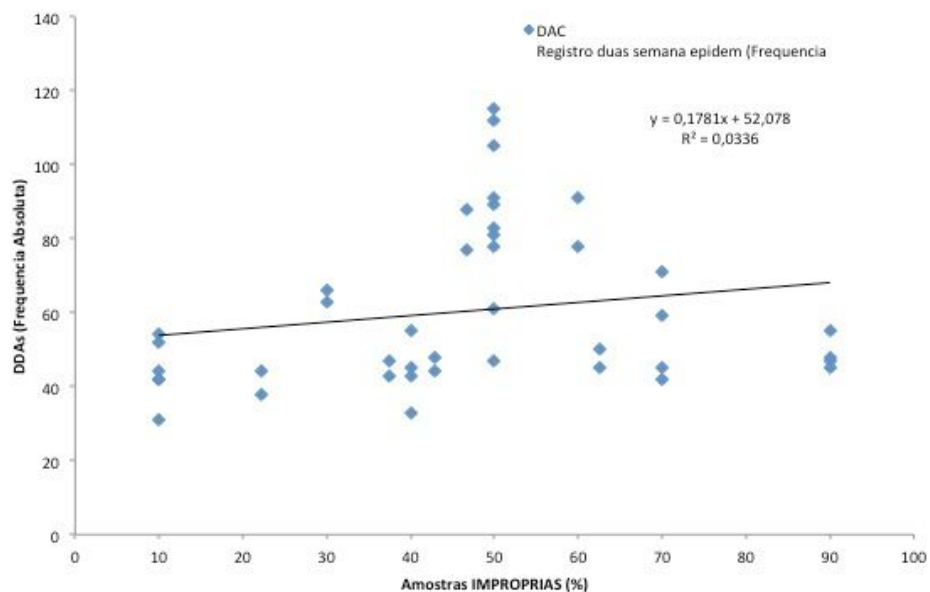
Quadro 9: Prevalência das DDAs no Brasil, no Rio Grande do Sul e em Guaíba no período da pesquisa.

LOCAL	PREVALÊNCIA
BRASIL	4,60%
RIO GRANDE DO SUL	2,30%
GUAÍBA	3,20%

A distribuição das Doenças Diarreicas Agudas (DDAs) e o percentual das amostras “IMPRÓPRIAS” para o consumo foram utilizados para se observar uma possível relação entre os casos das DDAs com o consumo de uma água inadequada. Para tanto, foi considerado uma defasagem de duas semanas epidemiológicas, entre a data de coleta e análise das amostras, como período provável de incubação, aparecimento dos sintomas e notificação no sistema de vigilância.

Quando comparado os dados de DDAs no período do estudo com a frequência de amostras classificadas como "IMPRÓPRIAS", não houve diferença estatisticamente significativa, avaliada através do teste de correlação de Spearman para amostras não paramétricas. Não sendo possível estabelecer uma relação direta entre os casos de DDAs e o perfil das amostras "IMPRÓPRIAS", conforme gráfico 4. Uma possível explicação pode ser devido ao baixo número de análises hídricas mensais, as quais variaram de 10 a 20 amostras/mês, insuficientes para uma significância estatística.

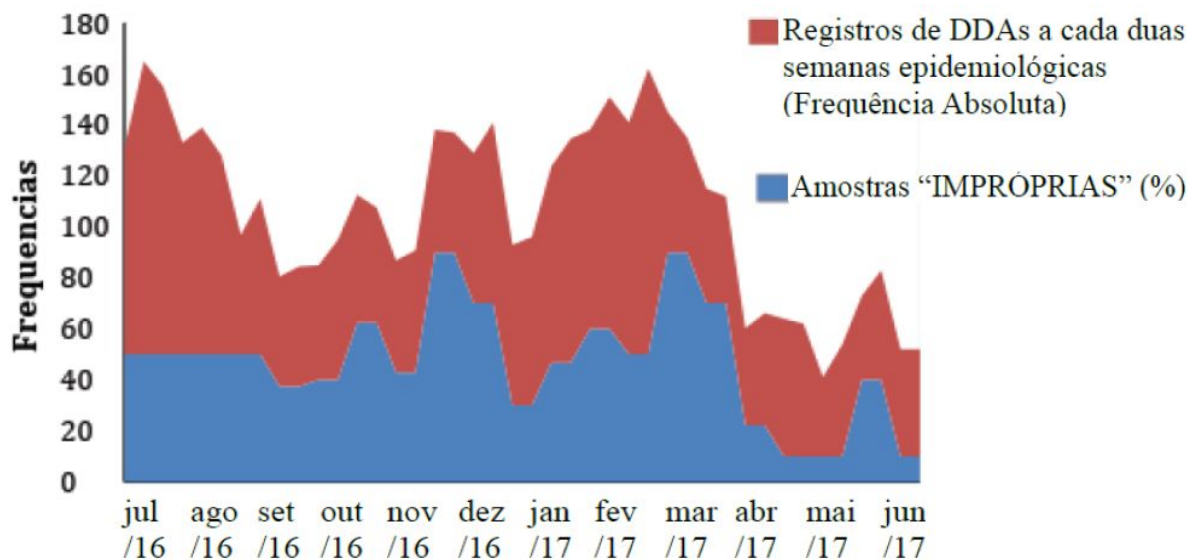
Gráfico 4: Correlação entre a ocorrência de DDAs (Doenças Diarreicas Agudas) e frequência de amostras "IMPRÓPRIAS" no mesmo período.



No entanto, ao compararmos a evolução no período para os mesmos parâmetros, amostras "IMPRÓPRIAS" e ocorrência de DDAs, foi observado um comportamento semelhante na frequência das DDAs, semelhante à do percentual

das amostras “IMPRÓPRIAS”, ao longo dos meses estudados, registrados conforme a data de coleta. Pode-se observar, no gráfico 5, que os picos existentes nos meses de outubro e dezembro, de 2016, e fevereiro, março e maio, de 2017, coincidem. Igualmente, as depressões de setembro e novembro, de 2016, e janeiro e abril, de 2017. Todavia, deve-se considerar que o percentual de amostras “IMPRÓPRIAS” representa o momento da coleta, ou seja, é uma “fotografia” da água analisada naquele momento. Isso pode explicar as variações dos casos de diarreias que ocorrem anteriormente à variação daquele percentual.

Gráfico 5: Frequência absoluta das Doenças Diarreicas Agudas (DDAs) comparada com o percentual de amostras “IMPRÓPRIAS”.



RECOMENDAÇÕES FINAIS

PROGRAMA VIGIAGUA

Durante o percurso de realização desse mestrado, foram observadas algumas questões que cabem ser relatadas. São observações de campo, conclusões sobre o fluxo do serviço do VIGIAGUA, em Guaíba, análise sobre o alcance do programa e

sobre o retorno que a população tem dos serviços prestados pelo serviço de monitoramento da qualidade da água.

Num primeiro momento, podemos notar que a abordagem espacial e a quantidade de amostras não favorecem um estudo mais preciso da qualidade da água. Pois, a quantidade de vinte amostras mensais não proporciona uma cobertura geográfica satisfatória do município, principalmente, quando se considera as recoletas que, segundo a Portaria 2914/2011, devem ser efetuadas no local que apresentou um laudo impróprio. Uma abordagem individualizada, considerando as características locais, poderia favorecer sobremaneira a definição do número de amostras, uma vez que se consideraria a realidade de cada localidade/município.

Outro ponto que chama a atenção é a forma como as questões técnicas do programa foram elaboradas e são executadas. Pois são as mesmas determinações para todos os municípios brasileiros, desconsiderando fatores locais, mais precisamente no que tange às Soluções Alternativas (SA), sejam elas Individuais ou Coletivas. Nota-se uma dificuldade muito grande, por parte do serviço, em orientar as pessoas e as comunidades que se abastecem de fontes, nascentes e poços. Pois, além da percepção destas em possuir uma água “pura”, faltam conhecimentos e meios para os servidores promoverem uma melhoria efetiva na qualidade da água utilizada por aquele público.

A Portaria 2914/2011 aborda, com clareza, os itens relacionados com os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), versando sobre os mananciais de captação, tratando, inclusive, de suas características ambientais e microbiológicas, passando por um descritivo completo de como deve ser a água nas suas diferentes etapas, incluindo a captação, tratamento, reservatório e distribuição. Indicando, de maneira tácita, os valores aceitáveis para inúmeros elementos químicos, microrganismos e produtos de microrganismos (como cianotoxinas, por exemplo), além de detalhar o quantitativo de amostras a serem mensuradas em um respectivo intervalo de tempo, associando com o número de habitantes, inclusive.

Porém, quando se busca na referida norma, informações que embasam de maneira consistente, um suporte técnico ou orientações voltados para a realidade

dos que se abastecem de uma forma mais simples de água, encontram-se informações vagas e genéricas que pouco ajudam na resolução dos problemas. Pois a norma aborda somente parâmetros simples, que quase sempre se encontram em desconformidade nas análises laboratoriais.

A situação fica mais preocupante quando se tenta aplicar a portaria para as Soluções Alternativas Coletivas. As restrições começam com exigências de difícil execução até para instituições públicas como escolas e Postos de Saúde localizados em zonas mais retiradas. Pode-se exemplificar a outorga para a captação de água e a presença de Responsável Técnico pelos procedimentos de desinfecção da água, constantes no artigo 14 da portaria 2914/2011:

“Art. 14º. O responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, mediante a apresentação dos seguintes documentos:

I - nomeação do responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva;

II - outorga de uso, emitida por órgão competente, quando aplicável; e

III - laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos nesta Portaria.”

Entende-se que deveria existir uma proposta mais fácil de execução e de acordo com a realidade, principalmente, dos locais mais afastados dos grandes núcleos urbanos. Estes locais possuem características próprias que envolvem, inclusive, questões sociais, culturais, econômicas e geográficas.

A utilização de vertentes e poços se constitui um hábito familiar e, até mesmo, cultural. Em localidades abastecidas por água tratada, são identificadas habitações que mantêm e se abastecem de Soluções Alternativas. A percepção de pureza da água originária de suas fontes e a resistência ao gosto do cloro na tratada são questões que devem ser abordadas nesses casos.

Uma situação relacionada à questão econômica são os pontos de captação de água localizados em áreas privadas que abastecem uma comunidade inteira. Nestes casos, as comunidades já estão habituadas à isenção do pagamento pelo

uso da água. Isso exigiria um serviço diferenciado, por parte dos entes públicos, no sentido de viabilizar a estruturação de captação, tratamento e distribuição de água.

A presença de fluoreto no solo de algumas localidades exige uma abordagem mais complexa da Vigilância em Saúde, uma vez que a retirada desse composto é de difícil execução e onerosa financeiramente.

Estes relatos, não têm a pretensão de apontar responsáveis ou desqualificar a Portaria 2914, de 12 de dezembro de 2011, mas, sim, expor a necessidade de adequações das normas regulamentadoras, de um diálogo mais próximo junto à concessionária encarregada do tratamento e distribuição de água e o investimento em capacitações dos servidores envolvidos no tema, para se obter um serviço qualificado. Devendo-se incluir os usuários nas discussões, preferencialmente, por regiões, para que se possa atuar considerando as necessidades, capacidades e realidades destes.

Considera-se, de igual importância, o fato da responsabilidade dos agentes de campo não ficar ausente, ou diminuída, perante a deficiência da norma legal, pois nossa Carta Magna é clara, nos incisos I, II, IV e VI, do artigo 200, a saber:

“Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

I - controlar e fiscalizar procedimentos, produtos e substâncias de interesse para a saúde e participar da produção de medicamentos, equipamentos, imunobiológicos, hemoderivados e outros insumos;

II - executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador;

...

IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

...

VI - fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano;”

Esta atribuição de competências abrange, principalmente, os gestores do Sistema Único de Saúde, porém, alcança os agentes que executam, efetivamente,

as ações junto aos usuários, que ficam, muitas vezes, limitados pela falta de uma normatização mais completa e adequada a sua realidade local.

Isso não isenta os usuários de assumirem sua parcela de responsabilidade no que diz respeito à manutenção e preservação de nascentes, limpeza de reservatórios, controle do local onde os animais são criados, manutenção de encanamentos, utilização de filtros e outros mecanismos que promovam uma água mais segura. Todavia, é fundamental que estas orientações de educação ambiental e sanitária sejam claras e de fácil acesso e os servidores treinados para levá-las ao público citado.

Uma aproximação da gestão local do SUS junto aos usuários e à empresa responsável pelo tratamento da água é fundamental para equalizar grandes problemas com ações não tão complexas. Isso pode passar por obras no sistema de distribuição de água, uso de caminhões pipa e educação sanitária (no sentido de abordar a relação custo x benefício, considerando, entre outros, o gosto do cloro na água e o custo financeiro pelo serviço).

A formação de uma equipe voltada para as questões ambientais envolvidas, com número adequado de servidores, conhecimento técnico, equipamentos, veículos e demais insumos, também é um acréscimo fundamental para o bom atendimento às comunidades que não têm acesso à água tratada. Abordando temas como proteção de mananciais, uso de produtos químicos, escoamento sanitário, manutenção dos encanamentos e reservatórios, tratamentos simplificados da água (como utilização de filtros, dosadores de cloro e fervura).

NOTIFICAÇÕES DAS DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS

Apesar de não ser possível estabelecer uma relação direta entre os casos de DDAs e o perfil das amostras “IMPRÓPRIAS”, o registro das notificações segue um fluxo confiável em relação ao quantitativo de casos de doenças diarreicas agudas. Porém, cabe uma reflexão sobre a forma como tais informações estão sendo

tratadas no serviço de Vigilância em Saúde/Vigilância Epidemiológica, a fim de desenvolver-se um olhar mais aprofundado sobre o perfil epidemiológico das DDAs.

Embora não existam registros de surtos de DDAs, as investigações epidemiológicas relacionadas com variações dos números dos casos de diarreias agudas e de fatores ambientais que podem causar agravos à saúde, dentre eles saneamento e qualidade da água, não foram observados. Tal fato pode ser explicado, dentre outros motivos, pelo número deficitário de servidores na área e a existência de outras atividades igualmente importantes.

Um diálogo mais próximo entre as unidades de atendimento e o serviço epidemiológico local também é um fator a ser trabalhado. Pois identificou-se uma frequente rotatividade de servidores nas Unidades de Saúde, principalmente no Pronto Atendimento, que resultam em um desconhecimento da importância do fluxo eficiente das notificações. Ações que visem informar enfermeiros, médicos e demais profissionais, quanto a importância do abastecimento regular e fidedigno das informações epidemiológicas devem ser incorporadas nas rotinas do Serviço de Vigilância em Saúde.

Não obstante, seria de grande importância, o desenvolvimento de um olhar mais criterioso para a análise de todos os dados epidemiológicos oriundos das unidades. Principalmente, porque, quando bem gerenciados, envolvem um custo financeiro baixo, são plenamente executáveis e proporcionam resultados consistentes.

Outras doenças podem, e devem, ser abordadas de maneira semelhante pelo serviço de Vigilância em Saúde. Sempre sob a luz do olhar questionador dos servidores técnicos e com vistas a buscar resultados que beneficiem a sociedade, sempre. Nesse tocante, se faz mister a participação de uma Administração de Saúde sensível a estas questões e disposta a tratar o fornecimento de serviços públicos de saúde como uma parte do processo saúde x doença, e não como todo o processo, uma gestão que invista em Prevenção e em Vigilância em Saúde.

A apresentação da frequência das DDAs e os percentuais de amostras “IMPRÓPRIAS” sugerem que possa existir uma relação entre a qualidade da água consumida e o quantitativo das diarreias no município de Guaíba. Portanto, cabe à sugestão de pesquisas mais aprofundadas que trabalhem com um número maior de coletas, capaz de fornecer segurança estatística. Uma abordagem entre os locais dos casos de diarreia e amostra de água para análise, no mesmo intervalo de tempo, também poderia resultar em um estudo mais preciso da situação abordada na presente pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAGOAS. Disponível em <http://www.saude.al.gov.br/2017/06/05/sesau-inicia-distribuicao-de-medicamentos-para-13-municipios-atingidos-pelas-enchentes/>. Acessado em 11 set. 2017.
- ALAM, N.H. and H. Ashraf, Treatment of infectious diarrhea in children. *Paediatr Drugs*, 2003. 5(3): p. 151-65.
- AMARAL L.A., FILHO A.N., JUNIOR O.D.R., FERREIRA F.L.A., BARROS L.S.S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*. Jaboticabal, SP, Brasil. v.4. p. 510. 2003.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.
- BRASIL. Lei n 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: DF. 1990.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. 106 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria de Apoio à Gestão em Vigilância em Saúde. Manual de gestão da vigilância em saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Diretoria de Apoio à Gestão em Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009. 80 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 7. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009. 816 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. - Brasília : Ministério da Saúde, 2006. p. 19
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Vigilância ambiental em saúde/Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: FUNASA, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. p. 22, 212

BRASIL, 2018 <http://portalsms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/atuacao>

BRASIL. Programa de Vigilância da Qualidade da Água. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua>>. Acessado em 25 jun. 2017.

BRASIL.ELPAIS. Disponível em <https://braqsil.elpais.com/brasil/2015/07/10/politica/1436557827_946009.amp.html>. Acessado em 11set. 2017.

CÂMARA, V. M.; BARBOSA, E.M.; JESUS, I. M.; OALÁCIOS, M.; PEREZ, M. A. *Curso de epidemiologia para vigilância ambiental em saúde*. Brasília: Fundação Nacional de saúde, 2000. p. 224.

CARNEIRO, N.B., et al., Clinical and epidemiological aspects of children hospitalized with severe rotavirus-associated gastroenteritis in Salvador, BA, Brazil. *Braz J Infect Dis*, 2005. 9(6): p. 525-8.

CASBURN-JONES, A.C. and M.J. Farthing, Traveler's diarrhea. *J Gastroenterol Hepatol*, 2004. 19(6): p. 610-8.

CHENG, A.C., J.R. MCDONALD, and N.M. THIELMAN, Infectious diarrhea in developed and developing countries. *J Clin Gastroenterol*, 2005.

CIDADE-BRASIL. Disponível em <www.cidade-brasil.com.br>. Acessado em 02 jul. 2017.

CURY, J. A. Uso do flúor e controle da doença cárie. In: BARATIERI, L. N. (Org.). *Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades*. São Paulo: Santos, 2002.

EDUARDO, Maria Bernadete de Paula. *Vigilância Sanitária, volume 8* / Maria Bernadete de Paula Eduardo; colaboração de Isaura Cristina Soares de Miranda. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. p. 465

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acessado em 28 jun. 2017.

INMETRO - Instituto Nacional de Meteorologia. http://www.inmet.gov.br/sim/abre_graficos.php. Acessado em 27 de maio de 2018.

IMPACTOS na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 246 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

KIESSLING, C.R., et al., Antimicrobial resistance of food-related Salmonella isolates, 1999-2000. *J Food Prot*, 2002. 65(4): p. 603-8.

KIRK, M.D., et al., An outbreak due to peanuts in their shell caused by Salmonella enterica serotypes Stanley and Newport-sharing molecular information to solve international outbreaks. *Epidemiol Infect*, 2004. 132(4): p. 571-7.

KOSEK, M., C. Bern, and R.L. Guerrant, The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. *Bull World Health Organ*, 2003. 81(3): p. 197-204.

LEÃO, V.G.. Água Tratada: Formação de trihalometanos pelo uso de cloro e os riscos potenciais à Saúde Pública em cidades da mesorregião do leste rondoniense. Março de 2008. 126. Tese – Universidade de Brasília.

MANUAL DE SANEAMENTO. 3ª ed. Rev. 1ª reimpressão – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

MANUAL DE SANEAMENTO: orientações técnicas. 3. ed. rev. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2007. 409 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/eng_saneam2.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

MENDES, E.V. As Redes de Atenção à Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasil: Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde, Brasília. 2011. p. 549.

MILLER, M.A. AND MACCANN, Policy analysis of the use of hepatitis B, Haemophilus influenzae type b-, Streptococcus pneumoniae-conjugate and rotavirus vaccines in national immunization schedules. *Health Econ*, 2000. 9(1): p. 19-35.

MURRAY, J. J. **O uso correto de Fluoretos em saúde pública**. São Paulo: OMS / Ed. Santos, 1992.

PAIXÃO, R.M.; SILVA L.H.B.R.; ANDREOLA R. A cloração e a formação de trihalometanos. *Iniciação Científica CESUMAR*, Maringá, v. 16, n. 2, p. 191 -198, jul./dez. 2014.

PORTO ALEGRE – Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Disponível em <www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae>. Acessado em 01 jul. 2017.

OMS. Disponível em <<http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/tag/oms/>>. Acessado em 12 de setembro de 2017.

OPAS. Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades. Módulo 5: pesquisa epidemiológica de campo – aplicação ao estudo de surtos / Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2010. 98 p.: il. 7 volumes.

OPAS – Água e Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasil: Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde, Brasília. 2001.

OPAS – Proposta de programa de vigilância e controle de qualidade de águas para o Brasil. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasil. Brasília. 1998.

OPAS. Disponível em
<http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=1647:surt-o-colera-no-haiti&Itemid=814>. Acessado em 11set. 2017.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Fluoruros e Salud**. Série de monografias – obra preparada em consulta com noventa y tres odontólogos y especialistas medicos de diversas países. Genebra: Organização Mundial de la Salud, 1972.

OTEMPO. Disponível em
<<http://otempo.com.br/mobile/cidades/galileia-enfrenta-surto-de-diarreia-e-vomito-por-falta-de-água-tratada-1.1174700>>. Acessado em 11set. 2017.

REZENDE, S.C. Utilização de instrumentos demográficos na análise da cobertura por redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Disponível em
<www.saude.rs.gov.br>. Acessado em 02 jul. 2017

ROZENFELD, S., org. Fundamentos da Vigilância Sanitária [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. 301 p. ISBN 978-85-7541-325-8. disponível em
<<http://books.scielo.org>>. Acessado em 12 jul 2017.

SERRAVALLE, et al. Molecular characterization of group A rotavirus isolates obtained from hospitalized children in Salvador, Bahia, Brazil. *Braz J Infect Dis*, 2007. 11(1): p. 35-9.

TEIXEIRA, C. F.; PAIM, J. S.; VILABÔAS, A.I. SUS, modelos assistenciais e vigilância da saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*, ano VII, n2, p. 7 – 25, 1998.

UNICEF/WHO, Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done, 2009

UPTODATE. **Acute diarrhea in children (Beyond the Basics) last updated: Jun 29, 2017.**
<<https://www.uptodate.com/contents/acute-diarrhea-in-children-beyond-the-basics>>
Acessado em jul. 2018

VICTORINO, C. J. A. Planeta água morrendo de sede : uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007. p. 231.

WHO – World Health Organization. Disponível em
<<http://www.who.int/topics/water/es/>>. Acessado em 26 jun. 2017.

ANEXOS

Anexo 1: Etapas do processo de análise de água.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Colheita das Amostras	Higieniza-se a ponta da torneira com álcool 70 GL. Após deixar a torneira fluir por aproximadamente um minuto, colhe-se a água no “bag” de 300 mL, relacionado com as análises de físico-química (turbidez e fluoreto), em seguida coleta-se no “bag” de 100 mL, da análise microbiológica.	Vigilância Ambiental em Saúde
Envio das Amostras	Os “bags” são acondicionados em caixas isotérmicas com gelox e encaminhados no mesmo dia ao Laboratório Central (LACEN) junto com as respectivas fichas preenchidas, contendo informações como endereço, data da coleta, valor de Cloro Residual Livre (caso seja SAA), número da amostra, entre outros.	Vigilância Ambiental em Saúde
Processamento das Amostras	Nas amostras colhidas de Sistema de Abastecimento de Água, mensura-se o valor do Cloro Residual Livre <i>in loco</i> , com clorímetro calibrado e se registra os dados na ficha da amostra.	Vigilância Ambiental em Saúde
	Realização das análises de Coliformes Totais, <i>Escherichia coli</i> , turbidez e fluoreto.	Laboratório Central
	Abastecimento do Sistema de Informação do programa de Monitoramento da Qualidade da Água (SISAGUA).	Vigilância Ambiental em Saúde
Fluxo do Laudo das Amostras	Envio eletrônico, via Gerenciador de Análises Laboratoriais (GAL), dos laudos referentes aos parâmetros avaliados.	Laboratório Central
	Recebimento, via GAL, das informações.	Vigilância Ambiental em Saúde
Ações	Interpretação dos laudos e tomada de medidas cabíveis, como recoleta, interdição de fontes inadequadas e as atividades educativas junto aos usuários.	Vigilâncias: Ambiental em Saúde, Sanitária e Epidemiológica

Fonte: protocolo do serviço de Vigilância em Saúde para processamento e qualidade da água do município de Guaíba.

Anexo 2: padrão microbiológico da água para consumo humano.

Tipo de água		Parâmetro		VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano		Escherichia coli ⁽²⁾		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ⁽³⁾		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁽⁴⁾	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abasteçam menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abasteçam a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Indicador de contaminação fecal.

(3) Indicador de eficiência de tratamento.

(4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

FONTE: Portaria MS 2914/2011