

VIROSES ENTÉRICAS: PRINCIPAIS PATOLOGIAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E SUAS MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

ENTERIC VIRUSES: MAIN PATHOLOGIES OF
WATERBORNE AND THEIR CLINICAL MANIFESTATIONS

Recebido em: 20 de agosto de 2019
Aprovado em: 5 de novembro de 2019
Sistema de Avaliação: Double Blind Review
RCO | a. 12 | v. 1 | p. 191-217 | jan./abr. 2020
DOI: <https://doi.org/10.25112/rco.v1i0.1598>

Fabiano Costa de Oliveira faserje@gmail.com

Doutorando em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1225009607113766>

Nicole Mariele Santos Röhnelt nicolemariele@gmail.com

Mestranda em Virologia pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8696658542742598>

Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel rutegabriele@gmail.com

Mestranda em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6855489177455075>

Tatiana Moraes da Silva Heck tatianaheck@terra.com.br

Doutoranda em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8532886372966492>

Rodrigo Staggemeier rstaggemeier@gmail.com

Doutor em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Docente na Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil).
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6898002232464109>

RESUMO

Vírus entéricos podem causar diversas infecções que acometem os seres humanos e são disseminados pelos meios hídricos, sendo o esgoto doméstico um dos principais contaminantes. A relação ambiente-saúde é de extrema importância uma vez que tais microrganismos podem permanecer viáveis no ambiente e serem disseminados em meio hídrico devido à falta de saneamento básico. O objetivo deste artigo foi abordar temas relacionados aos vírus entéricos, tais como Enterovírus (EV), Rotavírus (RV), Astrovírus (AstV), Mastadenovirus (AdVH) e Norovírus (NoV), elencando as principais doenças que acometem ao homem, transmitidas através da água sem tratamento adequado. Este estudo é um artigo de revisão que utilizou plataformas como Scielo, Pubmed, Medline e Science Direct para pesquisas de diversos trabalhos relacionados. É imprescindível o conhecimento científico sobre a relação hídrica/ambiente com a saúde humana, uma vez que os vírus são responsáveis por diversas enfermidades e atingem a população a qual carece de uma melhor qualidade hídrica.

Palavras-chave: Gastroenterites. Vírus Entéricos. Água.

ABSTRACT

Enteric viruses can cause various infections affecting humans and are spread by water, being the domestic sewage a major contaminants. The environment-health relationship is of extreme importance since such micro-organisms can remain viable in the environment and be disseminated in water because of lack of basic sanitation. The objective of this article was to address issues related to enteric viruses, such as Enterovirus (EV), Rotavirus (RV), Astrovirus (AstV), Mastadenovirus (AdVH) e Norovirus (NoV), by listing their major diseases that affect humans, transmitted through water without adequate treatment. This study is a review article that used platforms such as Scielo, Pubmed, Medline and Science Direct for research on several related works. Scientific knowledge about the relationship between water and the environment with human health is essential, since viruses are responsible for several diseases and reach the population which lacks a better water quality.

Keywords: Gastroenteritis. Enteric Viruses. Water.

INTRODUÇÃO

Vírus são considerados parasitas intracelulares obrigatórios, pois não conseguem se replicar no meio extracelular por necessitarem dos mecanismos de uma célula hospedeira para a sua replicação. Possuem uma cápsula proteica que os envolvem denominada capsídeo e uma estrutura que varia de 20 a 300 nm podendo ser de DNA ou de RNA, e por não possuírem organização celular, permanecem inertes no ambiente. Viroses entéricas são de transmissão fecal - oral que em condições favoráveis provocam gastroenterites que varia de intensidade de acordo com cada indivíduo e outros agravos de importância clínica em caso de desequilíbrio das defesas imunológicas (BOSCH et al., 2008; SANTOS et al., 2008).

Veiculados de forma hídrica, um dos meios de disseminação destes microrganismos está relacionada ao esgoto doméstico tornando-os causa de contaminação na água e no solo principalmente quando nos referimos a grandes metrópoles. A presença de vírus entéricos no meio hídrico tem sido relacionada como um grave problema de saúde pública devido à falta de tratamento de esgotos lançados no ambiente como em rios e córregos proporcionando a disseminação viral. A água potável e esgoto tratado de forma adequada diminuem consideravelmente os casos de doenças infecciosas, incluindo as doenças virais como as diarreias (PAZ et al., 2012; CALGUA et al., 2011; GERBA et al., 2002).

Segundo Mehnert et al. (2001), uma crescente preocupação em relação à contaminação ambiental vem sendo identificada ao longo dos anos, uma vez que muitas das patologias virais descritas se relacionam a estes substratos água e solo. Desta forma, vários pesquisadores buscam ao menos amenizar o impacto gerado sobre o ambiente que se relaciona diretamente com a saúde humana. Os vírus de origem entérica podem permanecer infectantes resistindo às condições ambientais adversas e são detectados em todas as estações do ano, uma vez que há resistência ao processo de cloração destinado a água para o controle bacteriano e após, ao abastecimento à população (LECLERC et al., 2002).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) relaciona as doenças diarreicas virais como um dos maiores problemas de saúde pública. Segundo Hodges e Gill (2010), os agentes virais que causam as gastroenterites provocam um desequilíbrio na absorção de nutrientes necessários ao organismo. A diarreia aumenta a secreção de fluídos osmóticos e diminui a absorção de eletrólitos causando uma disparidade iônica corporal e comprometendo outras funções com graves problemas de desidratação principalmente em crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos.

Devido à importância entre a relação ambiente-saúde e sua disseminação de patógenos ao ser humano, desenvolve-se uma pesquisa com objetivo de relacionar os principais vírus entéricos como Enterovírus (EV), Rotavírus (RV), Astrovírus (AstV), *Mastadenovirus* (HAdV) e Norovírus (NoV), transmitidos de forma fecal-oral através do meio hídrico elencando suas patologias que acometem ao homem.

METODOLOGIA

A relevância das doenças diarreicas virais e sua transmissão hídrica vêm sendo de grande impacto na saúde pública e pouco pesquisada na relação ambiente - saúde aumentando a necessidade de uma avaliação na forma de revisão de literatura para obter informações que relacionem **vírus entéricos** e patologias humanas provocadas através da água como fonte de disseminação. No presente estudo, realizou-se uma busca por evidências na literatura de viroses entéricas disseminadas de forma hídrica que ocasionam patologias e manifestações clínicas através das seguintes etapas:

1ª) Questão da pesquisa: a importância das viroses entéricas e a desidratação ocasionada, bem como suas conseqüências na saúde humana e a disseminação viral de forma hídrica. 2ª) Estabelecimento dos critérios de inclusão: foram inclusos artigos publicados em inglês, espanhol e português, que relacionassem a contaminação hídrica por microrganismos virais e sua relação com patologias de ordem clínica. 3ª) Estabelecimento dos critérios de exclusão: foram excluídos do estudo artigos com data inferior a 2000 (algumas referências com data inferior a esta foram mantidos por indicarem elementos chaves para o entendimento). Também foram excluídos artigos de relato de casos não confirmatórios através de exames específicos ou por manterem diagnóstico sugestivo de viroses. 4ª) Estratégia de busca: foi definida com base em respostas às seguintes perguntas: Quais as principais viroses entéricas e patologias específicas capaz de acometer os seres humanos, bem como manifestações clínicas, entre elas, desidratação, vômitos e diarreia oriundas do meio hídrico que carece de tratamento mais eficaz a estes microrganismos? 5ª) Procedimento de seleção: para a seleção dos artigos foi realizado uma busca de dados em plataformas como o PubMed, MedLine, Scielo, Google Acadêmico e Sciencedirect, além de bibliografias. Para isto foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: vírus entéricos, transmissão no ambiente, meio hídrico, Enterovírus, Rotavírus, Astrovírus, Mastadenovírus, Norovírus, gastroenterites e desidratação. Os títulos e resumos dos artigos foram identificados para determinar a relevância ao tema proposto. Em seguida, os artigos relevantes foram recuperados e revisados em texto completo para identificar estudos adicionais que poderiam ser inclusos na revisão. 6ª) Extração de análises de dados: para de extração de dados foram realizadas leituras de artigos completos que tivessem como características do artigo original, metodologia do estudo e rigor metodológico, bem como resultados consistentes. Além disso, nessa leitura foi usado pensamento crítico destacando os seguintes parâmetros: ano de publicação, autores, periódico, tipo de delineamento do estudo, nível de evidência e objetivos. 7ª) Análise de dados secundários: foram utilizados trabalhos que abordavam metodologias de análises laboratoriais e clínicas que comprovam idéias já mencionadas em outros trabalhos por pesquisadores renomados no meio acadêmico (BRASIL, 2014).

REVISÃO DE LITERATURA

Problemas de ordens sanitárias são ocasionados devido ao aumento de residências sem planejamento e a falta de estrutura adequada, afetando os recursos hídricos e a falta de saneamento básico. Esgotos domésticos não tratados e industriais geram fontes de contaminação hídrica decorrentes de despejos em rios e acabam por ser depositados no ambiente contaminando recursos hídricos de captação de água destinada ao consumo humano (STAGGEMEIER et al., 2015; ALMEIDA et al., 2004).

A água é um dos principais veículos carreadores de vírus por diversos locais. Desta forma estes microrganismos contaminam além dos mananciais, alimentos como peixes de água doce e salgada, frutos, vegetais e cereais plantados em solo contaminado e irrigados por água também contaminada (CHEESBROUGH et al., 2000; WYN-JONES & SELLWOOD, 2001). De acordo com Lees (2000) os vírus entéricos estão relacionados a infecções ao homem devido à contaminação que estes microrganismos causam na água e alimentos utilizados no dia a dia.

As infecções que acometem o sistema gastroentérico causando diarreias e desidratações são provocadas principalmente por consumo de água e alimentos contaminados por microrganismos entéricos. Tal fato se dá pelas condições precárias de higiene e falta de saneamento básico que é de extrema importância no controle de disseminação de vírus. Gastroenterites trazem prejuízos à saúde humana principalmente crianças com menos de 5 anos podendo levar à óbito sendo mais prevalente nos países em desenvolvimento (STAGGEMEIER et al., 2015; PRADO & MIAGOSTOVISH, 2014; BLACK et al., 2010; CHOW et al., 2010).

Devido a disseminação que os vírus entéricos apresentam e sua facilidade de veiculação, estes vírus causam diversas patologias nos seres humanos tais como meningites, miocardites, hepatites e infecções gastroentéricas. Dentre os principais causadores desta contaminação podemos considerar os EV, RV, AstV, AdvH e NoV (MORILLO & TIMENETSKY, 2011).

Enterovírus

Os EV pertencem à família *Picornaviridae*, além dos Poliovirus, Coxsackievirus e Echovirus onde estão inseridos alguns dos mais importantes grupos de microrganismos causadores de patologias. Os EV possuem seu genoma constituído de RNA fita simples de polaridade positiva. Seu tamanho varia entre 22 a 30 nm, sua simetria é icosaédrica e esférica. São não envelopados, pois não possuem envelope lipídico que envolve o capsídeo, este por sua vez é constituído por proteínas principais (VP1 a VP4). Estáveis em

pH ácido que varie de três a cinco durante um período de aproximadamente três horas, são resistentes ao ácido gástrico, a proteases e a bile (WINN et al., 2014; MURRAY et al., 2014).

Atualmente existem mais de 100 sorotipos de EV humanos e utilizam como porta de entrada os sistemas o trato respiratório superior, principalmente a orofaringe e o trato intestinal. O início da replicação viral ocorre nas mucosas e tecidos linfóides das amígdalas e faringe, mais tarde o vírus ataca células M, linfócitos das placas de Peyer e enterócitos intestinais. Após a viremia primária, migram para os tecidos alvos que possuem receptores específicos como as células retículo endoteliais de linfonodos, baço e fígado, iniciando a viremia secundária e sintomas. O processo de replicação viral ocorre no citoplasma, entreposto por um complexo aderido a membrana celular e interações enzimáticas e protéicas (WINN et al., 2014; SEAN & SEMLER, 2008; YIN et al., 2007).

Os EV são eliminados por grandes períodos através das fezes e a contaminação fecal constitui a via principal de transmissão em diversos locais devido ao esgoto sanitário, estando associada à contaminação da água de consumo, higiene, irrigação e em meios recreativos. Estes microrganismos têm grande capacidade de resistência ao ambiente sobrevivendo até mesmo ao tratamento de esgotos através da cloração destinado ao controle bacteriológico (STAGGEMEIER et al., 2015; HARAMOTO et al., 2008; ABBASZADEGAN, 2001).

Devido à precariedade dos efluentes, de modo geral, muitas destas cargas virais são lançadas de forma bruta nos mananciais de água. Os EV veiculados de forma hídrica podem atingir longas distâncias do local foco de contaminação e mesmo assim permanecer potencialmente infectantes, devido à proteção dada por materiais orgânicos e sedimentos presentes no rio favorecendo seu transporte. O tratamento destinado ao controle bacteriológico não garante a desinfecção de carga de EV nas águas destinadas ao consumo (ABBASZADEGAN, 2001, CHAPRON et al., 2000).

Considerados agentes mais comuns que infectam os seres humanos, principalmente crianças por infecções assintomáticas podendo levar a doenças graves. As manifestações clínicas expressas levam em consideração vários fatores como sorotipo, carga viral, tropismo tecidual, porta de entrada e sistema imunológico (gênero, idosos, crianças, portadores de doenças crônicas e gravidez). Os EV podem causar diversas doenças como conjuntivite hemorrágica aguda, diabetes insulino-dependente por destruição das células de Langerhans, meningite asséptica, poliomielite, miocardites, pericardites, gastroenterite entre outras (ĆOSIĆ et al., 2010; MURRAY et al., 2014).

A forma de detecção dos EV pode ser por cultura celular e biologia molecular. O grande número de sorotipos impossibilita a aplicação de sorologia. A cultura é o método padrão, possui especificidade e sensibilidade adequada, porém, tem como desvantagem a estrutura necessária disponível e o tempo

de aplicação que é longo. A biologia celular utiliza a amplificação molecular, rápida e precisa, a qual está presente em laboratórios especializados ou de referência, com sensibilidade e especificidade máxima, mas possui desvantagem no que se refere aos recursos moleculares necessários por ser de alto custo (WINN et al., 2014).

Rotavírus

Pertencentes à família *Reoviridae*, os RV medem aproximadamente 100 nm de diâmetro e seu genoma é constituído de RNA de fita dupla segmentada e são a causa mais importante de diarreia infantil no mundo, sendo apontados como agentes impactantes à saúde pública com infecções em lactantes e também em adultos. Anualmente este microrganismo é causador de mais de 600.000 mortes de crianças no mundo e é um dos agentes patológicos que mais causa doenças gastroentéricas, sendo implantado no calendário de vacinação (PARASHAR et al., 2009; DULGHEROFF et al., 2014).

O RV possui capsídeo proteico de camada dupla e dentre as principais proteínas virais no capsídeo destacam-se a VP7, VP6 e VP4 que se distinguem em glicoproteína (VP7) e proteína sensível à protease (VP4). Os grupos são primeiramente determinados pela antigenicidade (VP6) e da mobilidade eletroforética dos segmentos genômicos. Atualmente são conhecidos sete grupos de RV (A a G) sendo as doenças humanas causadas pelo grupo A e eventualmente pelos dos grupos B e C. São vírus não envelopados, com alta resistência de pH, detergentes e temperaturas. Antes da criação da vacina oral, nos países em desenvolvimento, os RV eram responsáveis por mais de um milhão de mortes anuais (MURRAY et al., 2014; ESTES & KAPIKIAN, 2007; BLACK et al., 2010).

As manifestações clínicas são variáveis, mas quadros de vômitos e desidratação são características típicas destes vírus. São frequentemente associados a infecções hospitalares e epidemias que acometem crianças, sua transmissão é por via fecal-oral e também disseminado por água contaminada sem tratamento adequado (KANG, 2006; WINN et al., 2014). Quando conseguem invadir o organismo tem tropismo por células que recobrem as vilosidades do intestino delgado, causando infecção nos enterócitos provocando a descamação celular. Como consequência, o intestino perde sua capacidade absorviva levando a quadros diarreicos de característica aquosa, com forte perda de eletrólitos (ESTES & KAPIKIAN, 2007).

O RV tem como método padrão para a sua detecção o imunoenensaio enzimático (EIA), tendo como métodos auxiliares a cultura celular, a imunomicroscopia eletrônica e sorologia, mas que raramente são utilizados, além da biologia molecular através da Reação em Cadeia da Polimerase por Transcrição Reversa - PCR (RT-PCR), porém tais técnicas são de alto custo (WINN et al., 2014).

Astrovírus

Os AstV possuem seu material genético constituído de RNA de fita simples e sua morfologia é semelhante a uma estrela. Quando presente no organismo de uma pessoa causando infecção, são eliminados em grandes quantidades através das fezes provocando diarreias. Está relacionado a patologias presentes em crianças e em idosos e geralmente é associado a enfermarias pediátricas, creches e asilos (SIMPSON et al., 2003; RAMANI & KANG, 2009; WINN et al., 2014). Em crianças foram associadas, à participação dos AstV em casos de enterocolites necrosantes (BAGCI et al., 2010).

Sua estrutura viral contém cerca de 28 a 30 nm de diâmetro, pertencem à família *Astroviridae* que contém dois gêneros. Todos os AstV humanos pertencem ao gênero *Mamastrovirus*. Este tipo de vírus não possui envelope lipídico, seu capsídeo tem formato icosaédrico e são classificados em 8 sorotipos de acordo com a variabilidade genética do capsídeo (DOMINGUEZ et al., 2009; BASS & QIU, 2000).

Sua transmissão é por via fecal-oral através de água e alimentos contaminados, ou ainda por contato entre pessoas e objetos infectados. Quando se relaciona à transmissão pela água e alimentos deve ser levada em consideração as diversas formas de disseminação como águas para o consumo, para recreação, águas de esgotos, peixes de água doce e frutos do mar, entre outros (MAUNULA et al., 2004; WALTER & MITCHELL, 2003).

O AstV realiza um período de incubação que varia de 3 a 4 dias conforme o estado fisiológico de cada indivíduo. Os sintomas mais rotineiros observados nos quadros de infecções é uma forte desidratação que está relacionada a um perfil diarreico aquoso agudo que pode persistir de três a quatro dias. Podem ocorrer outros sintomas como vômitos, febre, anorexia e dor abdominal (WALTER & MITCHELL, 2003).

O diagnóstico desses microrganismos patogênicos pode ser realizado através de RT-PCR ou RT-PCR multiplex, também estão disponíveis imunoenaios enzimáticos para o diagnóstico (FERREIRA et al., 2012a; WINN et al., 2014).

Mastadenovírus

Os Mastadenovírus acometem os humanos e estão associados a patologias do trato respiratório, gastroentérico, urinário, entre outros. Muitas das infecções apresentadas por estes microrganismos pode ser subclínicas, permanecendo no hospedeiro por meses sendo eliminado em grandes quantidades (CARTER, 2005).

Os Mastadenovírus pertencem à família *Adenoviridae*, cujo grupo conta atualmente com mais de 60 sorotipos constituídos de DNA fita dupla e de estrutura icosaédrica. São não envelopados medindo entre

70 a 90 nm e divididos em 7 espécies de A à G. Desatacam-se a espécie F do Tipo 40 e 41 que são específicas gastroentéricas (HAdVF-40 e HAdVF-41) e a espécie C do Tipo 2 e 5 (HAdVC-2 e HAdVC-5) como respiratória (FERREYRA et al., 2014; MATSUSHIMA et al., 2013). Causam também conjuntivites e até mesmo cardiopatias, afetando principalmente jovens e menores de 5 anos bem como adultos imunocomprometidos (ICTV, 2017; BARARDI et al., 2012; FILHO et al., 2007).

Comparados aos vírus de RNA, os AdV são mais resistentes devido a sua constituição estrutural. Quando submetidos a condições de variação de pH, temperatura, tratamentos químicos e exposição à radiação ultravioleta (UV) demonstram estabilidade e resistência. Devido a esta grande capacidade de estabilidade estrutural, estes microrganismos patogênicos conseguem se disseminar em várias matrizes ambientais como água e solo e são considerados indicadores de contaminação humana (RAMES et al., 2016; BARARDI et al., 2012; BARRELA et al., 2009; CARDUCCI et al., 2008; KATAYAMA et al., 2018; JIANG 2006).

Embora tais microrganismos demonstrem contaminação entérica, atualmente no Brasil, não há legislação vigente para vírus na água de abastecimento público, somente bactérias do Grupo coliformes totais e termotolerantes são usadas como indicadores de qualidade microbiológica da água para consumo, os vírus são citados a monitoramento somente em casos de surtos epidêmicos, não sendo obrigatória a análise viral em águas para consumo humano conforme a Portaria 2914 de 2011 (RODRIGUES et al., 2015; CONAMA, 2005).

Entretanto, a Agência de Proteção do Meio Ambiente (Environmental Protection Agency, EPA) incluiu o HAdV na lista de candidatos a indicador de contaminantes de água para consumo humano (EPA, 1998). A legislação internacional de alguns países como Venezuela, Panamá, Canadá, Cuba e Peru já incluíram vírus como indicadores de qualidade de água, sendo obrigatória a ausência total ou a redução de sua carga viral (PERU, 2011; PANAMA, 1999; VENEZUELA, 1998; CUBA, 1997).

Quando infectam um indivíduo apresentam um período de incubação em torno de 10 dias com tempo de longa manifestação clínica quando comparados a outros tipos de vírus entéricos. Os HAdV são eliminados através das fezes por indivíduos contaminados e estão vinculados a diarreias agudas em 15% dos casos analisados. São considerados como um dos principais causadoras de doenças gastrointestinais e grande problema de saúde pública mundial. O diagnóstico por técnica molecular não é aplicado como rotina por ser de alto custo apesar de eficiente (SCHEID & SCHWARZENBERGER, 2012; WINN et al., 2014).

Norovírus

Os NoV são os maiores causadores de doenças gastroentéricas em adultos no mundo, além de terem forte relação com a população pediátrica internada em hospitais. Pertencentes à família *Caliciviridae* são vírus pequenos medindo entre 27 a 40 nm de diâmetro, seu material genético é RNA de fita simples contido em um capsídeo e sua replicação ocorre no citoplasma celular. Três genogrupos estão associados às gastroenterites humanas, identificados como G1, G2 e G4. Possuem como receptores antígenos histosanguíneos que são expressos na mucosa do trato digestório (MORILLO & TIMENETSKY, 2011).

Estes microrganismos estão relacionados com doenças em todas as idades, não tendo uma faixa estaria restrita, diferente de alguns outros grupos de vírus que acometem crianças de pouca idade, com grande predomínio em gastroenterites em adultos. Sua forma de disseminação está associada à água e alimentos contaminados, mas também pode ocorrer de pessoa para pessoa. No ambiente, também são carregados através da água, disseminando as partículas virais por diversos locais ao redor do mundo (WINN et al., 2014; SINCLAIR et al., 2009). Segundo Bruuijning-Verhagen et al. (2012), este patógeno viral consegue resistir por grandes períodos às ações e modificações provocadas pelo meio ambiente.

Possuem um período de incubação que varia de 24 a 48 horas, seu início é rápido, manifestado de forma clínica breve, entre 12 a 60 horas. Os principais sintomas são diarreia, vômitos, náuseas, mal-estar, dores de cabeça, febre baixa e cólica abdominal. Um dos maiores problemas relacionados a este vírus é o quadro de desidratação observado em idosos e jovens. A disseminação do vírus pode ocorrer por até um mês após o fim das manifestações clínicas e os surtos ocorrem o ano inteiro, sem períodos sazonais específicos, podendo ocorrer maior incidência nos meses mais frios. Este tipo de patógeno é resistente ao hipoclorito e também à temperatura acerca de até 60° C (MORILLO & TIMENETSKY, 2011).

Com a invasão do vírus ao sistema digestivo, este provoca danos nas bordas do intestino impedindo a absorção de água e nutrientes causando uma diarreia aquosa, com transmissão pela via fecal-oral nas fezes e no vômito. Até 30% dos indivíduos são assintomáticos, mesmo assim, podem disseminar infecção (MURRAY et al., 2014). A técnica de RT-PCR é a o método mais eficaz para a identificação do NoV em amostras clínicas. Também pode ser utilizada a microscopia imunoeletrônica para identificar os vírus nas fezes. Além disso, o teste ELISA pode identificar o antígeno e anticorpo para o agente viral (MURRAY et al., 2014; WINN et al., 2014).

VÍRUS ENTÉRICO E SUA ASSOCIAÇÃO COM AS GASTROENTERITES: DESEQUILÍBRIO ELETROLÍTICO

Viroses entéricas são responsáveis por perda em potencial de eletrólitos reguladores do equilíbrio hídrico e iônico do organismo por desencadear processos diarreicos e vômitos. Devido à ação direta no transporte de íons através do epitélio intestinal, os processos inflamatórios causados por vírus entéricos diminuem as vilosidades das áreas de absorção, alterando a sua osmolaridade, o que resulta na perda anormal de eletrólitos, como sódio (Na^+); potássio (K^+); cloreto (Cl^-); bicarbonato (HCO_3^-); causando desequilíbrio eletrolítico, podendo acarretar em agravos importantes como síndromes, desidratação, edemas, hiponatremia e hipernatremia (HODGES, 2010; MOTTA, 2009).

Uma das causas importantes de agravo por doenças gastroentéricas é a diarreia secretora, a qual provoca hipersecreção de água e de eletrólitos para dentro da luz intestinal, ocorrendo alterações da mucosa e comprometimento do funcionamento adequado do sistema digestório, ocasionada principalmente por AdV. Segundo pesquisas nos Estados Unidos ocorrem cerca de 6,5 milhões de casos virais todos os anos e cerca de 9.000 mil chegam à óbito (SILVA et al., 2006; ALMEIDA et al., 2008).

Desta forma, o desequilíbrio hídrico ocasionado por viroses entéricas aumenta as emergências, gerando gastos à saúde pública, pois afeta principalmente as crianças, idosos, gestantes e imunocomprometidos, uma vez que a manutenção dos eletrólitos é de extrema necessidade. As gastroenterites e infecções virais são apontadas como segunda principal causa de doenças transmitidas por água contaminada. Além disso, os vírus entéricos possuem capacidade de infectar alimentos sem alterar suas propriedades, a água e o solo, tornando-se de fácil disseminação ocasionando diversos quadros clínicos (BRASIL, 2009; DUTRA et al., 2012; RODRIGUES et al., 2015).

Pesquisas realizadas demonstram vírus entéricos relacionados com patologias gástricas e desequilíbrio eletrolítico, segundo Deyet al. (2011), um estudo na Índia encontrou HAdV em 4% das amostras (42 positivos) de 1.053 indivíduos que apresentavam fortes sintomas como infecções intestinais como diarreias agudas, vômitos e perda de eletrólitos, que são importantes para o equilíbrio da homeostasia corporal, uma vez que a disseminação viral pode ser ocasionada principalmente por alimentos como peixes, frutos do mar, vegetais crus, veiculação hídrica e solo/sedimento, considerado impactante na saúde pública mundial.

Segundo Dalla Vecchia et al. (2015), foi encontrado HAdV-C em 62,5% das amostras de água em pontos de captação do Rio dos Sinos no Estado do Rio Grande do Sul (RS), o qual é manancial de abastecimento público após tratamento de desinfecção. Devido à resistência apresentada por estes microrganismos que interfere no processo eficaz de cloração, pois os mesmos podem permanecer infecciosos mesmo após o tratamento da água, existe uma necessidade de implantação de infra-estrutura sanitária adequada.

Em outra pesquisa, 225 amostras analisadas para HAdV, 16% foram positivas (RABONI et al., 2014). Em um estudo em Minas Gerais por Reis et al. (2016) onde buscavam a relação do HAdV tipo 41 na doença diarreica após vacinação para Rotavírus foram detectados 12,47% (47/377) sendo considerado um forte problema de saúde pública.

RELATOS DE CASOS DE INFECÇÕES VIRAIS

Enterovírus

Nos Estados Unidos, conforme Gregory et al. (2006) ocorre anualmente cerca de 50 milhões de novos casos sintomáticos e assintomáticos de patologias ocasionadas por EV. Existe uma grande dificuldade de se estabelecer um diagnóstico preciso nas infecções por este vírus devido ao fato de possuírem muitas outras famílias de vírus que possuem características clínicas semelhantes (HYPIA et al., 1997).

Na Índia através de estudo realizado acerca de paralisia facial aguda ocasionada por EV cerca de 32% dos relatos estavam relacionados a sorotipos pertencentes ao grupo dos enterovírus (DHOLE et al., 2009). Pode-se também, afirmar por estudos, registros da presença do patógeno em pacientes com bronquite, conjuntivite, meningite e doenças neurológicas graves (KHETSURIANI et al., 2006). Neste mesmo país, em pesquisa realizada com 122 crianças hospitalizadas por diarreia aguda, 11 apresentaram EV em suas fezes (NAGABUSHANA et al. 2014).

No Estado do Rio de Janeiro foram identificados casos clínicos de meningite asséptica (MA) causada por uma cepa de EV no ano de 2005 (JÚNIOR et al., 2009), mas casos de MA já vinham sendo descritos no estado desde 2001 (DOS SANTOS et al., 2006). Em estudo também relacionado à MA, no Estado do Pará (LAMARÃO et al., 2005), os pesquisadores identificaram em 247 amostras, 33 (13%) casos positivos entre os anos de 2002 e 2003. No mesmo estado, no Distrito de Pedreiras foi realizado testes em pacientes com sintomas característicos de MA. Através da análise das amostras obtidas verificou-se 19,8% de presença de EV entre 91 amostras, ou seja, 18 casos positivos entre os anos de 2005 e 2006 (CASTRO et al., 2009).

Rodriguez-Zuniga et al. (2017) relataram a ocorrência de seis casos de uma doença exantemática viral, mais precisamente conhecida como Doença da mão, pé e da boca (DMPB), ocorrido no Hospital de Callao/Perú. Esta doença está relacionada a um tipo viral pertencente ao grupo dos EV. Nathaniel et al. (2017) entre o período de outubro de 2014 a maio de 2015, evidenciaram no laboratório de referência

da Agência de Saúde Pública do Caribe quatro casos relacionados a um tipo de enterovírus (EV-D68) que causa insuficiência respiratória aguda (IRA). As análises realizadas sobre o EV foram todas de amostras de crianças.

Rotavírus

Em 2005 na cidade de Malatya na Turquia, houve um surto de diarreia aguda causada por RV do grupo A, 9907 pessoas foram acometidas por gastroenterite sendo detectado o agente viral em 52,7% destes (KOROGLU et al., 2011). Neste mesmo ano, na Nicarágua, 64 mil pessoas foram afetadas e causando pelo menos 56 mortes, esta epidemia foi causada por uma cepa viral mutante G4P[8] (BUCARDO et al., 2007).

Em um hospital na cidade de Tirana, Albania, 2722 crianças tiveram gastroenterites causados por múltiplos genótipos de RV do grupo A (VILLENA et al., 2003). Na França tem sido reportado surtos por agentes virais de veiculação hídrica principalmente devido a presença de contaminação fecal em águas subterrâneas, de um total de 345 pacientes afetados por esses surtos, o RV foi identificado como responsável por 71% de todas as infecções (GALLAY et al., 2006).

Na Itália entre julho de 2005 e junho de 2007, 445 amostras de fezes provenientes de pacientes pediátricos hospitalizados com diarreia aguda foram analisados para a presença de RV, havendo confirmação em 123 casos (27,6%) (CARRATURO et al., 2008). Em Burkina Faso, entre 2008 e 2010, 447 amostras de fezes de crianças menores de 5 anos de idades acometidas por diarreia foram analisadas para RV, em 151 (33,8%) delas foi detectado este patógeno (BONKOUNGOU et al., 2010). Em países do oeste da África a taxa de prevalência de RV tem variado entre 33% a 39% (BINKA et al., 2003; RODRIGUES et al., 2007; DE VILLIERS et al., 2009).

Astrovírus

No Brasil, na cidade de Belém, em 2003 foi detectado AstV em 45 (14,7%) amostras de fezes de pacientes com gastroenterite grave hospitalizados (ARAGÃO et al., 2010). Na cidade do Rio de Janeiro, foram avaliadas fezes de 27 crianças em uma creche, na qual teve um surto de gastroenterite, 33% destas foram positivas para AstV (SILVA et al., 2001). Em Goiânia, foi evidenciada a presença em 2,8% das amostras fecais de crianças de uma creche (CARDOSO et al., 2002).

Em Taiwan em 2009 foram analisadas fezes de 989 crianças hospitalizadas com diarreia aguda, destas apenas 1,6% foi caracterizado com agente etiológico os AstV (TSENG et al., 2012). Na Índia foi encontrado AstV nas fezes de 50 crianças, de um total de 857, que foram acometidas por diarreia aguda (BHATTACHARYA et al., 2006). Em um estudo epidemiológico na Coréia do Sul entre 2002 a 2007, de um total de 160.027 pacientes com gastroenterite, 2057 (1,3%) foram positivos para AstV (JEONG et al., 2011).

Em pesquisas sorológicas no Reino Unido e nos Estados Unidos tem mostrado que até 70% das crianças até 5 anos de idades já foram infectadas pelo vírus (BOSCH et al., 2014). Na Escócia, em um asilo foi reportado um surto de gastroenterite que teve o AstV tipo 5 como agente etiológico (JARCHOW-MACDONALD et al., 2015).

Adenovírus

No Brasil muitos trabalhos têm sido realizados de forma a monitorar vírus entéricos principalmente em crianças. Em um estudo clínico elaborado por Duarte et al. (2012), foram encontrados 4,12% (16/392) de casos positivos para HAdV na cidade de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, como causador de gastroenterite. Em outro estudo realizado em Rondônia por Amaral et al. (2015) com 591 crianças com gastroenterite aguda, obtiveram 2% de amostras positivas para HAdV e no Rio de Janeiro, um surto identificou 83% de amostras positivas para HAdV (PORTES et al., 2016).

Na Argentina, Giordano et al. (2001) detectaram HAdV em 1,5% das amostras fecais de crianças com diarreia e vômito. Na Coréia do Sul, Lee et al. (2012) relataram através da análise de 2064 pacientes, 113 casos de HAdV positivos, que corresponde a 5,5%. Em 2014 na Tanzania, em 690 indivíduos analisados, 24 amostras foram positivas de HAdV, ou seja, 3,5% de prevalência (MOYO et al., 2014). Além disso, em Botswana, Estados Unidos, Japão e França já foram identificados casos de Adenovírus demonstrando que há uma grande disseminação em diferentes países (CHIKHI-BRACHET et al., 2002; LIU et al., 2006; VERNACCHIO et al., 2006).

Norovírus

Crianças representam uma população na qual a infecção por NoV é elevada. No Equador 66% das crianças com idade inferior a 3 anos já foram infectadas (LOPMAN et al., 2014). No Paraguai verificou-se uma prevalência de 43% em menores de 5 anos de idade que foram hospitalizadas entre os anos de 2004 e 2005 (GALEANO et al., 2013). Na Argentina observou-se uma menor prevalência na cidade de Mendoza

(2,2%) (MARTNEZ et al., 2002), enquanto em uma região mais densamente urbanizada como Buenos Aires esse valor subiu para 24,2% entre crianças hospitalizadas por diarreia aguda (BERECIARTU et al., 2002).

No Brasil, no Estado de São Paulo houve a prevalência em 33% das crianças hospitalizadas em 4 hospitais metropolitanos (CASTILHO et al., 2006), enquanto nos Estados do Rio de Janeiro (30,3%) (FERREIRA et al., 2012b), Espírito Santo (39,7%) (RIBEIRO et al., 2008) e em Rondônia foi observada a detecção de NoV em 7,8% das amostras de fezes de crianças hospitalizadas com gastroenterites (AMARAL et al., 2015).

Na Europa o NoV tem sido uma importante causa de diarreia aguda que vem a requerer internação hospitalar (JUNQUEIRA et al., 2009; TRAN et al., 2010). Nos EUA, foi detectado em 21% das crianças que foram acometidas por gastroenterites em 2009 e 2010 as quais necessitaram de atendimentos médicos em hospitais e centros de emergência (PAYNE et al., 2013). Lopman et al. (2011) estimaram através de dados epidemiológicos que entre os anos de 1996 a 2007 ocorreram 71 mil hospitalizações associadas ao NoV por ano, sendo 18 mil crianças menores que 5 anos.

CONCLUSÃO

Vírus entéricos possuem uma distribuição mundialmente conhecida por proporcionarem quadros clínicos principalmente como diarreias e vômitos dentre outras patologias, e estão relacionadas a questões de desequilíbrio eletrolítico, causando agravos e fortes quadros de desidratação em pacientes acometidos. As gastroenterites ocasionadas por infecções virais tornam-se um grande agravo de saúde pública, gerando gastos recorrentes por um elevado número de internações nas unidades de saúde.

Os vírus entéricos possuem suas especificações com suas peculiaridades e implicações por terem características distintas citadas anteriormente, porém os de maior relevância são os de DNA em seu material genômico, especialmente os de fita dupla, com capacidade de maior resistência ao meio, uma vez que os vírus de RNA degradam-se mais rapidamente no ambiente em comparação aos de DNA no seu genoma. Contudo, não podemos subestimar vírus de RNA bem como os de fita simples devido à capacidade de manter-se infeccioso no ambiente, mesmo em diferentes períodos de tempo, e sua forma de replicação no organismo humano.

Desta forma, é imprescindível o conhecimento científico sobre a importância da relação hídrica/ambiente com a saúde humana, a necessidade de implantação de meios mais eficazes para a qualidade da água e sua relevância para a população, a qual carece de meios sanitários e gestão adequada no

descarte de resíduos domésticos, que acabam por ser lançados no ambiente, e através da veiculação hídrica atingem a população, causando desidratações graves e diversas patologias em quadros que podem levar a óbitos.

Novas pesquisas são necessárias para identificar surtos por vírus entéricos uma vez que a relação de risco entre ambiente / saúde torna-se comprometida, visto os diversos casos de patologias e infecções virais relacionadas neste artigo, sendo de extrema importância o conhecimento das autoridades para tomar as medidas cabíveis e proporcionar uma melhor qualidade de vida ao ser humano.

REFERÊNCIAS

ABBASZADEGAN, M. Advanced detection of viruses and protozoan parasites in water. **Reviews in Biologand Biotechnology**, v.2, p.21-26, 2001.

ALMEIDA, R. M.; HUSSAR, G. J.; PERES, M. R.; JUNIOR, A. L. F. Qualidade microbiológica do córrego Ribeirão dos porcos no município de Espírito Santo do Pinhal – SP. **Revista Eng. Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 51-56, 2004.

ALMEIDA, C. F.; ARAÚJO, E. S.; SOARES, Y. C.; DINIZ, R. L. C.; FOOK, S. M. L.; VIEIRA, K. V. M. Perfil Epidemiológico das Intoxicações Alimentares Notificadas no Centro de Atendimento Toxicológico de Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.11, n.1, p. 139-146, 2008.

AMARAL, M.S.C.; ESTEVAM, G.K.; PENATTI, M.; LAFONTAINE, R.; LIMA, I.C.G.; SPADA, P.K.P.; GABBAY, Y.B.; MATOS, N.B. The prevalence of norovirus, astrovirus and adenovirus infections among hospitalised children with acute gastroenteritis in Porto Velho, state of Rondônia, western Brazilian Amazon. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.110, n.2, p.215-221, 2015.

ARAGÃO, G.C.; OLIVEIRA, D.S.; DOS SANTOS, M.C.; MASCARENHAS, J.D.P.; OLIVEIRA, C.S.; LINHARES, A.C.; GABBAY, Y.B. Molecular characterization of norovirus, sapovirus and astrovirus in children with acute gastroenteritis from Belém, Pará, Brazil. **Ver Pan-Amaz Saude**, v.1, n.1, p.149-158, 2010.

BAGCI, S.; EIS-HÜBINGER, A.M.; YASSIN, A.F.; SIMON, A.; BARTMANN, P.; FRANZ, A.R.; MUELLER, A. Clinical characteristics of viral intestinal infection in preterm and term neonates. **Eur J Clin Microbiol Infect Dis**, v. 29, p. 1079-1084, 2010.

BARARDI, C. R. M.; VIANCELLI, A.; RIGOTTO, C.; CORRÊA, A. A.; MORESCO, V.; SOUZA, D.S.M.; ELMAHDY, M.E.I.; FONGARO, G.; PILOTTO, M.R.; NASCIMENTO, M.A. Monitoring viruses in environmental samples. **IJESER**, v. 3, n. 3, p. 62-79, 2012.

BARRELLA, K.M.; GARRAFA, P.; MONEZI, T.A.L.; HÁRSI, C.M.; SALVI, C.; VIOLANTE, P.A.B.C.; MEHNERT, D.U. 2009. Longitudinal study on occurrence of adenoviruses and hepatitis A virus in raw domestic sewage in the city of Limeira, São Paulo. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 40, p. 102-107, 2009.

BASS, D.M.; QIU, S. Proteolytic processing of the astrovirus capsid. **J Virol**, v. 74, p. 1810-1814, 2000.

BERECIARTU A.; BOK K.; GÓMEZ J. Identification of viral agents causing gastroenteritis among children in Buenos Aires, Argentina. **J. Clin. Virol.** v. 25, p. 197-203, 2002.

BHATTACHARYA, R.; SAHOO, G.C.; NAYAK, M.K.; GHOSH, S.; DUTTA, P.; BHATTACHARYA, M.K.; MITRA, U.; GANGOPADHYAY, D.; DUTTA, S.; NIYOGI, S.K.; SAHA, D.R.; NAIK, T.N.; BHATTACHARYA, S.K.; KRISHNAN, T. Molecular epidemiology of human astrovirus infections in Kolkata, India. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 6, p. 425-435, 2006.

BINKA, F.N.; ANTO, F.K.; ODURO, A.R.; AWINI, E.A.; NAZZAR, A.K.; ARMAH, G.E.; ASMAH, R.H.; HALL, A.J.; CUTTS, F.; ALEXANDER, N.; BROWN, D.; GREEN, J.; GRAY, J.; ITURRIZA-GÓMARA, M. Incidence and risk factors of paediatric rotavirus diarrhoea in Northern Ghana. **Trop Med Int Health**, v. 8, n. 9, p. 840-846, 2003.

BLACK, R.E.; COUSENS, S.; JOHNSON, H.L.; LAWN, J.E.; RUDAN, I.; BASSANI, D.G.; JHA, P.; CAMPBELL, H.; WALKER, C.F.; CIBULSKIS, R.; EISELE, T.; LIU, L.; MATHERS, C. Child Health Epidemiology Reference Group of WHO and UNICEF. Global, regional, and national causes of child mortality in 2008: a systematic analysis. **Lancet**, v. 375, n. 9730, p. 1969-1987, 2010.

BONKOUNGOU, I.J.; SANOU, I.; BON, F.; BENON, B.; COULIBALY, S.O.; HAUKKA, K.; TRAORÉ, A.S.; BARRO, N. Epidemiology of rotavirus infection among young children with acute diarrhoea in Burkina Faso. **BMC Pediatrics**, v. 10, p. 94, 2010.

BOSCH, A.; GUIX, S.; SANO, D.; PINTÓ, R. M. New tools for the study and direct surveillance of viral pathogens in water. **Curr Opin Biotechnol**, v. 19, p. 295-301, 2008.

BOSCH, A.; PINTO, R.M.; GUIX, S. Human astroviruses. **Clin. Microbiol. Rev.** v.27, n. 4, p.1048, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de Vigilância Epidemiológica.** 7. ed. Brasília, 2009. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2017.

BRUIJNING-VERHAGEN, P.; QUACH, C.; BONTEN, M. Nosocomial rotavirus infections: a meta-analysis. **Pediatrics**, v. 129, p.e1011, 2012.

BUCARDO, F.; KARLSSON, B.; NORDGREN, J.; PANIAGUA, M.; GONZALEZ, A.; AMADOR, J.J.; ESPINOZA, F.; SVENSSON, L. Mutated G4P[8] rotavirus associated with a nationwide outbreak of gastroenteritis in Nicaragua in 2005. **J. Clin. Microbiol**, v. 45, p. 990-997, 2007.

CALGUA, B.; BARARDI, C. R.; BOFILL-MAS, S.; RODRIGUEZ-MANZANO, J.; GIRONES, R. Detection and quantitation of infectious human adenoviruses and JC polyomaviruses in water by immunofluorescence assay. **J Virol Methods**, v. 171, n. 1, p. 1-7, Jan 2011.

CARDOSO, D.D.P.; FIACCADORI, F.S.; SOUZA, M.B.L.D.; MARTINS, R.M.B.; LEITE, J.P.G. Detection and genotyping of astroviruses from children with acute gastroenteritis from Goiânia, Goiás, Brazil. **Med Sci Monit**, v. 8, p. CR624-628, 2002.

CARDUCCI, A.; MORICI, P.; PIZZI, F.; BATTISTINI, R.; ROVINI, E.; VERANI, M. Study of the viral removal efficiency in a urban wastewater treatment plant. **Science and Technology**, v. 58, p. 893-897, 2008.

CARRATURO, A.; CATALANI, V.; TEGA, L. Microbiological and epidemiological aspects of rotavirus and enteric adenovirus infections in hospitalized children in Italy. **New Microbiol**, v. 31, n. 3, p. 329-336, 2008.

CARTER M.J. Enterically infecting viruses: pathogenicity, transmission and significance for food and waterborne infection. **J Appl Microbiol**, v. 98, p. 1354-1380, 2005.

CASTILHO, J.G.; MUNFORD, V.; RESQUE, H.R.; FAGUNDES-NETO, U.; VINJÉ, J.; RÁCZ, M.L. Genetic diversity of norovirus among children with gastroenteritis in São Paulo State, Brazil. **J. Clin. Microbiol**, v. 44, p. 3947-3953, 2006.

CASTRO, C.M.O.; OLIVEIRA, D.S.; MACEDO, O.; LIMA, M.J.L.; SANTANA, M.B.; WANZELLER, A.L.M.; SILVEIRA, E.; GOMES, M.L.C. Echovirus 30 associated with cases of aseptic meningitis in state of Pará, Northern Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 3, 2009.

CHAPRON, C.D.; BALLESTER, N.A.; FONTAINE, J.H.; FRADES, C.N.; MARGONLIN, A.B. Detection of astroviruses, enteroviruses, and adenovirus types 40 and 41 in surface waters collected and evaluated by the information collection rule and an integrated cell culture-nested PCR procedure. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, p. 2520-2525, 2000.

CHEESBROUGH, J. S.; GALLIMORE, C. L.; WRIGHT, P. A.; BROWN, D. W. Widespread environmental contamination with Norwal-like viruses (NLV) detected in prolonged hotel outbreak of gastroenteritis. **Epidemiol. Infect.**, v. 125, p. 93-98, 2000.

CHIKHI-BRACHET, R.; BON, F.; TOUBIANA, L.; POTHIER, P.; NICOLAS, J. C.; FLAHAULT, A.; KOHLI, E. Virus diversity in a winter epidemic of acute diarrhea in France. **J Clin Microbiol**, v. 40, p. 4266-4272; 2002.

CHOW, C.M.; LEUNG, A.K.; HON, K.L. Acute gastroenteritis: from guidelines to real life. **Clin Exp Gastroenterol**, v. 3, p. 97-112, 2010.

CONAMA Nº357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 22 mai. 2017.

ĆOSIĆ, G.; DURIĆ, P.; DEKIĆ, J.; ČANAK, G.; TURKULOV, V. Ongoing outbreak of aseptic meningitis associated with echovirus type 30 in the City of Novi Sad, Autonomous Province of Vojvodina, Serbia, June - July 2010. **Eurosurveillance**, v. 15, p. 19638, 2010.

CUBA. **Agua potable. Requisitos sanitarios y muestreo. Anteproyecto de Norma Cubana. Higiene Comunal**. NC 93-02:97. Oficina Nacional de Normalización, República de Cuba; 1997.

DALLA VECCHIA, A.D.; RIGOTTO, C.; SOLIMAN, M.C.; SOUZA, F.G.; GIEHL, I.C., SPILKI, F.R. Recovery rate of multiple enteric viruses artificially seeded in water and concentrated by adsorption-elution with negatively charged membranes: interaction and interference between different virus species. **Water Sci Technol**, v. 72, p. 2291-2300, 2015.

DE VILLIERS, F.P.R.; SAWYERR, T.N.; DE VILLIERS, G.K. The incidence and clinical presentation of infantile rotavirus diarrhoea in Sierra Leone. **S Afr Med J**, v. 99, n. 4, p. 249–252, 2009.

DEY, R.S.; GHOSH, S.; CHAWLA-SARKAR, M.; PANCHALINGAM, S.; NATARO, J.P.; SUR, D.; MANNA, B.; RAMAMURTHY, T. Circulation of a Novel Pattern of Infections by Enteric Adenovirus Serotype 41 among Children below 5 Years of Age in Kolkata, India. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 49, n. 2, p. 500–505, 2011.

DHOLE, T.N.; AYYAGARI, A.; CHOWDHARY, R.; SHAKYA, A.K.; SHRIVASTAV, N.; DATTA, T.; PRAKASH, V. Nonpolio enteroviruses in acute flaccid paralysis children of India: vital assessment before polio eradication. **Journal of Paediatrics and Child Health**, v. 45, p. 409–413, 2009.

DOMÍNGUEZ, A.; GODOY, P.; TORNER, N.; CARDEÑOSA, N.; MARTÍNEZ, A. The viral gastroenteritis: a public health problem. **Ver Esp Salud Publica**, v. 83, p. 679–687, 2009.

DOS SANTOS, G.P.; SKRABA, I.; OLIVEIRA, D.; LIMA, A.A.; DE MELO, M.M.; KMETZSCH, C.I.; DA COSTA, E.V.; DA SILVA, E.E. Enterovirus meningitis in Brazil, 1998–2003. **J Med Virol**, v. 78, n. 1, p. 98–104, 2006.

DULGHEROFF, A.C.B.; FIGUEIREDO, E.F.; GOUVÊA, V.S.; DOMINGUES, A.L.S. Changes in epidemiology of rotavirus in the Triângulo Mineiro region of Brazil: lack of two consecutive rotavirus seasons. **Braz J Med Biol Res.**, v. 47, n. 12, 1091–1095, 2014.

DUTRA, V.F.; TALLO, F.S.; RODRIGUES, F.T.; VENDRAME, L.S.; LOPES, R.D.; LOPES, A.C. Desequilíbrios hidroeletrólíticos na sala de emergência. **Rev Bras Clin Med. São Paulo**, v. 10, n. 5, p. 410–419; 2012.

EPA (Environmental Protection Agency). **Drinking water contamination candidate list**. Notice. Fed Regulat. 63, 10274–87; 1998.

ESTES, M. K.; KAPIKIAN, A. Z. Rotaviruses. In: Knipe DM, Howley PM, Griffin DE, Lamb RA, Martin MA, Roizman B, Straus SE, editors. *Fields virology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

FERREIRA, C.E.O.; RABONI, S.M.; PEREIRA, L.A.; NOGUEIRA, M.B.; VIDALL, R.R.; ALMEIDA, S.M. Viral acute gastroenteritis: clinical and epidemiological features of co-infected patients. **Braz J Infect Dis**, v. 16, n. 3, 2012a.

FERREIRA, M.S.R.; GARCIA, R.C.C.; XAVIER, M.P.T.P.; RIBEIRO, R.L.; ASSIS, R.M.; MOTA, M.C.M.S.; LEITE, J.P.G.; MIAGOSTOVICH, M.P.; DE OLIVEIRA, A.S. Genotyping of gastroenteric viruses in hospitalised children: first report of norovirus GII.21 in Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 107, p. 1064-1067, 2012b.

FERREYRA, L.J.; GIORDANO, M.O.; MARTÍNEZ, L.C.; BARRIL, P.A.; MASACHESSI, G.; ISA, M.B.; POMA, R.; RAJAL, V.; BIGANZOLI, P.; NATES, S.V.; PAVAN, J.V. Tracking novel adenovirus in environmental and human clinical samples: no evidence of endemic human adenovirus type 58 circulation in Córdoba city, Argentina. **Epidemiol Infect**, v. 28, p. 1-5, 2014.

FILHO, E.P.; DA COSTA FARIA, N.R.; FIALHO, A.M.; ASSIS, R.S.; ALMEIDA, M.M.S.; ROCHA, M.; GALVÃO, M.; SANTOS, F.B.; BARRETO, M.L.; LEITE, J.P.G. Adenovirus es associated with acute gastroenteritis in hospitalized and community children upto 5 years old in Rio de Janeiro and Salvador, Brazil. **J Med Microbiol**, v. 56, p. 313-319, 2007.

GALLAY, A.; DE VALK, H.; COURNOT, M.; LADEUIL, B.; HEMERY, C.; CASTOR, C.; BON, F.; MÉGRAUD, F.; LE CANN, P.; DESENCLOS, J.C. A large multi pathogen water borne community outbreak linked to fecal contamination of a groundwater system, France, 2000. **Clin. Microbiol. Infect**, v. 12, p. 561-570, 2006.

GERBA, C. P.; GRAMOS, D. M.; NWACHUKU, N. Comparative inactivation of enterovirus and adenovirus 2 by UV light. **J. Appl. Microbiol**, v. 68, n. 10, p. 5167-5169; 2002.

GALEANO, M.E.; MARTINEZ, M.; AMARILLA, A.A.; RUSSOMANDO, G.; MIAGOSTOVICH, M.P.; PARRA, G.I.; LEITE, J.P. Molecular epidemiology of norovirus strains in Paraguay an children during 2004–2005: description of a possible new GII. 4 cluster, **J.Clin. Virol**, v. 58, p. 378–384, 2013.

GIORDANO, M.O.; FERREYRA, L.J.; ISA, M.B.; MARTINEZ, L.C.; YUDOWSKY, S.I.; NATES, S.V. The epidemiology of acute viral gastroenteritis in hospitalized children in Cordoba City, Argentina: an insight of diseaseburden. **RevInst Med Trop S Paulo**, v. 43, p. 193-197, 2001.

GREGORY J.B.; LITAKER, R.W.; NOBLE, R.T. Rapidone-stepquantitative reverse transcriptase PCR assay with competitive internal positive control for detection of enteroviruses in environmental samples. **Appliedand Environmental Microbiology**, v. 72, p. 3960-3967, 2006.

HARAMOTO, E.; KATAYAMA, H.; UTAGAWA, E.; OHGAKI, S. Development of samples storage methods for detecting enteric viruses in environmental water. **Journal of Virological Methods**, v. 151, p. 1-6, 2008.

HODGES, K.; GILL, R. Infectiousdiarrhea-Cellularand molecular mechanisms. **GutMicrobes**, v. 1, n. 1, p. 4-21, 2010.

HYYPÄÄ, T.; HOVI, T.; KNOWLES, N.J.; STANWAY, G. Classification of enteroviruses based on molecular and biological properties. **Journal of General Virology**, v. 78, p. 1-11, 1997.

ICTV - International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) – Disponível em: <<http://https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>> Acesso em: 25 fev. 2018.

JARCHOW-MACDONALD, A.A.; HALLEY, S.; CHANDLERB, D.; GUNSONC, R.; SHEPHERDC, S.J.; PARCELL, B.J. First report of an astrovirus type 5 gastroenteritis outbreak in a residential elderly care home identified by sequencing. **Journal of Clinical Virology**, v. 73, p. 115–119, 2015.

JEONG, A.Y.; JEONG, H.S.; JO, M.Y.; JUNG, S.Y.; LEE, M.S.; LEE, J.S.; JEE, Y.M.; KIM, J.H.; CHEON, D.S. Molecular epidemiology and genetic diversity of human astrovirus in South Korea from 2002 to 2007. **Clinical Microbiology and Infection**, v.17, n. 3, p. 404-408, 2011.

JIANG, S. C. Human Adenoviruses in Water: Occurrence and Health Implications: A Critical Review. **Environ Sci Technol**, v. 40, n. 23, p. 7132-7140, 2006.

JUNIOR, V.L.P.; REBELO, M.C.; COSTA, E.V.; SILVA, E.E.; BÓIA, M.N. Description of a Widespread Outbreak of Aseptic Meningitis Due to Echovirus 30 in Rio de Janeiro. State, Brazil. **Braz J Infect Dis**, v. 13, n. 5, 2009.

JUNQUERA, C.G.; DE BARANDA, C.S.; MIALDEA, O.G.; SERRANO, E.B.; SÁNCHEZ-FAUQUIER, A. Prevalence and clinical characteristics of norovirus gastroenteritis among hospitalized children in Spain. **Pediatr Infect Dis J**, v. 28, p. 604-607, 2009.

KANG, G. Rotavirus vaccines. **Indian J Med Microbiol**, v. 24, n. 4, p. 252-257, 2006.

KATAYAMA, H.; HARAMOTO, E.; OGUMA, K.; YAMASHITA, H.; TAJIMA, A.; NAKAJIMA, H.; OHGAKI, S. One-year monthly quantitative survey of noroviruses, enteroviruses, and adenoviruses in wastewater collected from six plants in Japan. **Water Research**, v. 42, p. 1441- 1448, 2008.

KHETSURIANI, N.; LAMONTE-FOWLKES, A.; OBERST, S.; PALLANSCH, M. A. Centers for Disease Control and Prevention: Enterovirus surveillance - United States, 1970-2005. **MMWR Surveillance Summaries**, v. 55, p. 1-20, 2006.

KOROGLU, M.; YAKUPOGULLARI, Y.; OTLU, B.; OZTURK, S.; OZDEN, M.; OZER, A.; SENER, K.; DURMAZ, R. A waterborne outbreak of epidemic diarrhea due to group A rotavirus in Malatya, Turkey. **New Microbiol**, v. 34, n.1, p.17-24, 2011.

LAMARÃO, L.M.; GOMES, M.L.C.; FERREIRA, L.L.A.; FONSECA, C.M.; ARAÚJO, L.C.B.; SANTANA, M.B.; TAVARES-NETO, J. Pesquisa de enterovírus em casos de síndrome de meningite asséptica de Belém, PA. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 38, n. 5, 2005.

LEES, D.N. Viruses and bivalve shellfish. **Intern. J. Food Microb.**, v. 59, p. 81-116, 2000.

LECLERC, H.; SCHWARTZBROD, L.; DEI-CAS, E. Microbial agents associated with water borne diseases. **Crit Rev Microbiol**, v. 28, p. 371-409, 2002.

LIU, C.; GRILLNER, L.; JONSSON, K.; LINDE, A.; SHEN, K.; LINDELL, A. T.; WIRGART, B. Z.; JOHANSEN, K. Identification of viral agents associated with diarrhea in young children during a winter season in Beijing, China. **J Clin Virol**, v. 35, p. 69-72; 2006.

LOPMAN, B.A.; HALL, A.J.; CURNS, A.T.; PARASHAR, U.D. Increasing rates of gastroenteritis hospital discharges in US adults and the contribution of norovirus, 1996-2007. **Clin Infect Dis**, v. 52, p. 466-472, 2011.

LOPMAN, B.A.; TRIVEDI, T.; VICUNA, Y.; COSTANTINI, V.; COLLINS, N.; GREGORICUS, N.; PARASHAR, U.; SANDOVAL, C.; BRONCANO, N.; VACA, M.; CHICO, M.E.; VINJÉ, J.; COOPER P.J. Norovirus infection and disease in an Ecuadorian birth cohort: association of certain norovirus genotypes with host FUT2 secretor status. **J. Infect. Dis.** v. 211, n. 11, p. 1813-1821, 2015.

MARTNEZ, N.; ESPUL, C.; CUELLO, H.; ZHONG, W.; JIANG, X.; MATSON, D.O. Sequence diversity of human calici viruses recovered from children with diarrhea in Mendoza, Argentina, 1995-1998. **J. Med. Virol.**, v. 67, p. 289-298, 2002.

MATSUSHIMA, Y.; SCHIMIZU, H.; KANO, A.; NAKAJIMA, E.; ISHIMARU, Y.; DEY, S.K.; WATANABE, Y.; ADACHI, F.; MITANI, K.; FUJIMOTO, T.; PHAN, T.G.; USHIJIMA, H. Genome Sequence of a Novel Virus of the Species Human Adenovirus D Associated with Acute Gastroenteritis. **Genome Announc.**, v. 1, n. 1, p. e00068-12; 2013.

MAUNULA, L.; KALSO, S.; VON BONSDORFF, C.H.; PÖNKÄ, A. Wading pool water contaminated with both noroviruses and astroviruses as the source of a gastroenteritis outbreak. **Epidemiol Infect**, v. 132, p. 737- 743, 2004.

MEHNERT, D.U.; QUEIROZ, A.P.S.; PAULI, V.; MONEZI, T.A.; HÁRSI, C.M. Virus: a new parameter for determination of water quality. **Virus Reviews and Research**, v. 6, p. 67, 2001.

MORILLO, S.G.; TIMENETSKY, M.C.S.T. Norovírus: uma visão geral. **Rev Assoc Med Bras**, v. 57, n. 4, p. 462-467, 2011.

MOTTA, V.T. **Bioquímica Clínica para o Laboratório - Princípios e Interpretações**. Editora: Medbook, Rio de Janeiro-RJ; 2009.

MOYO, S.J.; HANEVIK, K.; BLOMBERG, B.; KOMMEDAL, O.; NORDBO, S.A.; MASELLE, S.; LANGELAND, N. Prevalence and molecular characterization of human adenovirus in diarrheic children in Tanzania; a case control study. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, p. 666, 2014.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; PFALLER, M.A. *Microbiologia Médica* 7ª Ed. p. 258-272, RJ, 2014.

NAGABUSHANA, D.; RAO, D.C.; PUSHPALATHA, S. A clinical and epidemiological study of Enterovirus associated diarrhea in hospitalized children. **Journal of Pediatric Sciences**, v. 6, n. 22, 2014.

NATHANIEL, S.; AHMED, S.; WILSON, J.; GUTIERREZ, C.; CHADEE, D. D.; OLOWOKURE, B.; SALAZAR, P. M. First reported enterovirus D68 infection in pediatric patients from the Caribbean region: evidence of spread from the U. S. outbreak. **Rev Panam Salud Publica**, v. 41, 2017.

PANAMA. Agua. **Agua Potable: Definiciones y Requisitos Generales**. Ministerio de Comercio e Industrias. Dirección General de Normas y Tecnología (DGNT). Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT). Panama; 1999.

PARASHAR, U.D.; BURTON, A.; LANATA, C.; BOSCHI-PINTO, C.; SHIBUYA, K.; STEELE, D.; BIRMINGHAM, M.; GLASS, R. I. Global mortality associated with rotavirus disease among children in 2004. **J Infect Dis.**, v. 200, p. S9-15, 2009.

PATEL, M. M.; WIDDOWSON, M. A.; GLASS, R. I.; AKAZAWA, K.; VINJÉ, J.; PARASHAR, U. D. 2008. Systematic literature review of role of noroviruses in sporadic gastroenteritis. **Emerg Infect Dis.**, v. 14, p. 1224-1231, 2008.

PAZ, M. G. A.; ALMEIDA, M. F.; GUNTHER, W. M. R. Prevalência de diarreia em crianças e condições de saneamento e moradia em áreas periurbanas de Guarulhos, SP. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 15, p. 188-197, 2012.

PAYNE, D. C.; VINJÉ, J.; SZILAGYI, P. G.; EDWARDS, K. M.; STAAT, M. A.; WEINBERG, G. A.; HALL, C. B.; CHAPPELL, J.; BERNSTEIN, D. I.; CURNS, A. T.; WIKSWO, M.; SHIRLEY, S. H.; HALL, A. J.; LOPMAN, B.; PARASHAR, U. D. Norovirus and Medically Attended Gastroenteritis in U. S. Children. **N Engl J Med.**, v. 368, p.1121-1130, 2013.

PERU. **Reglamento de localidad de Agua para Consumo Humano: D. S. N° 031-2010AS.** Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima, Perú: Ministerio de Salud; 2011.

PORTES, S. A. R.; VOLOTÃO, E. M.; ROCHA, M. S.; REBELO, M. C.; XAVIER, M. P. T. P.; DE ASSIS, R. M.; ROSE, T. L.; MIAGOSTOVICH, M. P.; LEITE, J. P. G.; CARVALHO-COSTA, F. A. A non-enteric adenovirus A12 gastroenteritis outbreak in Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 6, p. 403-406, 2016.

PRADO, T.; MIAGOSTOVICH, M.A. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. **Cad. Saúde Pública**, v. 30, n. 7, p. 1367-1378, 2014.

RABONI, S. M.; DAMASIO, G. A. C.; FERREIRA, C. E.; PEREIRA, L. A.; NOGUEIRA, M. B.; VIDAL, L. R.; CRUZ, C. R. ; ALMEIDA, S. M. Acute gastroenteritis and enteric viruses in hospitalised children in southern Brazil: aetiology, seasonality and clinical outcomes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.109, n. 4, p. 428-435; 2014.

RAMANI, S.; KANG, G. Viruses causing childhood diarrhoea in the developing world. **Curr Opin in Infect Dis.**, v. 22, p. 477-482, 2009.

RAMES, E.; ROIKO, A.; STRATTON, H.; MACDONALD, J. Technical aspects of using human adenovirus as a viral water quality indicator. **Water Research**, v. 96, p. 308-326, 2016.

REIS, T. A. V.; ASSIS, A. F.; VALLE, D. A.; BARLETTA, V. H.; CARVALHO, I. P.; ROSE, T. L.; PORTES, S. A. R.; LEITE, J. P. G.; SILVA, M. L. R. The role of human adenoviruses type 41 in acute diarrheal disease in Minas Gerais after rotavirus vaccination. **Brazilian journal of microbiology**, v. 47, p. 243-250, 2016.

RIBEIRO, L. R.; GIUBERTI, R. S. O.; BARREIRA, D. M. P. G.; SAICK, K. W.; LEITE, J. P. G.; MIAGOSTOVICH, M.

P.; SPANO, L. C. Hospitalization due to norovirus and genotypes of rotavirus in pediatric patients, state of Espírito Santo. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 103, p. 201-206, 2008.

RODRIGUES, A.; DE CARVALHO, M.; MONTEIRO, S.; MIKKELSON, S. C.; AABY, P.; MOLBAKK, K.; FISCHER, T. K. Hospital surveillance of rotavirus infection and nosocomial transmission of rotavirus disease among children in Guinea-Bissau. **Pediatr Infect Dis J.**, v. 26, n. 3, p. 233-237, 2007.

RODRIGUES, M. T.; HENZEL, A.; STAGGEMEIER, R.; QUEVEDO, D. M.; RIGOTTO, C.; HEINZELMANN, L.; NASCIMENTO, C. A.; SPILKI, F. R. Human adenovirus spread, rainfalls, and the occurrence of gastroenteritis cases in a Brazilian basin. **Environ Monit Assess**, v. 187, n. 11, p. 720, 2015.

RODRIGUEZ-ZUNIGA, M. J. M.; VÉRTIZ-GÁRATE, K.; CORTEZ-FRANCO, F.; QUIJANO-GOMERO, E. Enfermedad de Mano, Pie y Boca en un Hospital del Callao, 2016. **Rev Peru MedExp Salud Publica**, v. 34, n. 1, p. 132-138, 2017.

SANTOS, N. O. S.; ROMANOS, M. T. V.; WIGG, M. D. **Introdução à Virologia Humana**. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

SCHEID, P.; SCHWARZENBERGER, R. Acanthamoeba spp. as vehicle and reservoir of adenoviruses. **Parasitol Res.**, v. 111, p. 479-485, 2012.

SEAN, P.; SEMLER, B.L. 2008. Coxsackievirus BRNA replication: lessons from poliovirus. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, v. 323, p. 89-121, 2008.

SILVA, A. M. V.; LEITE, E. G.; ASSIS, R. M. S.; MAJEROWICZ, S.; LEITE, J. P. G. An outbreak of gastroenteritis associated with astrovirus serotype 1 in a day care center, in Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 1069-1073, 2001.

SIMPSON, R.; ALIYU, S.; ITURRIZA-GÓMARA, M.; DESSELBERGER, U.; GRAY, J. Infantile viral gastroenteritis: on the way to closing the diagnostic gap. **J Med Virol.**, v. 70, p. 258-262, 2003.

SINCLAIR, R. G.; JONES, E. L.; GERBA, C. P. Viruses in recreational waterborne disease outbreaks: a review. **J Appl Microbiol**, v. 107, p. 1769-1780, 2009.

STAGGEMEIER, R.; BORTOLUZZI, M.; HECK, T.M.S.; LUZ, R.B.; FABRES, R.B.; SOLIMAN, M.C.; RIGOTTO, C.; BALDASSO, N.A.; SPILKI, F.R.; ALMEIDA, S.E.M.. Animal and human enteric viruses in water and sediment samples from dairy farms. **Journal Agricultural Water Management**, v. 152, p. 135-141, 2015.

TRAN, A.; TALMUD, D.; LEJEUNE, B.; JOVENIN, N.; RENOIS, F.; PAYAN, C.; LEVEQUE, N.; ANDREOLETTI, L. Prevalence of rotavirus, adenovirus, norovirus, and astrovirus infections and coinfections among hospitalized children in northern France. **J Clin Microbiol**, v. 48, p. 1943-1946, 2010.

TSENG, W. C.; WU, F. T.; HSIUNG, C. A.; CHANG, W. C.; WU, H. S.; WU, C. Y.; LIN, J. S.; YANG, S. C.; HWANG, K. P.; HUANG, Y. C. Astrovirus gastroenteritis in hospitalized children of less than 5 years of age in Taiwan, 2009. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 45, p. 311 e 317, 2012.

WALTER, J. E.; MITCHELL, D. K. Astrovirus infection in children. **Curr Opin Infect Dis**, v. 16, p. 247-253, 2003.

VENEZUELA. **Normas sanitarias de calidad del agua potable**. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela; 1998.

VERNACCHIO, L.; VEZINA, R. M.; MITCHELL, A. A.; LESKO, S. M.; PLAUT, A. G.; ACHESON, D. W. Diarrhea in American infants and young children in the community setting. **Pediatr Infect Dis J**, v. 25, p. 2-7, 2006.

VILLENA, C.; GABRIELI, R.; PINTÓ, R.M.; GUIX, S.; DONIA, D.; BUONOMO, E.; PALOMBI, L.; CENKO, F.; BINO, S.; BOSCH, A.; DIVIZIA, M. A large infantile gastroenteritis outbreak in Albania caused by multiple emerging rotavirus genotypes. **Epidemiol. Infect.**, v. 131, p. 1105-1110, 2003.

YIN, J.; LIU, Y.; WIMMER, E.; PAUL, A. V. Complete protein linkage map between the P2 and P3 non-structural proteins of poliovirus. **Journal of General Virology**, v. 88, p. 2259-2267, 2007.

WINN, W. C. JR.; ALLEN, S.D.; JANDA, W. M.; KONEMAN, E. W.; PROCOP, G. W.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WOODS, G. L. Koneman Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido, tradução Eiler Fritsch Toros et al., Editora Guanabara Koogan, RJ, V. Edição 6ª, p. 208-299, 2014.

WYN-JONES, A. P.; SELLWOOD, J. A review: Enteric viruses in aquatic environment. **J Appl Microbiol**, v. 91, p. 945-962, 2001.