

Promoção da relação saúde-saneamento-cidade no Brasil por meio da colaboração entre Sociologia e Virologia Ambiental

Resultado de investigación finalizada

GT 15: Medioambiente, sociedad y desarrollosustainable

Carlos José Saldanha Machado¹
Marize Pereira Miagostovich²
José Paulo Gagliardi Leite³
Rodrigo Machado Vilani⁴

Palavras-chave: Virologia ambiental. Políticas públicas. Sociedade sustentável.

Resumo:

A discussão multidisciplinar proposta neste trabalho visa sistematizar e apresentar o resultado de uma experiência acadêmica de colaboração entre os autores desse texto em uma instituição pública de pesquisa em saúde pública do Ministério da Saúde, a Fundação Oswaldo Cruz que, historicamente, é regido pelo regime disciplinar do trabalho científico. A colaboração está voltada para a aproximar a Virologia Ambiental de quatro políticas públicas nacionais: i) duas gerais - urbana e ambiental; ii) duas específicas - recursos hídricos e saneamento. Procura-se fortalecer a visão integrada das políticas públicas, particularmente a partir da adoção das metodologias da Virologia Ambiental na melhoria da qualidade do ambiente urbano, de forma a contribuir para a construção de uma sociedade brasileira sustentável.

1. Introdução

Diante da natureza complexa e multidimensional das inter-relações entre o meio ambiente e a saúde, mediadas pelos padrões de produção e consumo praticados na cidade, agir em prol da saúde pública exige um trabalho entre mulheres e homens de ciências sob um novo regime, o da colaboração

1 Pesquisador da Fundação Oswaldo Cruz / Ministério da Saúde e Professor dos Programas de Pós-Graduação de Informação e Comunicação em Saúde e de Biodiversidade e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz e de Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e. E-mail: saldanha@fiocruz.br

2 Chefe do Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental e Professora dos Programas de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular e Biologia Parasitária, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Pesquisadora 1D do CNPq, Cientista do Nosso Estado Faperj. E-mail: marizepm@ioc.fiocruz.br

3 Pesquisador do Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental e Professor dos Programas de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular e Biologia Parasitária, Instituto Oswaldo Cruz Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Pesquisador 1B do CNPq, Cientista do Nosso Estado Faperj. E-mail: jppgleite@ioc.fiocruz.br

4 Coordenador de Pesquisa e Professor do Mestrado em Planejamento Regional e Gestão de Cidades da Universidade CandidoMendes (UCAM/Campos dos Goytacazes). E-mail: r_vilani@yahoo.com.br

no processo de produção de conhecimentos voltados para a busca de soluções dos problemas que comprometem a sustentabilidade da vida nas cidades, espaços urbanos que concentram mais de 85% da população de quase 200 milhões de habitantes, segundo dados de 2012 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Adota-se para a análise proposta o entendimento de saúde e saneamento sob o duplo enfoque da promoção da relação saneamento–saúde dentro do ambiente urbano, com base em Souza (2007) e Czeresnia (1999). Dessa forma, privilegia-se a concepção de que as “ações próprias dos sistemas de saúde precisam estar articuladas, sem dúvida, a outros setores disciplinares e de políticas governamentais responsáveis pelos espaços físico, social e simbólico” (CZERESNIA, 1999, p. 705).

A partir deste recorte, a discussão multidisciplinar proposta neste trabalho visa sistematizar e apresentar o resultado de uma experiência acadêmica de colaboração entre os autores desse texto em uma instituição pública de pesquisa em saúde pública do Ministério da Saúde, a Fundação Oswaldo Cruz que, historicamente, é regido pelo regime disciplinar do trabalho científico. Essa experiência teve início em fevereiro de 2011 no campus de Manguinhos, na Cidade do Rio de Janeiro, em um dos 72 laboratórios do centenário Instituto Oswaldo Cruz, o Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental (LVCA). São três pesquisadores seniores – dois virologistas que atuam na área da virologia clínica e ambiental, e um cientista social que atua na área de políticas públicas de meio ambiente e saúde – e um recém-doutor em ciências do meio ambiente com a dupla formação em Biologia e em Direito. O LVCA desenvolve pesquisas na área de vigilância epidemiológica dos principais vírus responsáveis pela etiologia da gastroenterite aguda com importância na saúde humana e animal, incluindo a pesquisa de vírus emergentes e a padronização de metodologias de concentração destes vírus em diferentes matrizes aquáticas e alimentos.

A colaboração está voltada para a aproximação da Virologia Ambiental de quatro políticas públicas nacionais: i) duas gerais - urbana e ambiental; ii) duas específicas - recursos hídricos e saneamento; todas relevantes para o lento processo histórico de construção de uma sociedade nacional sustentável, porque seus objetivos, conceitos e instrumentos são relacionados, direta e indiretamente, à busca de soluções para os problemas de saúde pública em um país federativo e de dimensões continentais.

A proposta, assim construída, faz-se necessária diante da inviabilidade de qualquer abordagem linear e cartesiana para a análise dos problemas relacionados à saúde pública nas cidades, cujas raízes são sistêmicas e interdependentes. Com esta colaboração científica estamos participando do processo de aperfeiçoamento das ações do Estado no campo das políticas sociais, privilegiando como via de acesso, o arcabouço legal na prevenção e controle de doenças virais de veiculação hídrica e alimentar.

O presente trabalho será dividido em oito seções. Inicialmente, será discutido, no âmbito da Constituição Federal, o direito à saúde e a visão holística da cidade como elementos estruturantes do trabalho. Em seguida, serão apresentadas as principais características da metodologia da Virologia Ambiental em relação às quatro políticas públicas propostas para análise. A terceira seção abre a aplicação da Virologia Ambiental no escopo do Estatuto da Cidade, relacionando-a a seus instrumentos e objetivos e destacando as lacunas potenciais a serem supridas. Sob a mesma abordagem, seguem-se a Política Nacional de Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Federal de Saneamento Básico.

Dessa análise, propõe-se uma síntese esquemática da aplicação da Virologia Ambiental às quatro políticas públicas discutidas. Por fim, serão tecidas considerações gerais e específicas no intuito de fortalecer a visão integradora das políticas públicas, particularmente a partir da adoção das metodologias da Virologia Ambiental na melhoria da qualidade do ambiente urbano, de forma a contribuir para a construção de uma sociedade brasileira sustentável.

2. Constituição Federal, direito à saúde e visão holística da cidade

A Constituição Federal (CF/88) elenca a saúde entre os direitos sociais (art. 6º, *caput*) e impõe ao município a prestação de serviços de atendimento à saúde da população (art. 30, VII, CF/88). A ação de aproximação da Virologia Ambiental das quatro políticas públicas vai ao encontro da realização de uma das finalidades constitucionais estabelecidas no art. 196, *caput*, especificamente no que toca à redução do risco de doença, contribuindo com as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, com a formulação de políticas de saneamento básico e com o desenvolvimento científico e tecnológico, incluídas entre as responsabilidades do Sistema Único de Saúde (art. 200, II, IV e V, CF/88 e art. 6º, I, ‘a’ e ‘b’, II e X, Lei 8.080/90).

A Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, reforça o direito à saúde como direito fundamental da pessoa humana (art. 2º, *caput*) e determina a cooperação entre Estado, sociedade e empresa na redução dos riscos de doenças, especificamente e, de maneira geral, na garantia da saúde (art. 2º, § 1º c/c § 2º).

Mas como propor medidas eficazes para assegurar o direito à saúde nas cidades brasileiras, particularmente as que compõem as Regiões Metropolitanas? O ponto de partida é a necessidade de uma visão holística da cidade, especificamente pelo estabelecimento de relações de causa e efeito entre saúde e meio ambiente (natural e urbano), realizadas sob a perspectiva do planejamento urbano e do desenvolvimento sustentável.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPS, 2000) relaciona o processo acelerado de urbanização, marcado pela periferização de moradias informais, entre os fatores complicadores para a melhoria dos serviços de saneamento (*ibid.*, p. 53). Como consequência, temos a contaminação de lagos e rios pelo lançamento de efluentes sanitários, sem tratamento, nos corpos hídricos (*ibid.*, p. 59). Fecha-se o ciclo a partir da identificação da água como uma das principais vias de risco para a saúde (p. 91), tanto pelo consumo direto, recreacional ou pela contaminação dos alimentos durante o cultivo e a preparação (*ibid.*, p. 115 e 118).

Como forma de fortalecer o objetivo constitucional de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes” (art. 182, *caput*, CF/88), as diversas áreas de atuação da Virologia Ambiental, ligadas ao ambiente urbano (ecossistemas aquáticos, tratamento de água e esgoto, entre outras), serão analisadas segundo as seguintes políticas públicas: i) Política Nacional de Meio Ambiente – Lei 6.938/81; ii) Política Urbana – Lei 10.257/01 (Estatuto da Cidade); iii) Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei 9.433/97; iv) Política Nacional de Saneamento Básico – Lei 11.445/07.

Antes, porém, apresentam-se, por limitação de espaço, características essenciais da metodologia da Virologia Ambiental, uma vez que ela será referida ao longo da aproximação dessa disciplina científica com as políticas públicas nacionais enumeradas.

3. Características da metodologia da Virologia Ambiental

Em todo o mundo, centenas de vírus entéricos são lançados no ambiente pelo despejo de esgotos, sem tratamento prévio, contaminando corpos d’água e mananciais. (GERBA *et al.*, 2002; ABBASZADEGA, 2001), sendo, atualmente, notável o papel dos vírus relacionados a surtos de veiculação hídrica-alimentar.

Mais de 100 tipos de vírus classificados em diferentes famílias virais são encontrados nos dejetos humanos, sendo potencialmente transmitidos pela água e alimentos. Vírus pertencentes às famílias: *Adenoviridae* (adenovírus humanos), *Picornaviridae* (enterovírus e HAV), *Reoviridae* (rotavírus A), *Caliviridae* (norovírus e sapovírus), *Hepeviridae* (HEV) e *Poliomaviridae* (poliomavírus

JC) têm sido descritos presentes em ecossistemas aquáticos. Estes vírus são causadores de diversas infecções como gastroenterites, conjuntivites, infecções do trato respiratório, hepatites, e outras infecções como meningites, miocardites, encefalites e paralisias (BOSCH, 1998; SINCLAIR *et al.*, 2009). Existem várias vias de infecção descritas, entretanto, os vírus de disseminação entérica podem ser adquiridos após o consumo de água e/ou alimentos contaminados por esgoto. Nas águas de recreação, os vírus podem ser transmitidos após contato direto por meio da pele ou por ingestão acidental (BOSCH, 1998; WYN-JONES; SELLWOOD, 2001). Pacientes com gastroenterites ou hepatites virais podem excretar 10^5 a 10^{13} partículas de vírus por grama de fezes e, portanto, estes agentes estão presentes em altas concentrações nas águas residuárias ou em águas superficiais poluídas (CARTER, 2005; FONG; LIPP, 2005; BOSCH *et al.*, 2008; GIRONES *et al.*, 2010). Uma vez presentes no ambiente, os vírus são altamente resistentes, persistindo por meses ou anos, mesmo em condições adversas, podendo ser detectados em águas, mesmo após os processos de desinfecção e tratamento (BOSCH, 1998; GERBA *et al.*, 2002). Baixas doses infecciosas são necessárias para causar uma infecção viral, sendo o risco de infecção 10 a 10.000 vezes maior para os vírus do que para bactérias quando esses microrganismos estão presentes no ambiente aquático (FONG; LIPP, 2005).

A grande maioria dos países da América Latina, não possui um sistema de vigilância para monitorar infecções virais transmitidas por matrizes ambientais como a água, principalmente devido à indisponibilidade de métodos de recuperação e de detecção a partir destas matrizes. No Brasil, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) estabeleceu o monitoramento das doenças de transmissão hídrica e alimentar. Entretanto, apesar dos esforços, ainda há a necessidade de aprimoramentos para que os serviços de Vigilância Epidemiológica dos Estados e municípios trabalhem de maneira coordenada e eficaz com os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) e a SVS.

Apesar da otimização de métodos para a detecção de vírus ser recomendada como base laboratorial para a vigilância epidemiológica destas infecções, não há atualmente, um único método internacionalmente validado que seja adequado para qualquer tipo de água. A grande complexidade na estrutura destas matrizes e dos vírus e a interação entre eles refletem as dificuldades encontradas em se estabelecer metodologias padronizadas para recuperação de vírus a partir das mesmas (RODRÍGUEZ-LÁZARO *et al.*, 2011).

Diferentes metodologias de concentração baseadas nas propriedades biológicas e físico-químicas dos vírus tais como adsorção/eluição (carga iônica da partícula viral), ultrafiltração (tamanho da partícula) e ultracentrifugação (densidade e coeficiente de sedimentação) vêm sendo utilizadas em associação com metodologias de detecção viral, que incluem isolamento em cultura de células ou metodologias moleculares (WYN-JONES; SELLWOOD, 2001; GIRONES *et al.*, 2010). Entretanto, nenhum método atende aos critérios exigidos para padronização, tais como: simplicidade e rapidez de execução, reprodutibilidade, baixo custo e recuperação de uma grande variedade de vírus, de modo que é relevante a escolha do método de concentração de acordo com a amostra ambiental utilizada (água do mar, consumo, residuária), assim como uma adequada associação do método de concentração dos vírus com as metodologias de detecção utilizadas (BOSCH, 1998; BOSCH *et al.*, 2008; WYN-JONES; SELLWOOD, 2001).

O estabelecimento de um bom indicador da contaminação viral humana no ambiente é também uma questão relevante, principalmente quando análises frequentes devem ser realizadas. Atualmente, os métodos de monitoramento de qualidade da água de recreação e de consumo utilizados são baseados em marcadores bacterianos. Entretanto, os vírus entéricos são mais resistentes à degradação do que os indicadores bacterianos fecais, podendo estar presentes em águas onde os níveis bacterianos se encontram dentro dos padrões de qualidade (SHUVAL, 1971; GRIFFIN *et al.*, 1999; NOBLE & FUHRMAN, 2001). A ausência de correlação entre esses dois parâmetros microbiológicos representam um risco potencial para a saúde humana, uma vez que águas dentro dos padrões

bacterianos de qualidade podem estar relacionadas com o aparecimento de surtos de doenças de etiologia viral (BOSCH, 1998; HOT *et al.*, 2003; PUSCH *et al.*, 2005).

Embora a pesquisa de vírus em amostras ambientais tenha iniciado no Brasil na década de 1970, somente nos últimos anos essa linha de pesquisa tem se intensificado com o desenvolvimento de estudos relatando a presença de vírus entéricos em água, esgotos e águas superficiais poluídas (DE PAULA *et al.*, 2007; VILLAR *et al.*, 2006, 2007; MIAGOSTOVICH *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2009; VICTORIA *et al.*, 2010a, 2010b; FUMIAN *et al.*, 2010, 2011; 2013; PRADO *et al.*, 2011, 2012; RIGOTTO *et al.*, 2010; Vieira *et al.*, 2012).

Visto que, na década de 1950, a contaminação da água por “patógenos virais provenientes do esgoto” deu início às pesquisas que, posteriormente, dariam origem ao ramo específico de Virologia Ambiental (TAVARES; CARDOSO; BRITO, 2005, p. 85), é necessário ampliar os esforços técnicos, institucionais, metodológicos e científicos dessa disciplina. Isso porque, sua aplicação possui relação direta com a saúde pública, em virtude do estreito vínculo existente entre a presença de patógenos virais em águas e alimentos contaminados por resíduos fecais (TAVARES; CARDOSO; BRITO, 2005, p. 85). Ou seja, devido, entre outros, à inexistência ou ineficácia do sistema de coleta e tratamento de esgoto, e o crescimento desordenado das metrópoles no Brasil. Em razão dessa realidade urbana passamos à contribuição da Virologia Ambiental para a melhoria da qualidade de vida nos municípios brasileiros e, em última análise, da sua análise como ferramenta para a construção de cidades sustentáveis.

4. Estatuto da Cidade – Lei 10.257/01

Diante do contexto da Virologia Ambiental apresentado, seguindo a proposta da Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) de desenvolvimento de “cidades sustentáveis”, é adotada como pano de fundo a eficácia do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e da garantia de existência digna aos cidadãos.

O Estatuto da Cidade (EC) compreende o direito a cidades sustentáveis “como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as gerações presentes e futuras” (art. 2º, I).

Ainda que fuja do escopo do presente trabalho, é preciso pontuar que, apesar das dificuldades da aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável (FRANZA, 2007), pelo seu caráter teórico, vago e amplo (FARZIN, 2002; LENZI, 2005; FRANZA 2007; VEIGA, 2006; CARNEIRO, 2005), compreende-se, que os esforços para a construção de uma sociedade sustentável não devem ser considerados meramente utópicos, ingênuos ou insuficientes para superar as relações capitalistas, efetivamente incompatíveis com o ideal de sustentabilidade (FOLADORI, 2001, SACHS, 2002). Apesar dos desafios inerentes à transição do imediatismo capitalista para a perspectiva de longo prazo, imposta pela preocupação com as gerações futuras, é aqui defendida a viabilidade de estabelecer um modelo, ainda que teórico, para superar o “silêncio conceitual” (CARNEIRO, 2005, p. 32) em favor de uma sociedade brasileira sustentável.

Assinaladas tais lacunas, o desenvolvimento sustentável ora aplicado é entendido como aquele que supera a natureza exclusivamente econômica para se pautar na “exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras” (SILVA, 1994, p. 7). Visão essa que se coaduna com aquela extraída a partir de uma análise sistêmica da CF/88, por meio da qual entendemos ter sido adotado como modelo para o desenvolvimento nacional (art. 3º, II, CF/88) aquele qualificado doutrinariamente como “sustentável” fundado sobre os seguintes pilares: i) redução das desigualdades regionais e sociais (art. 3º, III c/c art. 170, VII, CF/88); ii) ordem econômica com vistas a assegurar a todos existência digna, conforme ditames da justiça social em consonância com a preservação

ambiental (art. 170, *caput* e VI, CF/88); iii) meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, *caput*, CF/88); iv) responsabilidade intergeracional (art. 225, *caput*).

Assim entendido, o objetivo de assegurar qualidade da água, em termos de segurança virológica e não somente bacteriológica (TAVARES; CARDOSO; BRITO, 2005, p. 100) reforça a relevância da Virologia Ambiental como um dos elementos fundamentais para a harmonização da relação entre as necessidades da sociedade (*v. g.*, moradia dotada de água própria para o consumo) e as possibilidades da natureza (em razão de sua capacidade de suporte) em sintonia com o modelo de desenvolvimento sustentável.

O ecossistema urbano é fruto de uma simbiose necessária entre homem e meio ambiente. A discussão se resume às possibilidades do meio ambiente em atender às reais necessidades para uma existência digna. A título de exemplo, tomando por base a questão da contaminação dos recursos hídricos, é “cada vez maior a consciência sobre a necessidade de haver um planejamento integral que abarque certos setores, como a agricultura, a indústria, os recursos naturais e a saúde, para lograr o funcionamento adequado dos ecossistemas aquáticos” (OPS, 2000, p. 62).

A partir de uma visão integrada dos diversos matizes que compõem a realidade urbana, a contribuição vai ao encontro de um processo sustentável de ordenação do espaço urbano, em respeito à qualidade de vida da população presente e futura. E, por outro lado, evita que o planejamento urbano recaia sobre improvisações e pressões locais (MACHADO, 2001, p. 384).

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana (art. 40, *caput*, EC) e deve estar voltado para o estabelecimento da função socioambiental da propriedade como forma de construção das *idades sustentáveis*.

O início do ideal de construção de cidades sustentáveis passa por uma leitura mais ampla do contexto urbano, englobando a complexidade das relações espaciais entre habitação e cidade, que não podem estar dissociadas da “emergência de questões de ordem política, ecológica, estética, étnica, enfim, manifestações culturalmente diversificadas, com lógicas próprias e novas expressões espaciais” (SOUZA, 2000, p. 34).

Para um ordenamento racional do espaço urbano o EC define uma série de instrumentos políticos, jurídicos e tributários. Merecem, pela correspondência com o tema aqui tratado, aqueles elencados no art. 4º, VI, EC, quais sejam, os estudos prévios de impacto ambiental (EIA) e de impacto de vizinhança (EIV). O EC estabelece uma distinção geral entre os objetos do EIA e do EIV ao afirmar que este não substitui aquele, a ser elaborado conforme as exigências da legislação ambiental.

A Virologia Ambiental, nesse contexto, pode diagnosticar as condições na área de influência do empreendimento, definir parâmetros específicos para essa localidade e, assim, corroborar os resultados do EIV, conforme exige a Lei 10.257/01, no sentido de “contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades” (art. 37, *caput*, EC).

Para tanto, é necessário congregarmos ao planejamento urbano os elementos que compõem a qualidade de vida, como proteção à saúde da população e ao meio ambiente. Dessa incorporação emergem as necessidades de integrar a saúde aos procedimentos de avaliação de impacto ambiental, de criar sistemas de informação sobre saúde ambiental que sejam efetivos e eficientes e de ampliar os conhecimentos sobre os vínculos entre saúde e meio ambiente (OPS, 2000, p. 205).

Por desdobramento, o próximo item trata especificamente da sua aplicação para a melhoria da saúde da população de grandes conglomerados urbanos em três instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81): Avaliação de impactos ambientais (art. 9º, III, Lei 6938/81); Licenciamento ambiental (art. 9º, IV, Lei 6938/81); Sistema de informações ambientais (art. 4º, V e art. 9º, VII, Lei 6938/81).

5. Política Nacional de Meio Ambiente – Lei 6.938/81

A CF/88 em seu art. 23, VI estabelece a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios na proteção do meio ambiente e no combate à poluição. Assegura, ainda, privativamente ao Município legislar sobre assuntos de interesse local (art. 30, I, CF/88) e ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade (art. 182, *caput*, CF/88). Neste sentido, o texto constitucional não limita a competência municipal em matéria ambiental em comparação aos demais entes da federação. Pelo contrário, determina a colaboração e ação conjunta na proteção da qualidade ambiental.

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), promulgada por meio da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece os princípios, objetivos, instrumentos e mecanismos a serem aplicados na garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito fundamental da pessoa humana, assegurado no art. 225, *caput*, da CF/88.

Entre os instrumentos estabelecidos no art. 9º, da PNMA, destacamos quatro, a saber: i) o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; ii) a avaliação de impactos ambientais; iii) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; iv) o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente.

O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental tem por objetivo controlar o lançamento e a presença, no meio ambiente, de substâncias potencialmente prejudiciais à saúde humana, como microorganismos patogênicos, substâncias tóxicas e radioativas, resíduos perigosos, entre outros. Consiste, em última análise, em uma ferramenta do princípio do limite, que se traduz pela fixação de parâmetros ambientais a serem seguidos pelos diversos segmentos industriais, comerciais e de serviços, atividades privadas e públicas e a coletividade em geral (emissões líquidas e gasosas, resíduos sólidos, ruídos etc.). Materializa-se, por exemplo, com os parâmetros e diretrizes ambientais de enquadramento dos corpos d'água definidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Em relação à Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), adotamos como conceito legal a descrição dada pela CONAMA 001/1986 para uma das diretrizes gerais do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Assim sendo, AIA é o instrumento capaz de “identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade” (art. 5º, II, CONAMA 001/1986). Item obrigatório do EIA, a “Análise dos impactos ambientais” se dá “através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), [...] temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade [...]” (art. 6º, II, Res. CONAMA 001/86).

Munn (1975 *apud* SÁNCHEZ, 2008, p. 39) define a AIA como a “atividade que visa identificar, prever, interpretar e comunicar informações sobre as conseqüências de uma determinada ação sobre a saúde e o bem-estar humanos”. Assim sendo, a AIA possui como características principais: i) englobar conjunto estruturado de procedimentos; ii) obedecer a diretrizes legais (CONAMA 001/1986 – art. 5º, II e 6º, II); iii) avaliar a viabilidade ambiental de um empreendimento; iv) contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Pelo exposto, e a partir da leitura das resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, no ordenamento jurídico brasileiro a AIA deve ser considerada uma das etapas do procedimento de licenciamento ambiental.

Com este propósito, o licenciamento ambiental configura uma medida de eficácia do cumprimento do princípio do poluidor-pagador ou usuário-pagador que, respectivamente, “obriga o poluidor a pagar a poluição que pode ser causada ou que já foi causada” ou o utilizador de recurso a “suportar o conjunto dos custos destinados a tornar possível a utilização do recurso e os custos advindos de sua própria utilização” (MACHADO, 2001, p. 47).

Sob essa perspectiva e, a partir do entendimento de que a metodologia da Virologia Ambiental deva passar a figurar entre aquelas específicas do processo de AIA, como forma de dar maior

abrangência e elementos de convencimento ao órgão ambiental quando da decisão quanto à viabilidade ambiental de um empreendimento, tem-se uma relação direta entre esses três institutos.

Nessa ótica, a metodologia da Virologia Ambiental deve ser aplicada conjuntamente às demais utilizadas no processo de AIA, consolidando um “instrumento de política e gestão ambiental”, na precisa colocação de Philippi Jr. e Maglio (2005, p. 219), que atentam ainda para seu caráter prévio ao empreendimento, ou seja, a serem desenvolvidas “quando se realizam os estudos de viabilidade técnica e econômica, inserindo-se nestes uma nova variável, o estudo das questões ambientais envolvidas, com o objetivo de analisar a viabilidade ambiental.”

Esse diagnóstico prévio alcança ainda a necessidade de levantamento de informações relativas à concentração de vírus em ambientes naturais e, conseqüentemente, para o entendimento acerca dos riscos de infecção humana e a eficácia dos controles adotados para limitar a exposição da população (GERBA *et al.*, 2007, p. 106). Agrega, portanto, dados não apenas aplicáveis à realidade da saúde pública, mas também ao aprimoramento da disciplina Virologia Ambiental. Constata-se que essa inclusão da metodologia de diagnóstico virológico no ambiente como princípio para auxiliar na qualidade ambiental pode, ainda, contribuir com a descoberta e a caracterização de vírus e de exposição humana e estudo de riscos, duas áreas de interesse da Virologia Ambiental, conforme destacam Wong, Xagorarakis e Rose (2007, p. 277).

Apresentadas anteriormente as duas políticas públicas gerais, a urbana e a ambiental, as próximas seções das políticas tratam de temáticas específicas, a saber: recursos hídricos e saneamento.

6. Política Nacional de Recursos hídricos – Lei 9.433/97

A Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) e tem como principal fundamento a água como sendo um bem de domínio público (art. 1º, I).

Este fundamento desconstitui o argumento de que a propriedade da água é da União, dos Estados ou do Distrito Federal, pois, interpretado em consonância com o art. 225, da CF/88, a água, elemento integrante do ambiente natural, é um bem de uso comum de todos. Isso implica que aqueles entes públicos são, na verdade, gestores dos recursos hídricos sob sua titularidade.

Outro princípio basilar relaciona-se ao reconhecimento da água enquanto recurso natural limitado e dotado de valor econômico (art. 1º, II, PNRH), consideração que vai ao encontro do princípio da prevenção. Portanto, de igual modo que os instrumentos da PNMA, procura-se, por meio da PNRH, evitar ou minimizar a geração de impactos negativos sobre o ambiente e a saúde humana.

Para maior eficácia de seus objetivos, a PNRH define com unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos a bacia hidrográfica, definida como o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes (MACHADO, 2004). Prepondera, por essa definição, a visão integrada de meio ambiente, ampliando a perspectiva estritamente local para a tomada de decisão. Dessa forma, procura-se materializar a “gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade” (art. 3º, I, PNRH). Quanto a esses dois aspectos, a Virologia Ambiental pode fortalecer os instrumentos de “enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água” (art. 4º, II, PNRH) a partir do desenvolvimento e estabelecimento das metodologias de análise e definição de parâmetros de concentração viral para a qualidade da água. Estabelecendo, portanto, parâmetros bacteriológicos e virológicos para a qualidade da água. Assim sendo, fornecerá dados para a elaboração de “diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos” (art. 7º, I, PNRH), elemento que poderá trazer subsídios para o planejamento urbano de longo prazo que leve em conta a integração dos diversos componentes da malha urbana (recursos hídricos, efluentes sanitários e industriais, emissões atmosféricas, desmatamento, cobertura vegetal, impermeabilização do solo etc). Ações essas que, em última análise estão voltadas para o combate à poluição das águas, *i. e.*, “a adição de substâncias ou de

formas de energia que, direta ou indiretamente, *alterem* a natureza do corpo d'água de uma maneira tal que *prejudique* os legítimos *usos* [p. ex. abastecimento, irrigação, aquicultura, recreação e lazer] que dele são feitos” (SPERLING, 2005, p. 47).

Nesse contexto, defende-se que a definição de parâmetros de concentração viral contribuirá diretamente para a gestão da qualidade da água, otimizando os três benefícios apontados por Grabow (2007, p. 17), relacionados à rotina de monitoramento, detecção de falhas dos pontos de controle e na qualidade da água a ser distribuída para a população. Essa contribuição tem por alcance, ainda, somar esforços para o entendimento acerca da magnitude dos riscos que os vírus representam para a saúde pública, consoante advertência de Schwab e Grabow (2007, p. 34).

Em suma, como forma de se fortalecer o debate acerca dos objetivos da PNRH as metodologias de Virologia Ambiental devem ser encaradas como instrumentos preventivos aplicados ao enquadramento dos corpos de água e à prevenção e controle da poluição hídrica, de forma a “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” (art. 9º, I, PNRH).

No cenário brasileiro, diante dos “ambientes insalubres e [de] exclusão social” gerados pelo crescimento vertiginoso das “cidades [...] sem o devido acompanhamento de infraestrutura básica” (MOISÉS *et al.*, 2010, p. 2582) a discussão de recursos hídricos, como já destacado, nos remete necessariamente à precariedade da rede nacional de saneamento básico, próximo item a ser abordado.

7. Política Federal de Saneamento Básico – Lei 11.445/07

Entre as diretrizes nacionais estabelecidas pela Política Federal de Saneamento Básico (PFSB), instituída pela Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, destacamos que abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deverão ser realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente (art. 2º, III, PFSB). Em sua concepção legal, saneamento básico é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (art. 3º, I, PFSB).

No Brasil, conforme estudo da Fundação Getúlio Vargas (FGV), que engloba o período de 1992 a 2006, existe um déficit superior a 50% no acesso a rede de esgoto. No período analisado, a rede de esgoto ampliou de 36% para 46% o atendimento da população. Na região metropolitana do Rio de Janeiro as taxas encontradas passaram de 52% para 62% no mesmo período. Resultado inferior ao encontrado nas regiões metropolitanas de Minas Gerais, São Paulo, Bahia e do Distrito Federal que, em 2006, atenderam, respectivamente, 83%, 78%, 78% e 79% da população com rede de esgoto. Apesar de estar acima da média nacional, o Rio de Janeiro ainda carece de maiores investimentos no setor, sobretudo, em razão dos eventos esportivos que irá sediar em 2014 (Copa do Mundo) e em 2016 (Olimpíadas) que demandam melhorias nos equipamentos públicos da cidade, como de mobilidade, além do próprio saneamento.

Associada aos benefícios ambientais e de saúde pública, o saneamento figura entre as medidas protecionistas do ambiente que têm repercussões positivas do ponto de vista econômico e social, como a geração de renda e emprego e as melhorias nas condições de vida (YOUNG, 2004; OECD 2011) e, também, para diferentes setores da economia, como agricultura e turismo (OECD, 2011).

O relevo da questão se deve aos impactos sobre a saúde humana provenientes da baixa qualidade da água disponível para consumo, basicamente causada, em grandes centros urbanos, pelo despejo sem tratamento, ou com tratamento inadequado, de efluentes industriais e domésticos, com grande carga de matéria orgânica. Nesse sentido, Cerqueira (2006, p. 40) aponta o crescimento das dificuldades relacionadas à qualidade dos recursos hídricos locais, como menor controle da poluição e problemas de abastecimento, na medida em que se aumenta o processo de impermeabilização e ocupação antrópica das áreas urbanas. Eventos que, segundo o autor, se gravam nas situações das

favelas cariocas, “implantadas sem que haja nenhum investimento público em redes de infra-estrutura urbana” (*ibid.*, p. 46) o que acaba por gerar “lançamentos a céu aberto, conexões clandestinas na rede de águas pluviais e despejo direto nos rios e canais” (*ibid.*, p. 48).

Galvão Junior e colaboradores(2009) identificaram existência de apenas cinco políticas estaduais de saneamento, em Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Goiás, Rio Grande do Sul e São Paulo. Desse levantamento é possível constatar o longo percurso à sistematização e à superação, por parte das três esferas da Administração Pública, dos desafios inerentes ao esgotamento sanitário no país. Ademais, diante da “ausência de metas nas políticas públicas analisadas” (GALVÃO JUNIOR, 2009, p. 223), à exceção do Rio Grande do Norte, demonstra-se a falta de preocupação com padrões de controle da qualidade dos serviços.

Por isso, procura-se ressaltar a existência de vasto campo de atuação para a Virologia Ambiental na promoção da saúde e do saneamento. Em particular, defende-se sua contribuição direta com uma das diretrizes da política de saneamento (art. 48, IX, PFSB) na definição de critérios objetivos, isto é, isentos da natureza dos interesses econômicos e político-partidários que predominam no uso dos recursos públicos dessas políticas, de elegibilidade e prioridade nas políticas de saneamento, segundo os riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais identificados em cada município ou região metropolitana. Dessa forma, o diagnóstico de áreas prioritárias, consideradas aquelas com maiores riscos para a saúde da população, pode ser utilizado no estabelecimento das prioridades para a “alocação dos fundos federais no setor de saneamento”, consoante necessidade indicada por Marguliset *al.* (2002, p. 22). Além dessa, a Virologia Ambiental pode contribuir para a definição de metas para o “acompanhamento do estado da qualidade ambiental”, conforme objetivo previsto na PNMA (art. 2º, VII).

A Virologia Ambiental pode, também, fornecer subsídios técnicos para a canalização de investimentos em saneamento básico segundo a necessidade da população e, assim, “assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social” (art. 49, V, PFSB), ou seja, sem que haja uma relação direta com o valor da área urbana beneficiada por sua implantação.

8. Considerações finais

Política pública existe para resolver problemas que afetam as pessoas em sociedade. Fazer política pública significa decidir o que é o que não é um problema, escolhendo quais problemas resolver e decidir, de forma ética e com critérios técnico-científicos, sobre as soluções a serem adotadas.

Nesse sentido, não se pretendeu transparecer simplicidade aos inúmeros desafios a que se propõe uma proposta de revisão das premissas para uma gestão integrada de políticas públicas que englobe aspectos ambientais, sociais, de saúde e saneamento, entre outros. Ao contrário, foram buscados elementos para avançar no caminho de estruturação de uma efetiva gestão pública sustentável, conforme os preceitos da ordem econômica nacional, para assegurar existência digna para gerações presentes e futuras.

Ao longo desse trabalho, destacaram-se a relação de influência da qualidade ambiental sobre a saúde humana e como obstáculos ao desenvolvimento sustentável a má gestão dos recursos naturais, a produção excessiva de rejeitos e as condições ambientais que afetam saúde. A análise convoca para a discussão acerca de novos princípios, instrumentos e métodos para a gestão das grandes cidades, baseados sobre a integração dos diferentes setores e a cooperação entre Poder Público e os demais atores da dinâmica territorial de cada espaço geográfico regional.

Finalmente, para que o resultado da colaboração científica entre profissionais das ciências sociais e biológicas, e do Direito, objeto deste artigo, possa ser útil, eficaz e eficiente no processo de implementação das políticas públicas nacionais – contribuindo para a redução das iniquidades brasileira como condição para uma sociedade sustentável –, algumas ações de ordem jurídica e administrativa precisam ser empreendidas e instituídas em relação a um dos atores-chave desse processo. Para tanto, destaca-se um novo elemento na discussão e são dispostos esforços para que a Virologia Ambiental, vinte anos depois, contribua para o cumprimento um dos objetivos da Agenda 21 (Capítulo 6 - Proteção e promoção das condições da saúde humana) assumidos pelo Brasil, qual seja, a satisfação das necessidades sanitárias básicas, como uma das principais fontes dos problemas de saúde pública, particularmente, em áreas urbanas.

9. Referências bibliográficas

AGUIAR, J. C. *Direito da cidade*. Rio de Janeiro: Renovar, 1996.

ANA. *Informe de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil*. Brasília: Agência Nacional de Águas (ANA), 2011.

BARRETO, M.; TEIXEIRA, M. G.; BASTOS, F.; XIMENES, R. A. A.; BARATA, R. B.; RODRIGUES, L. C. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. *The Lancet*, London, p. 47-60, mai. 2011. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor3.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2011.

BOFILL-MAS, S.; ALBINANA-GIMENEZ, N.; CLEMENTE-CASARES, P.; HUNDESA, A.; RODRIGUEZ-MANZANO, J.; ALLARD, A.; CALVO, M.; GIRONES, R. Quantification and stability of human adenoviruses and polyomavirus JCPyV in wastewater matrices. *Appl Environ Microbiol*, v. 72, n. 12, p. 7894-7896, 2006.

BOSCH, A. Human enteric viruses in the water environment: a minireview. *Int Microbiol.*, v. 1, n. 3, p. 191-196, 1998.

_____.; 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, n. 3, p. 295-301, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica*. Brasília: MS, 2004.

CAMINO, M. E. M. B. Jurisgaia: a ética jurídico-ambiental. In: FIGUEIREDO, G. J. P. (Org.). *Temas de direito ambiental e urbanístico*. São Paulo: Max Limonad, 1998. pp. 239-256.

CARNEIRO, E. J. Política ambiental e a ideologia do desenvolvimento sustentável. In: ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; PEREIRA, D. B. (Orgs). *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 27-47.

CARNEIRO, F. F.; FRANCO NETTO, G.; CORVALAN, C.; FREITAS, C. M.; SALES, L. B. F. Saúde ambiental e desigualdades: construindo indicadores para o desenvolvimento sustentável. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1419-1425, 2012.

CARTER, M. J. Enterically infecting viruses: pathogenicity, transmission and significance for food and waterborne infection. *J Appl Microbiol*, v. 98, n. 6, p. 1354-1380, 2005.

CERQUEIRA, L. F. F. *Os Impactos dos assentamentos informais de baixa renda nos recursos hídricos e na saúde coletiva: o caso da Bacia de Jacarepaguá*. 2006. 171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CZERESNIA, D. The concept of health and the difference between promotion and prevention. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 15, n. 4, p. 701-710, 1999.

DE PAULA, V. S.; DINIZ-MENDES, L.; VILLAR, L. M.; LUZ, S. L.; SILVA, L. A.; JESUS M. S. Hepatitis A virus in environmental water samples from the Amazon Basin. *Water Res*, v. 41, n. 6, p. 1169-1176, 2007.

FARZIN, Y. H. Can an exhaustible resource economy be sustainable? *Social Science Research Network*, 2002.

FERREIRA, F. F.; GUIMARÃES, F. R.; FUMIAN, T. M.; VICTORIA, M.; VIEIRA, C. B.; LUZ, S.; SHUBO, T.; LEITE, J. P.; MIAGOSTOVICH, M. P. Environmental dissemination of group A rotavirus: P-type, G-type and subgroup characterization. *WaterSciTechnol*, v. 60, n. 3, p. 633-642, 2009.

FINK, D. R.; DAWALIBI, M.; ALONSO JR., H. *Aspectos Jurídicos do Licenciamento Ambiental*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

FOLADORI, G. *Limites do desenvolvimento sustentável*. Campinas: UNICAMP, 2001.

FONG, T-T.; LIPP, E. K. Enteric viruses of humans and animals in aquatic environments: health risks, detection, and potential water quality assessment tools. *MicrobiolMolecBiol Ver*, v. 69, n. 2, p. 357-371, 2005.

FRANZA, J. A. *Tratado de derecho ambiental*. Buenos Aires: EdicionesJuridicas, 2007.

FUMIAN, T. M.; GUIMARÃES, F. R.; PEREIRA VAZ, B. J.; DA SILVA, M. T.; MUYLAERT, F. F.; BOFILL-MAS, S.; GIRONÉS, R.; LEITE, J. P.; MIAGOSTOVICH, M. P. Molecular detection, quantification and characterization of human polyomavirus JC from waste water in Rio de Janeiro, Brazil. *J Water Health*, v. 8, n. 3, p. 438-450, 2010.

FUMIAN, T. M.; LEITE, J. P.; ROSE, T. L.; PRADO, T.; MIAGOSTOVICH, M. P. One year environmental surveillance of rotavirus specie A (RVA) genotypes in circulation after the introduction of the Rotarix® vaccine in Rio de Janeiro, Brazil. *Water Res*, v. 45, n. 17, p.5755-5763, 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Trata Brasil: saneamento é saúde*. Disponível em: <http://www3.fgv.br/ibrecps/CPS_infra/index_teste.htm>. Acesso em: 08 fev. 2012.

GALVÃO JUNIOR, A. C.; NISHIO, S. R.; BOUVIER, B. B.; TUROLLA, F. A. Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 207-227, 2009.

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

GERBA, C. P.; GRABOW, W. O. K. Virus occurrence and survival on the environmental waters. In: BOSCH, A. (Edit.). *Human viruses in water*. Amsterdã: Elsevier, 2007. p. 91-108.

GIOVANELLA, L. (Org.). Políticas e Sistema de Saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Eitora Fiocruz, 2008.

GIRONES, R.; FERRUS, M. A.; ALONSO, J. L.; RODRIGUEZ-MANZANO, J.; CALGUA, B.; CORREA, A. A.; HUNDESA, A.; CARRATALA, A.; BOFILL-MAS, S.. Molecular detection of pathogens in water - The pros and cons of molecular techniques. *Water Res*, v. 44, p. 4325-4339, 2010.

GRABOW, W. O. K. Overview of health-related water virology. In: BOSCH, A. (Edit.). *Human viruses in water*. Amsterdã: Elsevier, 2007. p. 1-25.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

IJZERMAN, M. M.; DAHILILNG, D. R.; FOUT, G. S..A method to remove environmental inhibitors prior to the detection of waterborne enteric viruses by reverse transcription-polymerase chain reaction. *J VirolMethods*, v. 63, n. 1-2, p. 145-153, 1997.

LENZI, C. L. *Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade*. Bauru: EDUSC, 2006.

LUSTIG, R. H.; SCHMIDT, L. A.; BRINDIS. C. D. The toxic truth about sugar. *Nature*, v. 482, pp. 27-29, 2012.

MACHADO, C. J. S.; MIRANDA, N.; PINHEIRO, A. A. S. A nova aliança entre Estado e sociedade na administração da coisa pública: descentralização e participação na Política Nacional de Recursos Hídricos. In: MACHADO, C. J. S. (Org.). *Gestão de águas doces*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 3-38.

MACHADO, C. J. S.; OLIVEIRA, A. E. S.; MATOS, D. M.; PIVELLO, V. R.; CHAME, M.; SOUZA, R. C. C. L.; CALAZANS, S. H.; SILVA, E. P. Recomendações para elaboração e consolidação de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas no Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 61, n. 1, p. 42-45, 2009.

MACHADO, C. J. S.; OLIVEIRA, A. E. S.. Espécies exóticas invasoras: problema nacional ainda pouco conhecido. *Ciência e Cultura*, v. 61, n. 1, p. 22-23, 2009.

MACHADO, C. J. S. Água e saúde no Estado do Rio de Janeiro: uma leitura crítica do arcabouço institucional-legal. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, Santiago, v. 1, n. 1, p. 51-63, jul./dez. 2004.

MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 2001.

MARGULIS, S.; HUGHES, G.; GAMBRILL, M.; AZEVEDO, L. G. T. *Brasil: a gestão da qualidade da água*. Brasil: Banco Mundial, 2002.

METCALF, T. G.; MELNICK, J. L.; ESTES, M. K. Environmental virology: from detection of virus in sewage and water by isolation to identification by molecular biology--a trip of over 50 years. *Annu Rev Microbiol*, v.49, p. 461-487, 1995.

MIAGOSTOVICH, M. P.; FERREIRA, F. F. M.; GUIMARAES, F. R.; FUMIAN, T. M.; DINIZ-MENDES, L.; LUZ, S. L. B. Molecular Detection and Characterization of Gastroenteritis Viruses Occurring Naturally in the Stream Waters of Manaus, Central Amazonia, Brazil. *Appl Environ Microbiol*, v. 74, n. 2, p. 375–382, 2008.

MILARÉ, É. *Direito do ambiente*. São Paulo: RT, 2000.

MOISES, M.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; MONTEIRO, S. C. F. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. 5, p. 2581-2591, 2010.

MOREIRA NETO, D. F. *Introdução ao direito ecológico e ao direito urbanístico*. Rio de Janeiro: Forense, 1977.

OMS. *Macroeconomia y salud: Invertir em salud em prol del desarrollo económico*. Informe de la Comisión sobre Macroeconomia y Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2002.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Benefits of investing in water and sanitation: an OECD perspective*. OECD Publishing: 2011. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/environment/benefits-of-investing-in-water-and-sanitation_9789264100817-en>. Acesso em: 20 mai. 2011.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. Washington: OPS, 2000.

PHILIPPI JR., A.; MAGLIO, I. C. Avaliação de impacto ambiental. In: PHILIPPI JR., A.; ALVES, A. C. (Edits.). *Curso interdisciplinar de direito ambiental*. Barueri: Manole, 2005. p. 215-260.

PRADO, T.; SILVA, D. M.; GUILAYN, W. C.; ROSE, T. L.; GASPAR, A. M.; MIAGOSTOVICH, M. P. Quantification and molecular characterization of enteric viruses detected in effluents from two hospital wastewater treatment plants. *Water Res*, v. 45, n. 3, p. 1287-1297, 2011.

RATTNER, H. Meio ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 14, n. 6, p. 1965-1971, 2009.

RIGOTTO, C.; VICTORIA, M.; MORESCO, V.; KOLESNIKOVAS, C. K.; CORRÊA, A. A.; SOUZA, D. S.; MIAGOSTOVICH, M. P.; SIMÕES, C. M.; BARARDI, C. R.. Assessment of adenovirus, hepatitis A virus and rotavirus presence in environmental samples in Florianopolis, South Brazil. *J Appl Microbiol*, v. 109, n. 6, p. 1979-1987, 2010.

RODRÍGUEZ-LÁZARO, D.; COOK, N.; RUGGERI, F. M.; SELLWOOD, J.; NASSER, A.; NASCIMENTO, M. S.; D'AGOSTINO, M. Virus hazards from food, water and other contaminated environments. *FEMS Microbiol Rev.*[Epub ahead of print]. 2011.

RZEZUTKA, A.; COOK, N..Survival of human enteric viruses in the environmental and food.*FEMS MicrobiolRev*, v. 28, n. 4, p. 441-453, 2004.

SACHS, I. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SCHWAB, K.; GRABOW, W. O. K. Waterborne gastroenteritis viruses. In: BOSCH, A. (Edit.). *Humanviruses in water*. Amsterdã: Elsevier, 2007. p. 27-38.

SEGRE, M.; FERRAZ, F. C. O conceito de saúde. *Revista de Saúde Pública*, v. 31, n. 5, p. 538-542, 1997.

SILVA, J. A. *Direito ambiental constitucional*. São Paulo: Malheiros, 1994.

SINCLAIR, R. S.; JONES, E. L.; GERBA, C. P.. Viruses in recreational water-borne disease outbreaks: a review. *J ApplMicrobiol*, v. 107, n. 6, p. 1769–1780, 2009.

SOARES, L. M. Estudo de impacto de vizinhança. In: DALLARI, A. A.; FERRAZ, S. (Coord.). *Estatuto da Cidade: comentários à Lei 10.257/2001*. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 287-303.

SOUZA, A. G. *Limites do habitar: segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea de Salvador e perspectivas no final do século XX*. Salvador: EDUFBA, 2000.

SOUZA, C. M. N. Relação saneamento-saúde-ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde.*Saude soc.*, v. 16, n. 3, p. 125-137, 2007.

_____.; FREITAS, C. M.; MORAES, L. R. S. Discursos sobre a relação saneamento-saúde-ambiente na legislação: uma análise de conceitos e diretrizes. *Eng. Sanit. Ambient.*,v. 12, n. 4, p. 371-379, 2007.

SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

TAMBELLINI, A. T.; CAMARA, V. M.. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 3, n. 2, p. 47-59, 1998.

TAVARES, T. M.; CARDOSO, D. D. P.; BRITO, W. M. E. D. Vírus entéricos veiculados por água: aspectos microbiológicos e de controle de qualidade da água. *Rev. Patol. Tropical*, v. 34, n. 2, p. 85-104, 2005.

THE LANCET. *Saúde no Brasil*. 2011. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/revista_the_lancet.pdf >. Acesso em: 10 mai. 2012.

VEIGA, J. E. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

VICTORIA, M.; GUIMARÃES, F.; FUMIAN, T.; FERREIRA, F.; VIEIRA, C.; SHUBO, T.; *et al.*. One year monitoring of Norovirus in a Sewage Treatment Plant in Rio de Janeiro, Brazil. *J Wat Health*, v. 8n. 1, p. 158-165, 2010a.

VICTORIA, M.; RIGOTTO, C.; MORESCO, V.; DE ABREU CORRÊA, A.; KOLESNIKOVAS, C.; LEITE, J. P.; MIAGOSTOVICH, M. P.; BARARDI, C. R.. Assessment of norovirus contamination in environmental samples from Florianópolis City, Southern Brazil. *J Appl Microbiol*, v. 109, n. 1, p. 231-238, 2010b.

VIEIRA, C. B.; MENDES, A. C.; GUIMARÃES, F. R.; FUMIAN, T. M.; LEITE, J. P.; GASPAR, A. M.; MIAGOSTOVICH, M. P. Detection of enteric viruses in recreational waters of an urban lagoon in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 107, n. 6, p. 778-84, 2012.

VILLAR, L. M.; DE PAULA, V. S.; DINIZ-MENDES, L.; LAMPE, E.; GASPAR, A. M. Evaluation of methods used to concentrate and detect hepatitis A virus in water samples. *J Virol Methods*, v. 137, n. 2, p. 169-176, 2006.

VILLAR, L. M.; DE PAULA, V. S.; DINIZ-MENDES, L.; GUIMARÃES F. R.; FERREIRA, F. F.; SHUBO, T. C.; MIAGOSTOVICH, M. P.; LAMPE, E.; GASPAR, A. M.. Molecular detection of hepatitis A virus in urban sewage in Rio de Janeiro, Brazil. *LettApplMicrobiol*, v. 45, n. 2, p. 168-173, 2007.

WONG, M.; XAGORARAKI, I.; ROSE, J. B. Recent advances and future needs in environmental virology. In: BOSCH, A. (Edit.). *Human viruses in water*. Amsterdã: Elsevier, 2007. p. 259-284.

WYN-JONES, A. P.; SELLWOOD, J.. Enteric viruses in the aquatic environment. *J Appl Microbiol*, v. 91, n. 6, p. 945-962, 2001.

YOUNG, C. E. F. Desenvolvimento e meio ambiente: uma falsa incompatibilidade. *CiênciaHoje*, v. 35, n. 211, p. 30-34, 2004.