

# NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO: A RESPONSABILIDADE JURÍDICA FRENTE AOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

*Data de submissão: 08/05/2024*

*Data de aceite: 03/06/2024*

### **Camila Santiago Martins Bernardini**

Universidade Federal do Ceará - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/5929624959345190>

### **Pedro Eugênio Oliveira Coêlho**

Universidade de Fortaleza – Unifor  
<http://lattes.cnpq.br/2904739981786924>

### **José Lopes de Sousa Júnior**

Universidade de Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/1689751725803053>

### **Raquel Jucá de Moraes Sales**

Universidade de Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/8238891653871201>

**RESUMO:** As questões ligadas às condições de saneamento, à organização do espaço social, às formações geoespaciais, assim como à saúde pública são parte integrativa dos problemas socioambientais do meio urbano. No Brasil, populações de precário aporte socioeconômico sobrevivem nas periferias em condições indignas, principalmente no que tange à infraestrutura e saneamento. O artigo vem contribuir para o fortalecimento do saneamento ambiental enquanto parte da agenda de saúde pública, necessário ao enfrentamento das vulnerabilidades socioambientais. O objetivo é entender as responsabilidades regulatórias

do saneamento enquanto agente promotor da qualidade de vida humana e ambiental, no meio urbano. Metodologicamente, é de natureza quanti-qualitativa, com abordagem de cunho exploratório. Realizou-se levantamento bibliográfico e documental, entre janeiro e maio de 2020, para sustentação teórica e compreensão sobre saneamento básico, gestão ambiental, vulnerabilidades socioambientais e urbanismo. O saneamento ambiental continua entre os menos favorecidos por políticas públicas urbanas e ambientais, inclusive em metrópoles litorâneas. Essa atenção reduzida torna os problemas urbanos ainda mais complexos. Tratar o saneamento em um contexto urbano carregado de vulnerabilidades socioambientais se impõe como um desafio, cujo enfrentamento requer o reconhecimento dos mais diversos espectros de análise, considerando dimensões ambientais, econômicas, estruturais e sociais de forma integrada e prioritária. É urgente que haja um fortalecimento do saneamento ambiental enquanto parte integrante da agenda de saúde pública, visto que num ciclo saúde-doença, o saneamento atua na prevenção de doenças e na promoção de maior qualidade de vida humana e ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Legislação; Direito à saúde; Saúde Pública; Qualidade Ambiental.

## NEW LEGAL FRAMEWORK FOR SANITATION: A LEGAL RESPONSIBILITY IN FRONT OF SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS

**ABSTRACT:** Issues linked to sanitation conditions, the organization of social space, geospatial formations, as well as public health are an integral part of the socio-environmental problems of the urban environment. In Brazil, populations with precarious socioeconomic support survive on the outskirts in undignified conditions, especially with regard to infrastructure and sanitation. The article contributes to strengthening environmental sanitation as part of the public health agenda, necessary to combat socio-environmental vulnerabilities. The objective is to understand the regulatory responsibilities of sanitation as an agent that promotes the quality of human and environmental life in urban environments. Methodologically, it is quantitative and qualitative in nature, with an exploratory approach. A bibliographic and documentary survey was carried out between January and May 2020, for theoretical support and understanding of basic sanitation, environmental management, socio-environmental vulnerabilities and urbanism. Environmental sanitation continues to be among the least favored by urban and environmental public policies, including in coastal metropolises. This reduced attention makes urban problems even more complex. Treating sanitation in an urban context full of socio-environmental vulnerabilities poses a challenge, which requires the recognition of the most diverse spectrums of analysis, considering environmental, economic, structural and social dimensions in an integrated and priority way. It is urgent to strengthen environmental sanitation as an integral part of the public health agenda, given that in a health-disease cycle, sanitation acts to prevent diseases and promote a higher quality of human and environmental life.

**KEYWORDS:** Legislation; Right to health; Public health; Environmental Quality.

### INTRODUÇÃO

O adensamento populacional e a conseqüente ocupação desordenada de grandes centros urbanos são fatores que geram significativos impactos na qualidade de vida ambiental e humana. Este pode ser compreendido pela relação entre a qualidade ambiental e o bem-estar social, caracterizando a interação homem e meio ambiente como complexa e de difícil mensuração.

A antropização progressiva observada no meio urbano (sobretudo, a partir da revolução industrial) promove diversos desequilíbrios, inclusive no que tange às questões ambientais e sociais, como por exemplo, associadas à ocupação de áreas de risco, à qualidade da água e à gestão de efluentes. Supõe-se que essa configuração seja potencial promotora de impactos negativos (SANCHEZ, 2013) e conseqüentes vulnerabilidades no tecido envoltório urbano.

Sobretudo, em cidades litorâneas, esses desequilíbrios favoreceram o surgimento de diversos problemas de ordem socioambiental (LUCREZI; SAAYMAN; VAN DER MERWE, 2016). Isso diz respeito tanto à própria dinâmica evolutiva da cidade (a qual se apropria do litoral e faz uso dele em favor do crescimento urbanístico), quanto pelo agravamento das questões ambientais e de saúde pública.

Portanto, a pesquisa traça uma interconectividade entre homem-saneamento-meio ambiente, ao reconhecer uma deficiência em pesquisas que relacionem saneamento e aspectos socioambientais. Constrói-se uma associação técnico-científica necessária, já que uma gestão sustentável deve permear todo o ordenamento urbano governamental, inclusive as diretrizes do saneamento. Se justifica por contribuir para o fortalecimento do saneamento ambiental enquanto parte da agenda de saúde pública, necessários ao enfrentamento das vulnerabilidades socioambientais no meio urbano.

O objetivo central desta investigação é entender as responsabilidades regulatórias ligadas ao saneamento enquanto agente promotor da qualidade de vida humana e ambiental, no meio urbano.

Esta pesquisa é de natureza quanti-qualitativa, com abordagem de cunho exploratório. Foi realizado levantamento bibliográfico e documental, no período de janeiro a maio de 2020, buscando trazer sustentação teórica à compreensão do saneamento básico, gestão ambiental, vulnerabilidades socioambientais e crescimento urbano.

## DESENVOLVIMENTO

As questões ligadas às condições de saneamento, à organização do espaço social, às formações geoespaciais, assim como também à saúde pública são parte integrativa dos problemas socioambientais associados ao meio urbano.

No Brasil, cenários de inadequabilidade urbana são comumente encontrados, sobretudo em cidades litorâneas. Populações de precário aporte socioeconômico sobrevivem nas periferias em condições indignas, principalmente no que tange à infraestrutura e saneamento. É notório que o processo de urbanização brasileiro se mostra como ampliador da ilegalidade no uso e ocupação do solo, no consumo da água, na formação de favelas e nos danos ao meio ambiente (MARICATO, 2001).

É necessária a compreensão de que a relação entre homem e ambiente é dada de forma reflexiva, de modo que o a sociedade tanto sofre quanto reproduz influências no meio. Tais influências são configuradas enquanto impactos, que podem ser positivos e/ou negativos (MOTA, 2016). O termo impacto ambiental é definido legalmente como:

Artº 1º Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 01/86).

Vale observar que os impactos ambientais possuem estreita relação com outras tipologias de impactos, visto que se costuma possuir transversalidade e concomitância entre eles, no espaço, no tempo e entre seus sujeitos. Cabe salientar que o aumento dos impactos não é obrigatoriamente proporcional ao aumento do volume populacional. Esses

impactos possuem caráter bastante interpretativo e complexo, visto que são fruto de um conjunto de dimensões e podem possuir variadas gradações (SANCHEZ, 2013).

Conforme os impactos produzidos no ambiente, vulnerabilidades podem ser desencadeadas. Elas podem ser entendidas como a exposição ou predisposição de uma área ou grupo social a fenômenos perigosos. Embora seja este um conceito fundamentalista e genérico (CENTER, 2002; ADGER, 2006; BIRKMANN, 2007), a ciência da vulnerabilidade guarda a essência da compreensão do risco (CENTER, 2002). Logo, a vulnerabilidade está ligada ao grau ou capacidade de resiliência de um indivíduo, comunidade ou sociedade a diversos riscos em exposição.

O grau de vulnerabilidade decorre da pouca ou inexistente disponibilidade de ativos, provenientes do mercado, do Estado, da natureza ou da própria sociedade. O entendimento da vulnerabilidade perpassa por diversas instituições, óticas e concepções, dentre elas a da vulnerabilidade econômica, da vulnerabilidade ambiental, da vulnerabilidade a desastres, por insegurança alimentar, por mudanças climáticas, dentre outras (BIRKMANN, 2007).

A vulnerabilidade ambiental possui estreita relação com questões ligadas ao saneamento e à saúde pública. Em contraponto à vulnerabilidade social (na qual, o sujeito está exposto às condições subjetivas do meio), a vulnerabilidade ambiental é concebida como a situação em que o meio físico está sujeito às pressões humanas, em maior ou menor grau (TAGLIANI, 2002).

Numa perspectiva socioambiental mais sinérgica, Veyret (2007) coloca os meios natural e social em associação direta, ao afirmar que os riscos e vulnerabilidades ambientais são desencadeados de uma relação em que o homem é agressor e vítima do meio ambiente. Nesse sentido, sua configuração estaria precedida de variados fatores, como: exposição ao risco, incapacidade de reação e dificuldade de adaptação diante da materialização do risco.

Portanto, a vulnerabilidade ambiental é composta por processos intrínsecos e extrínsecos em um sistema. Àqueles, ligados ao grau de conservação e recuperação biótica natural; e estes, ligados às exposições ambientais futuras (VEYRET, 2007). É entendida como a capacidade de resistência e/ou recuperação do meio natural frente aos impactos decorrentes da interação com o meio social, sendo estes impactos típicos ou atípicos.

A partir da construção de relações desequilibradas entre os meios natural e social, podem surgir condições inadequadas e até inóspitas de sobrevivência. O estado de higidez no qual uma comunidade vive tem fundamental contribuição na qualidade ambiental. Denominado de salubridade, se refere à capacidade de uma população prevenir ou combater endemias e/ou epidemias decorrentes do surgimento de vetores de doenças ou de condições mesológicas desfavoráveis (BERNARDINI, et. al. 2019). É o estado de saúde coletiva adequada de um meio (PHILIPPI JR, 2004).

Logo, um contexto de fragilidade e risco ambiental (o qual perpassa por condições inadequadas e insalubres de subsistência) coloca a vulnerabilidade ambiental em estreita

e direta associação ao que se entende por saneamento. Este, abrange um conjunto de medidas que visam a mitigação da insalubridade ambiental, através do controle de vetores de doenças e contaminações, do abastecimento de água, do disciplinamento do solo, do tratamento de esgoto sanitário, da drenagem urbana e da coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos (BORJA et. al, 2020).

O saneamento ganhou *status* de questão urbana no final do século XIX. Isso porque, sobretudo, as cidades da zona litorânea não vinham conseguindo promover uma adequada gestão ambiental na mesma proporção do seu crescimento (FEITOSA; CASTRO, 2007). É fundamental salientar que condições precárias de habitação podem ser potencializadoras de graves problemas socioambientais no que se refere ao saneamento. Maricato (2001) salienta que:

[...] de todas as mazelas decorrentes desse processo de urbanização, no qual uma parte da população está excluída do mercado residencial privado legal e da produção formal da cidade, uma das mais graves talvez possa ser identificada na área do saneamento (MARICATO, 2001, p. 39).

No Brasil, as diretrizes e normativas jurídicas e políticas para o tema se consolidaram apenas no início do século XXI. A Lei Federal do Saneamento, de nº 11.445/, de 2007, o define juridicamente como:

[...] o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (LEI nº 11.445/2007).

O aprimoramento do marco regulatório do saneamento básico no Brasil, por meio da Lei nº 14.026, de 16 de julho de 2020, implica na atualização da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, com o objetivo de melhorar as condições estruturais do setor. Essa atualização resulta da fusão de diversos projetos em tramitação no Legislativo, visando fortalecer a segurança jurídica entre as partes interessadas e atrair novos investimentos.

As alterações do marco regulatório introduzidas pela Lei nº 14.026/2020 trazem importantes inovações. Estabelece a obrigação de os contratos incluírem metas de desempenho e universalização dos serviços, adotando a regionalização como princípio para os serviços de saneamento. Além disso, promove mudanças significativas na regulação do setor e incentiva a concorrência e a privatização das empresas estatais de saneamento, entre outras medidas.

O Novo Marco Legal do saneamento básico tem como objetivo viabilizar a universalização dos serviços essenciais até 31 de dezembro de 2033, conforme disposto nos artigos 10-B e 11-B da Lei nº 17.445/2007. Isso implica garantir o acesso quase a totalidade da população a água potável e de 90% da população a coleta e tratamento de esgoto. Para alcançar essa meta, busca-se uniformizar regras, estabelecer padrões na regulação, formular políticas públicas, e fomentar a competição, sendo a abertura de licitação uma prática obrigatória.

A prestação dos serviços descritos na legislação tem o propósito de alcançar os objetivos de universalização e melhoria da qualidade, segue diretrizes fundamentais delineadas no artigo 2º da Lei nº 11.445/2007. Estas diretrizes abrangem os temas da universalização, eficácia na prestação dos serviços, regionalização, governança, proteção e políticas públicas.

Para Mota (2016), o saneamento é conceituado como o conjunto de ações que envolvem os tratamentos de água e esgoto, o gerenciamento de resíduos e a drenagem urbana, reconhecidos como fundamentais para a garantia de boas condições de saúde pública, sobretudo, em aglomerados urbanos.

Observa-se, a partir das definições conceituais e da normativa legal, que esse conjunto de medidas deve ter seu ponto de partida nas ações de gestão ambiental e governança públicas. Tem-se como essencial o fomento de obras públicas de engenharia civil e ambiental em prol da gestão das águas, do esgotamento e tratamento de efluentes, da drenagem urbana e do controle de endemias.

Ocorre que os investimentos públicos no setor de saneamento ambiental historicamente favorecem o tratamento e abastecimento de água, em detrimento do sistema de esgotamento sanitário (MARICATO, 2001). O desprivilegio às políticas públicas governamentais de tratamento e destinação de efluentes e à contenção das vulnerabilidades associadas levou ao seu agravamento contextual.

Segundo a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, no final da década de 90 apenas 24% do esgotamento brasileiro recebia tratamento. Destes, menos de 15% recebia destinação sanitária e ambientalmente adequada. Estimativas também da década de 1990 apontavam o ambiente doméstico inadequado como responsável por quase 30% da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento (THE WORLD BANK ANNUAL REPORT, 1993).

Frente ao quadro de fragilidade na saúde pública urbana, a ampliação das questões ambientais nos círculos de discussão para tomadas de decisão sociais veio a ganhar força somente nos governos democratas dos anos 2000 (FJELD; EISENBERG; COMPTON, 2006). Esse despertar embrionário ocorreu pela identificação de condições inadequadas e populações expostas a variados níveis de riscos ambientais. Além disso, sua pouca contemplação nas decisões de planejamento urbano nas últimas décadas tem tornado mais ativas as partes interessadas (stakeholders) em soluções ambientais. Esse movimento seguiu um conjunto de tendências institucionais, tecnológicas e populacionais mundiais.

Tais tendências se reportam à preocupação com ocupações de áreas suburbanas anteriormente desabitadas, à conscientização quanto a elementos químicos e biológicos tóxicos, ao tecnicismo das leis ambientais atuais, como razões para um maior envolvimento social nas análises de risco e ponderações políticas nesse tema (FJELD; EISENBERG; COMPTON, 2006).

O Brasil buscou ampliar os investimentos nesse setor a partir do advento do Estatuto da Cidade (2001), dos Planos Diretores (PD) Municipais e da Política Nacional de Saneamento Básico (2007). O incentivo à ampliação das redes de drenagem e esgotamento e a criação de instrumentos de controle da qualidade no saneamento entraram para o rol de questões urgentes no planejamento urbano ambiental brasileiro (BRITTO, 2011). Dentre as iniciativas dos PD's municipais, estavam a concessão às Companhias Estaduais a operacionalização do esgotamento e controle sanitário das cidades.

Apesar dos esforços, Cardoso e Silveira (2001) salientam que as iniciativas atualmente existentes ainda se mostram insuficientes para garantir eficiência e eficácia na implementação de obras de saneamento e cobertura desses serviços na totalidade territorial das cidades brasileiras. Moradias de classe popular comumente recebem insuficiente suporte no tocante ao esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais, atribuindo para uma qualidade de vida inadequada.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) (2012), do Ministério das Cidades, apontam números alarmantes no quesito esgotamento para a região Nordeste: a prestação de serviços pelas companhias estaduais atendia a amplos 81% do abastecimento de água, enquanto para o esgoto atendia somente à cobertura de 11% – só não pior que a região Norte, atendida em apenas 2%. Mais recentemente, dados da Agência Nacional de Águas (ANA) (2019) mostram uma melhoria no cenário anterior. Pouco mais da metade da população brasileira, equivalente a 55%, possui esgoto coletado e tratamento. Vale salientar que esse percentual incluí usuários com solução individual através de fossa séptica, correspondente a 12%. Logo, apenas 43% da população brasileira é assistida com sistema coletivo de coleta e tratamento dos efluentes.

Além disso, os demais 45% da população brasileira permanece sem nenhum acesso ao esgotamento sanitário, correspondente a, aproximadamente, 100 milhões de brasileiros. A maioria dos investimentos costuma ser direcionada ao caráter estrutural das estações de tratamento, embora ainda não assegure uma operacionalização integrada - capaz de garantir a qualidade de saúde pública esperada pela população.

Com vistas à universalização da coleta e tratamento de esgotos até 2033, segue em análise do Senado Federal o Projeto de Lei nº 4.162/2019, o qual estabelece o novo marco regulatório do saneamento básico no Brasil. Este novo modelo normativo permite, dentre outras questões: ampliar a participação do setor privado no fornecimento de serviços de saneamento; conceder prazo de 01 ano para licitação obrigatória dos serviços; ampliação na coleta e tratamento de esgotos em até 90% de cobertura; e a determinação da ANA como órgão regulador das questões relativas ao tema (BRASIL, 2019).

Dentro dessa conjuntura, a gestão pública se vê diante do desafio de lidar com esse passivo ambiental, ao saber que deve levar em consideração as peculiaridades associadas às diferentes bacias hidrográficas brasileiras e às peculiaridades socioeconômicas regionais. Portanto, deve observar as imbricações entre as estruturas, os recursos naturais, o espaço construído e a dinâmica social.

A solução levantada vem sendo a nacionalização do sistema, tal como já ocorre com o fornecimento de energia elétrica. Por outro lado, tal postura levaria a uma minimização do poder estatal, com a privatização da gestão dos tratamentos de água e esgoto. Esta situação pode colocar o maior bem público natural (a água) como patrimônio privado, abrindo precedentes a negociações do mesmo entre as empresas privadas detentoras dessa gestão e o capital externo (CAJAZEIRAS, et. al., 2018). Ademais, a privatização geraria um entrave ao subsídio cruzado, o qual fomenta um equilíbrio entre municípios de pequeno porte (onde o serviço não é rentável) e municípios de grande porte (onde o serviço é rentável).

Portanto, tratar as questões de saneamento em um contexto urbano carregado de vulnerabilidades socioambientais se impõe como um desafio, cujo enfrentamento requer o reconhecimento dos mais diversos aspectos ou espectros de análise envolvidos (BERNARDINI, et. al. 2021). Se faz necessária a busca pela consideração das dimensões ambientais, econômicas, estruturais e sociais de forma integrada e prioritária (SLAVIN; GRAGE; CAMPBELL, 2012; ROSS, 2009), a fim de subsidiar uma gestão do saneamento enquadrada em índices de suporte mais sustentáveis.

## CONCLUSÃO

As questões de saneamento ambiental continuam entre as menos favorecidas por políticas públicas urbanas e ambientais, inclusive em metrópoles litorâneas, embora sejam direitos básicos à condição essencial de sobrevivência digna. Essa atenção reduzida torna os problemas de saneamento ainda mais complexos. Na medida em que a qualidade ambiental de um dado espaço envolve aspectos sociais e culturais, econômicas, estruturais, políticas e de saúde, de modo estreitamente interrelacionado, surge um contexto difuso de influências, de modo que não se sabe ao certo a ordem e/ou o grau de interferência de um aspecto sobre o outro.

Ademais, é urgente que haja um movimento de fortalecimento do saneamento ambiental enquanto parte integrante da agenda de saúde pública, visto que num ciclo saúde-doença, o saneamento atua na prevenção de doenças e na promoção de maior qualidade de vida humana e ambiental. Nesse sentido, o setor de saneamento ambiental guarda fundamentais responsabilidades regulatórias para o fomento e garantia da saúde pública e da qualidade ambiental, necessários ao enfrentamento das vulnerabilidades socioambientais no meio urbano.

## REFERÊNCIAS

ADGER, W.N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v.16, n.3, p.268-281, 2006.

ANA. Agência Nacional das Águas. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 27/01/2020.

BERNARDINI, C. S. M.; SILVA, F. J. A. ; Farrapeira Neto, Carlos de Araújo ; ALBUQUERQUE, G. L. S. ; ALENCAR, I. F. O. ; SALES, R. J. M. ; TONIOLLI, L. S. . Qualidade da água como retrato da vulnerabilidade socioambiental: o caso do rio cocó - Fortaleza/CE. **Revista Aidis de Ingeniería y Ciencias Ambientales**, v. 14, p. 295-311, 2021.

BERNARDINI, Camila Santiago Martins; Farrapeira Neto, Carlos de Araújo ; Silva, Fernando José Araújo da ; Alencar, Ingrid Fernandes de Oliveira ; Sales, Raquel Jucá de Moraes ; Toniolli, Luciana de Souza ; Feitosa, Leonardo Schramm . Dessalinização Marinha e suas Perspectivas de Aplicação na Região Semiárida Brasileira. In: Helenton Carlos da Silva. (Org.). **Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade 4**. 1ed.Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, v. 4, p. 244-253.

BIRKMANN, J. Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. **Environmental Hazards**, v.7, p.20–31, 2007.

BRASIL. Ministério da Economia. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3976-relatorio-do-novo-marco-legal-do-saneamento-e-aprovado-em-comissao-da-camara-dos-deputados>. Acesso em: 31/05/2020.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.445, de 05 de dezembro de 2007.

BRASIL. Resolução 001, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as definições, responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impactos Ambientais. Publicada no Diário Oficial da União em 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 12/02/2020.

BRITTO, A. L. Saneamento ambiental nos Planos Diretores Municipais. In: SANTOS JR.; Orlando A.; MONTANDON, Daniel. **Os Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2011. p. 127-153.

CAJAZEIRAS, R. M. C. ; CASTRO, M. P. S. ; SALES, R. J. M. ; BERNARDINI, C. S. M. ; ARAUJO, J. A. F. . Gestão e controle ativo de perdas reais no sistema de abastecimento de água - Estudo de caso na unidade de negócio metropolitana leste, FORTALEZA - CE. In: XII Encontro Nacional de Águas Urbanas, 2018, Maceio - AL. Anais do XII Encontro Nacional de Águas Urbanas, 2018.

CENTER, H. *Human Links to Coastal Disasters*. Washington D.C.: The H. John Heinz III Center for Science. **Economics and the Environment**. 2002.

FEITOSA, R.; CASTRO, M. **Métodos Numéricos em Recursos Hídricos**. 8ª ed. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2007.

FJELD, R. A.; EISENBERG, N. A.; COMPTON, K. L. **Quantitative environmental Risk analysis for human health**. New York: Wiley, 2006.

LUCREZI, S.; SAAYMAN, M.; VAN DER MERWE, P. An assessment tool for sandy beaches: a case study for integrating beach description, human dimension, and economic factors to identify priority management issues. **Ocean and Coast Management**. Disponível em: <<http://www.journals.elsevier.com/ocean-and-coastal-management>>. Acesso em: 20/02/2020.

MARICATO, Heloísa. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2016, 416p.

PHILIPPI Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Coleção Ambiental. Barueri: Ed. Manole, 2004.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de Impactos Ambientais**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SLAVIN, C; GRAGE, A; CAMPBELL, M. Linking social drivers of marine debris with actual marine debris on beaches. **Marine Pollution Bulletin** 64. 2012. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/marpolbul](http://www.elsevier.com/locate/marpolbul)>. Acesso em: 20/02/2020.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento** (2012). Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em: 22/05/2020.

TAGLIANI, C. R. A. **Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações**. Disponível em:<<http://www.praia.log.furg.br/Publicacoes/2003/2003c.pdf>>. 2002. Acesso em: 22/05/2020.

THE WORLD BANK ANNUAL REPORT. 1993. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/708501468331060052/The-World-Bank-annual-report-1993>. Acesso em: 20/03/2020.

VEYRET, Y. **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.