

UNDERGRADUATE RESEARCH

Os Impactos da Drenagem Urbana nos Sistemas de Saneamento Básico e Saúde Pública¹

GISELY LEITE DE OLIVEIRA SILVA

Bacharel em engenharia civil.

Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste,
Caruaru, PE, Brasil

JOCÉLIA BRAZ DA SILVA

Acadêmica de enfermagem | Faculdade Estácio do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

JOSÉ EDNILSON EDMILSON DE MELO

Bacharel em enfermagem. Centro Universitário Vale do Ipojuca UNIFAVIP/WYDEN,
Caruaru, PE, Brasil

JOSIELLY BRAZ DA SILVA

Bacharel em engenharia civil.

Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste
Caruaru, PE, Brasil

MARCELO CARLOS DE OLIVEIRA SILVA

Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental do PPGEAM.

Universidade Federal de Pernambuco – Campus Agreste
Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho, IPFE/ Campus Caruaru
Caruaru, PE, Brasil

Abstract

Sanitation and urban drainage systems are determining factors for the quality of public health. With the growing relevance of the impacts generated by floods in large urban centers, we have sought palliative and definitive measures to reduce the inconvenience generated to the population. The floods occur, in their majority, due to: the impermeabilization of large areas, channeling of water flow and disposal of waste, by the population, in places not appropriate for this purpose. With this, it favors the propagation of vectors that are responsible for the dissemination of several water-borne diseases, such as: dengue, schistosomiasis and leptospirosis, which is the

¹ *The impacts of urban drainage on basic sanitation and public health systems; Los efectos del drenaje urbano en los sistemas de saneamiento básico y de salud pública*

contamination of the water drained by rat urine. This work aims to demonstrate the impacts that the lack, or inefficiency, of urban drainage causes on sanitation and public health systems. For this purpose a systemic analysis has been carried out, selecting current references, which carefully address the topic. The contamination of the water that affects floods occurs due to the washing of contaminated surfaces, the carrying of improperly discarded residues or resulting from the discharge of domestic exhaustion directly into water courses. The measures that reduce the occurrence of floods may be non-structural, legislation or compliance with it, in order to adopt a sustainable drainage, or structural, which correspond to the execution of new works and operation of the system already implemented. Aiming at minimizing the inefficiency of basic sanitation in Brazil, the National Law of Basic Sanitation, Law no. 11,445, was enacted in 2007. With the precarious health system available in Brazil, it is essential to reduce the occurrence of avoidable morbidities as much as possible. Therefore, it is necessary that public management invest in preventive measures, which are efficient in the long term, that treat urban drainage and sanitation systems as a priority, in order to avoid disturbances to the population and dissemination of water diseases.

Keywords: Floods. Sustainable drainage. Law nº 11.445. Diseases of water transport.

Resumo

Os sistemas de saneamento e drenagem urbana são fatores determinantes para a qualidade da saúde pública. Com a crescente relevância dos impactos, gerados pelas inundações, nos grandes centros urbanos, tem-se buscado medidas paliativas e definitivas que reduzam os transtornos gerados à população. As inundações ocorrem, em sua maioria, devido: a impermeabilização de grandes áreas, canalização do fluxo de água e deposição de resíduos, pela população, em lugares não apropriados para essa finalidade. Com isso, favorece a propagação de vetores que são responsáveis pela disseminação de várias doenças de veiculação hídrica, como: dengue, esquistossomose e leptospirose, que é a contaminação da água escoada pela urina do rato. Este trabalho objetiva demonstrar os impactos que a falta, ou ineficiência, da drenagem urbana ocasiona nos sistemas de saneamento e saúde pública.

Para isso efetuou-se uma análise sistêmica, selecionando referências atuais, que abordam criteriosamente a temática abordada. A contaminação da água que acomete as inundações ocorre devido a lavagem das superfícies contaminadas, do carreamento de resíduos descartados inadequadamente ou resultante do despejo de esgoto doméstico diretamente nos cursos d'água. As medidas que reduzem a ocorrência de inundações podem ser não estruturais, a legislação ou o cumprimento dela, de modo a adotar uma drenagem sustentável, ou estruturais, que correspondem à execução de novas obras e operação do sistema já implantado. Visando minimizar a ineficiência do saneamento básico no Brasil, foi promulgada em 2007 a Lei Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445. Com o sistema de saúde precário que o Brasil dispõe é imprescindível que se reduza ao máximo a ocorrência de morbidades evitáveis. Portanto, é necessário que a gestão pública invista em medidas preventivas, que sejam eficientes em longo prazo, que tratem os sistemas de drenagem urbana e saneamento como prioridade, para que se evitem transtornos à população e disseminação das doenças de veiculação hídrica.

Palavras-chave: Inundações. Drenagem sustentável. Lei nº 11.445. Doenças de veiculação hídrica.

Resumen

Los sistemas de saneamiento y drenaje urbano son factores determinantes para la calidad de la salud pública. Con la creciente relevancia de los impactos generados por las inundaciones en los grandes centros urbanos, hemos buscado medidas paliativas y definitivas para reducir las molestias generadas a la población. Las inundaciones se producen principalmente debido a: la impermeabilización de grandes áreas, la canalización del flujo de agua y la eliminación de desechos por parte de la población en lugares no apropiados para este fin. Esto favorece la propagación de los vectores responsables de la propagación de diversas enfermedades transmitidas por el agua como el dengue, la esquistosomiasis y la leptospirosis, que es la contaminación del agua drenada por la orina de las ratas. Este trabajo tiene por objeto demostrar los efectos que la falta o ineficiencia del drenaje urbano causa en los sistemas de saneamiento y salud pública. Para ello se ha realizado un análisis sistémico, seleccionando

las referencias actuales, que abordan el tema cuidadosamente. La contaminación del agua que afecta a las inundaciones se produce debido al lavado de las superficies contaminadas, al transporte de residuos desechados de forma inadecuada o a la descarga del agotamiento doméstico directamente en los cursos de agua. Las medidas que reducen la ocurrencia de inundaciones pueden ser no estructurales, de legislación o de cumplimiento de la misma, a fin de adoptar un drenaje sostenible, o estructurales, que corresponden a la ejecución de nuevas obras y al funcionamiento del sistema ya implementado. Con el fin de reducir al mínimo la ineficiencia del saneamiento básico en el Brasil, en 2007 se promulgó la Ley Nacional de Saneamiento Básico, Ley N° 11.445. Con el precario sistema de salud disponible en el Brasil, es esencial reducir al máximo la aparición de morbilidades evitables. Por lo tanto, es necesario que la administración pública invierta en medidas preventivas, que sean eficientes a largo plazo, que traten los sistemas de drenaje y saneamiento urbano como una prioridad, a fin de evitar perturbaciones a la población y la diseminación de enfermedades del agua.

Palabras clave: Inundaciones. Drenaje sostenible. Ley n° 11.445. Enfermedades del agua.

INTRODUÇÃO

A drenagem urbana, ou manejo de águas pluviais, foi considerada, ao longo do tempo, de acordo com três dimensões reflexivas. Onde a primeira é a drenagem urbana tradicional, que busca controlar, através de medidas estruturais e não estruturais, as vazões causadoras de cheias, coletando e afastando o excesso de água, considerando-o danoso e prejudicial. A segunda é a drenagem urbana sustentável, que busca controlar e estimular a infiltração da água no solo, a fim de evitar picos de cheia e minimizar os possíveis impactos. A terceira dimensão é a consciência do conhecer e cuidar das águas, gerenciando essas vazões em harmonia com o meio natural (CHRISTOFIDIS; ASSUMPCÃO; KLIGERMAN, 2020).

Considerando a segunda dimensão, segundo Tucci (2012), a ausência de ações sustentáveis na expansão urbana tem gerado

inúmeras consequências, tais como: comprometimento da qualidade dos mananciais, redução das fontes de água limpa para consumo humano, aumento na frequência dos eventos de inundações, deterioração da qualidade dos rios, diminuição da qualidade de vida da população e, alguns casos, a perda de vidas humanas.

A expansão das áreas urbanas, caracterizada pela impermeabilização de grande parte das bacias de drenagem, causa a degradação do meio ambiente por uso e ocupação inadequados do solo. O escoamento superficial urbano é responsável por transportar diversos tipos de poluentes (sedimentos, bactérias, patógenos, substâncias tóxicas e outros) causando a contaminação e degradação da qualidade dos corpos hídricos (RIGHETTO; GOMES; FREITAS, 2017).

Além disso, o ciclo hidrológico no meio urbano sofre diversas mudanças, principalmente devido as alterações nas superfícies, canalização do fluxo de água e deposição de resíduos pela população em lugares inadequados para esse fim, que favorece o aumento da poluição. Essa problemática é recorrente nos países em desenvolvimento por possuírem processos de drenagem que não priorizam ações de sustentabilidade. Com o aumento das áreas impermeabilizadas e da canalização das águas pluviais nos centros urbanos, há a ocorrência de inundações e aumento de contaminação da água escoada, o que ocasiona diversos transtornos à população (TUCCI, 2003).

As inundações têm efeitos degradantes sobre a infraestrutura urbana e saúde pública, substancialmente em áreas de urbanização intensa, que dispõem de sistemas de saneamento precários. Além disso, há negligência da gestão urbana quanto aos efeitos da ausência ou ineficiência de drenagem, nas áreas propensas às inundações. De acordo com Pires (2007), Portela, Kobiyama e Goerl (2020) um dos principais efeitos é a difusão de doenças relacionadas à quantidade e qualidade dos recursos naturais disponíveis. Sendo a contaminação por veiculação hídrica um dos maiores problemas enfrentados, como, por exemplo, o aumento de casos de leptospirose nos períodos posteriores às inundações.

O histórico da saúde pública no Brasil é caracterizado pela filantropia de cunho religioso, onde os cidadãos contavam com a caridade para serem atendidos por instituições e médicos filantropos. O Estado só tinha atuação diante de epidemias, através de vacinação e/ou medidas de saneamento básico. Só então, através de movimentos e

participação populares nasceram, nos municípios, equipes de atenção primária, que eram formadas, principalmente, por três classes profissionais: médico, enfermeiro e agentes de saúde (categoria de nomeação recente, na época). Assim, os modelos e experiências se difundiram nos serviços públicos de saúde no Brasil, levando a discussão até 1991 quando se implantou o SUS, Sistema Único de Saúde (CARVALHO, 2013).

A falta de saneamento básico é apontada como uma das principais causas de contaminação e poluição da água, sendo assim, um fator determinante para a propagação das doenças de veiculação hídrica. A melhoria das condições de saneamento e higiene poderia reduzir o índice de doenças, principalmente dos grupos etários mais vulneráveis, crianças e idosos (PAIVA; SOUZA, 2018).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi identificar os impactos e transtornos que a falta ou ineficiência dos sistemas de drenagem ocasionam à população e a qualidade da saúde pública.

METODOLOGIA

Por se tratar de uma problemática discutida desde a década de 90, que requer grande atenção da gestão pública, a drenagem urbana e seus impactos nos sistemas de saúde e redes de saneamento dispõem de um considerável acervo de livros e artigos científicos. Então, se estabeleceu como método uma revisão sistemática dos estudos desenvolvidos que abordam diretamente o produto desta pesquisa.

Essa metodologia refere-se a uma categoria de investigação científica que objetiva selecionar, sintetizar e avaliar criticamente uma série de resultados. Objetivando responder a uma pergunta específica, que norteia a pesquisa a partir dos resultados retornados pelas bases de dados consultadas, selecionando através de métodos sistêmicos as referências relevantes para o estudo (CORDEIRO et al., 2007).

Foram priorizados artigos científicos publicados nas últimas duas décadas, a fim de garantir que os dados e informações, contidos nos mesmos, ainda são válidos diante do cenário atual analisado. Filtrou-se a busca por referências nos idiomas português e inglês.

Teve-se como bases de dados para a pesquisa: SCIELO, BVS/MS LILACS, Periódicos CAPES/MEC e Google Acadêmico.

Excluiu-se as referências que se repetiram ao longo da pesquisa, permanecendo apenas na primeira base que a retornou como resultado.

Para filtrar os resultados retornados por cada base de pesquisa selecionou-se, através da leitura do título, do resumo e observação rápida do corpo do texto, quais referências tinham, de fato, relação com a temática abordada. Feito isso, determinou-se quais descreviam e apresentavam, da melhor forma, os assuntos com ênfase no tema de interesse.

As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: drenagem urbana, drenagem sustentável, saneamento básico, saúde pública e doenças de veiculação hídrica. O resultado retornado pelas plataformas de pesquisa é apresentado no “Quadro 1” mostrado abaixo.

Quadro 1: Bases de dados consultadas e referências retornadas, selecionadas e utilizadas.

Base de dados	Arquivos retornados	Arquivos selecionados	Arquivos utilizados
SCIELO	80	7	3
BVS/MS LILACS	14	11	2
Periódicos CAPE/MEC	72	27	11
Google Acadêmico	39	21	8

As áreas de interesse para a formulação e conclusão deste estudo foram: tecnologia e saúde, com ênfase em engenharia e saúde pública, respectivamente. Mas, como os impactos ocasionados pela deficiência ou ausência dos sistemas de drenagem envolvem as esferas ambiental, social e econômica, as demais áreas de influência também foram consideradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que com a impermeabilização de grande parcela do solo natural ocorre um aumento no escoamento superficial, comprometendo a eficiência dos sistemas de drenagem. Quando não há uma parcela significativa de infiltração da água precipitada, grande parte da precipitação que escoar pela superfície é rapidamente conduzida para os rios e córregos, gerando assim uma redução no tempo de pico do

hidrograma, ocasionando, conseqüentemente, as inundações (SOARES *et al.*, 2015) .

Montes e Leite (2008), afirmam que para a redução dos problemas originados pela falta do gerenciamento de drenagem urbana, a administração pública deve implantar medidas corretivas e preventivas que possibilitem minimizar os impactos causados, de modo que proporcione uma imitação do ciclo hidrológico natural e uma maior infiltração das águas pluviais no solo. Tendo em vista que um dos maiores agravantes dos problemas relacionados ao manejo das águas pluviais no meio urbano é a impermeabilização, cresce o número de trabalhos que buscam técnicas alternativas de drenagem urbana como os de Lucas *et al.* (2015), Vasconcelos, Miguez e Vasquez (2016) e Lopes, Lima Júnior e Matos (2020).

Aliás, a intensa urbanização, por meio da construção de edificações, também contribui para a impermeabilização do solo, alterando o ciclo hidrológico natural, diminuindo não só a infiltração de água no solo, como também a recarga dos lençóis freáticos (BASSO *et al.*, 2018).Do mesmo modo, a falta de planejamento urbano, principalmente relacionado à drenagem, junto ao uso inadequado do solo, gera diversos problemas no meio que podem, eventualmente, resultar em obras hídricas onerosas (MONTES; LEITE, 2008). O que intensifica, em muitas cidades, os pedidos de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, ocasionados em muitos casos pelas inundações. Para atenuar as inundações, Tucci (2001), elencou algumas medidas não estruturais, que correspondem à legislação ou a implantação da mesma, como: limitação de vazão de saída de novos empreendimentos, estabelecimento de volumes de detenção para empreendimentos menores, definição da faixa de domínio e definição do uso do solo. As medidas estruturais correspondem às ações de controle das inundações que já ocorrem, como: implementação de obras de macrodrenagem e custos de operação dos sistemas de manejo das águas pluviais.

Como as enchentes nos centros urbanos são decorrentes de alterações do ciclo hidrológico, como as chuvas intensas, que ocasionam transbordamento dos cursos de água, ou do próprio processo de urbanização, como a impermeabilização das superfícies, gerando aumento da vazão escoada. A urbanização planejada reduziria os efeitos desta problemática. No entanto, conforme Pompêo (2000), não

se pode considerar que a drenagem urbana é um problema exclusivamente técnico, pois a falha das soluções de engenharia resulta em uma gradativa problemática ambiental.

Apesar disso, quando o escoamento de águas pluviais não é gerenciado corretamente acarreta enchentes, inundações, enxurradas, carreamento de resíduos sólidos, erosões, inundações das vias, causando sua interdição e inviabilizando o tráfego de veículos, e a contaminação dos cursos d'água ocasionando a transmissão das doenças de veiculação hídrica (MONTES; LEITE, 2008). A contaminação dos ecossistemas aquáticos, resultante de intervenções antropogênicas, é uma das principais preocupações da última década, visto que, reduz significativamente a qualidade dos corpos d'água (MENEZES *et al.*, 2016).

Tem-se que os fatores que degradam a qualidade das águas pluviais, segundo Tucci (2003), são: poluição atmosférica que se precipita junto com a chuva, lavagens das superfícies impermeabilizadas contaminadas com diferentes componentes, resíduos sólidos erodidos das margens dos corpos d'água, resíduos urbanos carreados ou depositados no fluxo do escoamento e esgoto doméstico despejado diretamente nos corpos hídricos. Ressaltando que 90% do escoamento pluvial ocorre durante os primeiros 25 mm da precipitação.

Ainda conforme Tucci (2001), as doenças de veiculação hídrica podem ocorrer devido os seguintes fatores: falta de água adequada para o abastecimento, nesta situação a diarreia é a doença mais frequente; falta de higiene pessoal; disposição da água no ambiente, as doenças mais comuns neste cenário são: malária, dengue e esquistossomose; e devido à ocorrência das inundações, onde há disseminação da leptospirose, que é a contaminação da água pluvial pela urina do rato. A ausência de saneamento básico, principalmente nos países em desenvolvimento, ocasiona a perda de força de trabalho e de muitas vidas, gerando um sério problema de saúde pública (POMPÊO, 2000).

Com a ineficiência expressiva do saneamento básico no Brasil, para atenuar tal situação foi promulgada em 2007, a Lei Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445, que discorre a respeito dos serviços de saneamento e suas particularidades. São eles: esgotamento sanitário; abastecimento hídrico; limpeza das vias urbanas e manuseio de resíduos sólidos; drenagem e manuseio das águas pluviais. Esta lei

requer a integralização destes serviços com as políticas públicas de seu campo de atuação (BRASIL, 2009). Em 2020 foi promulgada uma nova lei, chamada de novo marco regulatório do saneamento básico, a Lei nº 14.026, que visa estimular a concorrência e a desestatização do setor, entre outras inovações, para tentar atenuar os problemas de saúde pública e ambientais oriundos da inexistência ou insuficiência de saneamento no território nacional.

Para Rezende, Heller e Queiroz (2009), em termos da aproximação entre as áreas de água, saneamento e saúde, pode-se dizer que o mundo contemporâneo a torna mais complexa, da mesma forma que torna mais ampla a atuação da área de água e saneamento, que passa a ter que observar outras interfaces setoriais, para que se alcance efetividade em suas ações, como as de meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e regional.

Em geral, tanto a sociedade quanto os órgãos públicos competentes não priorizam a drenagem urbana, a sua importância só é percebida e cobrada diante de desastres e transtornos, decorrentes da falta de planejamento e investimentos em infraestrutura. No entanto, atreladas à falta de saneamento básico, as inundações tornam-se um sério problema de saúde pública ao transportar e dá condições de proliferação aos vetores que ocasionam as doenças de veiculação hídrica.

Apesar da evolução considerável no sistema de saúde pública brasileiro, o país ainda é muito carente neste quesito, em comparação com países desenvolvidos, tanto na infraestrutura de atendimento, quanto na humanização dos serviços prestados. E, além disso, ainda há a falta de educação higiênica e conscientização da população, o que acaba por superlotar as unidades de atendimento para o atendimento de urgências e por gerar comorbidades evitáveis. Para minimizar danos oriundos da falta de educação de higiene, o Governo de Cabo Verde através da sua Agência Nacional de Água e Saneamento (ANAS) lançou um trabalho voltado para a Mudança de Comportamentos em Água, Saneamento e Higiene (CABO VERDE, 2015). Trabalho cuja ideia deve ser abordada em âmbito nacional por países em desenvolvimento, como o Brasil.

A precariedade da infraestrutura sanitária e as condições de vida da população, nos países em desenvolvimento, são fatores que determinam consideráveis ocorrências de morbidade e mortalidade.

Segundo Teixeira *et al.* (2014), a saúde deve ser considerada como um produto das variáveis: social, ambiental e econômica. Nos indicadores de desenvolvimento humano, a saúde é um dos fatores de importância fundamental. As condições de saneamento se apresentam de forma desigual nas diversas regiões do país, uma das causas principais é o processo de urbanização, constante, que se desenvolve sem controle e planejamento, segregando os locais menos favorecidos.

Portanto, além de uma deficiência de planejamento e infraestrutura, o manuseio inadequado das águas pluviais apresenta-se como um potencial fator de degradação das condições de vida da população e da qualidade da saúde pública. É necessária uma visão integrada dos sistemas urbanos para que a drenagem faça parte dos planos com horizonte de longo prazo e, assim, possam ser eficazes no manejo das águas pluviais e como consequência direta, os casos de doenças de veiculação hídrica possam diminuir significativamente.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, observa-se que o mau gerenciamento da drenagem urbana mostra um conjunto de problemas que se refletem nos impactos gerados a sociedade e ao meio ambiente. Dentre os principais estão: perda de qualidade de vida da população e a disseminação das doenças de veiculação hídrica.

Percebeu-se que a ocupação indevida das margens dos rios, canais e córregos, aliada a falta de planejamento urbano, e aos intensos processos de urbanização, resulta na diminuição da extensão das áreas permeáveis, acometendo um aumento no volume escoado, ocasionando as enchentes.

Ainda mais, ocorre a contaminação da água escoada, seja pela lavagem das superfícies contaminadas ou pelo carreamento de resíduos, resultando na proliferação de vetores que ocasionam uma série de doenças, como: dengue, esquistossomose e leptospirose. Além disso, as obras realizadas, em sua grande maioria, ainda são apenas para minimizar os efeitos, e não para evitar sua ocorrência.

As diretrizes do Plano Diretor de Drenagem Urbana e da Lei Nacional de Saneamento Básico ainda não protagonizam a gestão dos sistemas de drenagem e saneamento nos centros urbanos. Portanto, observa-se a necessidade de uma política nacional que apoie e cobre das

unidades administrativas uma gestão atuante que viabilize a destinação de recursos para a implantação e manutenção dos sistemas de saneamento. Pois, a implantação ou melhoria dos serviços de saneamento traz como resultado benefícios para a saúde e as condições de vida de uma comunidade, principalmente, através do controle e prevenção de doenças e da preservação do ambiente.

Divulgação

Este artigo é inédito. Os autores não relatam qualquer conflito de interesse em seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

1. BASSO, L.; WEIXTER, C. A.; SILVA, B. M.; ALMEIDA, F. C. Gerenciamento da drenagem urbana: um desafio multidisciplinar e multissetorial. **Revista Conexão Eletrônica**. Três Lagoas, MS. Volume 15, Número 1, 2018.
2. BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 13 de dezembro de 2020.
3. _____. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm>. Acesso em: 17 de dezembro de 2020.
4. _____. Ministério das Cidades; Berenice de Souza Cordeiro (Coord.) Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)**. Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.
5. CABO VERDE. Agência Nacional de Água e Saneamento. **Estratégia de comunicação para a mudança de comportamentos em água, saneamento e higiene**. Cidade da Praia, Cabo Verde, 2015. Disponível em: <<https://www.anas.gov.cv/index.php/publicacoes/20-estrategia-social-e-de-genero-para-mudanca-de-comportamento-em-agua-saneamento-e-higiene-esgas/file>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2020.
6. CARVALHO, G. A saúde pública no Brasil. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 27, n. 78, p. 7-26, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142013000200002>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2020.

7. CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPÇÃO, R.; KLIGERMAN, D. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. **Saúde em Debate**. v. 43, n. spe3, pp. 94-108. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042019S307>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2020.
8. CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M. de; RENTERÍA, J. M.; GUIMARÃES, C. A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [S.L.], v. 34, n. 6, p. 428-431, dez. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-69912007000600012>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2020.
9. LOPES, W. G. R.; LIMA JÚNIOR, J. M.; MATOS, K. C. Impactos do crescimento de áreas impermeáveis e o uso de medidas alternativas para a drenagem urbana. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-19, 16 ago. 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7102>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.
10. LUCAS, A. H.; SOBRINHA, L. A.; MORUZZI, R. B.; BARBASSA, A. P. Avaliação da construção e operação de técnicas compensatórias de drenagem urbana: o transporte de finos, a capacidade de infiltração, a taxa de infiltração real do solo e a permeabilidade da manta geotêxtil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 17-28, mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522015020000079923>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2020.
11. MENEZES, J. P. C.; BITTENCOURT, R. P.; FARIAS, M. de S.; BELLO, I. P.; FIA, R.; OLIVEIRA, L. F. C. de. Relação entre padrões de uso e ocupação do solo e qualidade da água em uma bacia hidrográfica urbana. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 519-534, set. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016145405>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2020.
12. MONTES, R. M.; LEITE, Juliana F. **A drenagem urbana de águas pluviais e seus impactos cenário atual da Bacia do Córrego Vaca Brava-Goiânia-GO**. Goiânia/GO, Universidade Católica de Goiás, 2008.
13. PAIVA, Roberta Fernanda da Paz de Souza; SOUZA, Marcela Fernanda da Paz de. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00017316, 2018.
14. PIRES, J. K. **A relação enchentes e saúde pública: um olhar sobre a bacia do arroio Feijó/RS**. Porto Alegre, 2007. 89 p.
15. POMPÊO, C. Drenagem Urbana Sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 15-23, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v5n1.p15-23>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2020.
16. PORTELA, F. C.; KOBİYAMA, M.; GOERL, R. F. Panorama brasileiro da relação entre leptospirose e inundações. **Geosul**, [S.L.], v. 35, n. 75, p. 711-734, 9 jun. 2020. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n75p711>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2020.

17. REZENDE, S.; HELLER, L.; QUEIROZ, A. C. L. Água, saneamento e saúde no Brasil interseções e desacordos. **Anuário de Estudos Americanos**, [S.L.], v. 66, n. 2, p. 57-80, 30 dez. 2009. Editorial CSIC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3989/aeamer.2009.v66.i2.317>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.
18. RIGHETTO, Antonio A. MarozziM.; GOMES, Kaline K. MurielM.; FREITAS, Francisco Rafael Sousa. Poluição difusa nas águas pluviais de uma bacia de drenagem urbana. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 6, p. 1109-1120, 2017.
19. SOARES, A. B.; ADUATI, A. C.; SÁ, R. G.; KUNKEL, L. F.; FREDDI, M. G.; KISSMANN, L. Drenagem urbana influência da drenagem urbana nas enchentes e inundações. **XXIII Seminário de Iniciação Científica**. 2015.
20. TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. de; VIALI, A. de M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 87-96, mar. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522014000100010>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2020.
21. TUCCI, C. E. M. Drenagem urbana. **Ciência e cultura**, v. 55, n. 4, p. 36-37, 2003.
22. TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. **Gerenciamento da drenagem urbana**. Porto Alegre, 2001.
23. _____, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48). Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38004/LCBRSR274_pt.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.
24. _____, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/importacao/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-terrimorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/drenagem1.PDF>. Acesso em: 15 de dezembro de 2020.
25. VASCONCELOS, A. F.; MIGUEZ, M. G.; VAZQUEZ, E. G. Critérios de projeto e benefícios esperados da implantação de técnicas compensatórias em drenagem urbana para controle de escoamentos na fonte, com base em modelagem computacional aplicada a um estudo de caso na zona oeste do Rio de Janeiro. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 655-662. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016146469>>. Acesso em: 07 de dezembro de 2020.