

A RELAÇÃO DA PROFISSÃO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E O CONTROLE DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

¹LUCAS QUEIROZ BARBOSA; ²HELOISA ALVES GUIMARÃES²

¹Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos Guarus, lucqbarbosa@gmail.com;

²Docente do Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos Guarus, heloisa.iff@outlook.com

RESUMO: A infraestrutura sanitária quando inadequada pode ocasionar problemas de saúde, causando doenças de veiculação hídrica. O profissional da Engenharia Ambiental é um dos responsáveis por trabalhar e garantir a coexistência equilibrada do desenvolvimento econômico, equidade social e qualidade ambiental. Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a relação do profissional de Engenharia Ambiental com o controle de doenças de veiculação hídrica, especialmente transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* e doenças infectocontagiosas. O método empregado na pesquisa foi o levantamento bibliográfico, com caráter exploratório e descritivo. Além das arboviroses existem outras formas de contrair doenças de veiculação hídrica, seja através da ingestão ou por contato com a água e alimentos contaminados. Para evitar a proliferação dessas doenças, se faz necessário planejar uma gestão integrada em saúde. Além de equipe de médicos sanitários, enfermeiros e demais profissionais da saúde, é preciso que haja Engenheiros Ambientais qualificados e dispostos para atuarem na área de projetos estruturais e socioambientais. Para cada real investido em saneamento, há uma economia na faixa de R\$ 4,00 a R\$ 8,00 em medicina curativa. Portanto, o profissional da Engenharia Ambiental pode trabalhar para diminuir as transmissões de doenças de veiculação hídrica, promovendo concomitantemente o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Palavras-chave: doença; saneamento; saúde integrada; engenharia ambiental.

THE RELATIONSHIP OF THE ENVIRONMENTAL ENGINEERING PROFESSION AND THE CONTROL OF WATER-DRIVEN DISEASES

ABSTRACT: Inadequate health infrastructure can cause health problems, causing water-borne diseases. The Environmental Engineering professional is responsible for working and ensuring the balanced coexistence of economic development, social equity and environmental quality. Engineering professionals and the control of waterborne diseases, especially transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito, and infectious diseases. The method used in the research was bibliographical research, with an exploratory and descriptive character. In addition to arbovirus, there are other ways of contracting waterborne diseases, either through ingestion or contact with contaminated water and food. To prevent the proliferation of waterborne diseases, it is necessary to plan integrated health management. In addition to a team of public health doctors, nurses and other health professionals, there must be qualified Environmental Engineers willing to work in the area of structural and socio-environmental projects. For every real invested in sanitation, there is a saving in the range of R\$4.00 to R\$8.00 in curative medicine. Therefore, the Environmental Engineering professional can work to reduce the transmission of waterborne diseases, simultaneously promoting economic, social and environmental development.

Keywords: disease; sanitation; integrated health; environmental engineering.

LA RELACIÓN DE LA PROFESIÓN DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES IMPULSADAS POR EL AGUA

RESUMEN: Una infraestructura sanitaria inadecuada puede causar problemas de salud y provocar enfermedades transmitidas por el agua. El profesional de Ingeniería Ambiental es responsable de trabajar y velar por la convivencia equilibrada del desarrollo económico, la equidad social y la calidad ambiental. Esta investigación tuvo como objetivo general analizar la relación entre los profesionales de la Ingeniería Ambiental y el control de las enfermedades transmitidas por el agua, especialmente las transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*, y las enfermedades infecciosas. El método utilizado en la investigación fue la investigación bibliográfica, con carácter exploratorio y descriptivo. Además de los arbovirus, existen otras formas de contraer enfermedades transmitidas por el agua, ya sea por ingestión o por contacto con agua y alimentos contaminados. Para prevenir la proliferación de estas enfermedades es necesario planificar una gestión sanitaria integrada. Además de un equipo de médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud en salud pública, debe contar con Ingenieros Ambientales calificados y dispuestos a trabajar en el área de proyectos estructurales y socioambientales. Por cada real invertido en saneamiento, hay un ahorro del orden de R\$ 4,00 a R\$ 8,00 en medicina curativa. Por lo tanto, el profesional de Ingeniería Ambiental puede trabajar para reducir la transmisión de enfermedades transmitidas por el agua, promoviendo simultáneamente el desarrollo económico, social y ambiental.

Palavras clave: enfermedad; saneamiento; salud integrada; Ingeniería Ambiental.

INTRODUÇÃO

O saneamento básico é definido pela lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais; e abrange quatro eixos: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais¹. Em 15 de Julho de 2020 foi atualizado o Marco Legal do Saneamento Básico pela Lei Federal nº 14.026, e tem como meta principal, atingir 90% da população com coleta e tratamento esgoto sanitário e 99% com abastecimento de água potável, até o final do ano de 2033².

O eixo de coleta e tratamento de esgoto sanitário é considerado preocupante no Brasil, sendo que segundo dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do ano-base de 2020, a rede de abastecimento de água chegava a 84,1% da população, enquanto a rede de esgoto apenas 55%³. Os sistemas de tratamentos de efluentes domésticos devem ser projetados visando atender aos padrões de lançamento de efluentes, de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 430 de 13 de maio de 2011⁴.

A infraestrutura sanitária quando inadequada ou ineficiente, pode desempenhar uma relação com problemas de saúde, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimentos, causando doenças com diferentes sintomas, que conseqüentemente causam morbidade ou mortalidade. Isso reflete no cotidiano das populações, assim como na economia e ao ambiente, evidenciando que o sistema sanitário impacta significativamente na vida da sociedade, em especial, das pessoas que não possui acesso a serviços básicos⁵.

As doenças comumente relacionadas ao saneamento inadequado são a Dengue, Zika e Chikungunya, transmitidas pela picada dos mosquitos da espécie *Aedes aegypti* que põe os ovos em locais com água parada. O Brasil, por apresentar uma característica de clima tropical, caracterizado pelas altas temperaturas e pelo predomínio de chuva em determinadas épocas, necessita de sistemas de drenagem e de coleta de esgoto eficientes, para diminuir locais com água parada e a disseminação dos mosquitos causadores de doença. O país a passos lentos está melhorando sua gestão em relação a infraestrutura do saneamento, mas para acelerar o ritmo é necessário que assim como no passado, haja uma relação mais estreita entre os médicos sanitaristas e engenheiros, especialmente os ambientais e sanitaristas, para melhorar as condições sanitárias brasileira^{6,7}.

O profissional da Engenharia Ambiental é um dos responsáveis por trabalhar e garantir a coexistência equilibrada do crescimento econômico, equidade social e qualidade ambiental, a fim de otimizar o uso dos recursos naturais, buscando minimizar os impactos decorrentes das

atividades humanas, levando em consideração a utilização de técnicas sustentáveis. O curso que tem dez semestres de duração, obteve a primeira turma constituída no país em 1992, na Universidade Estadual de Tocantins, que ainda hoje e em diversas outras instituições habilitam o profissional para atuar em diversas áreas, contando em comum algumas disciplinas específicas, tais como: Saúde e Meio Ambiente, Sistemas de Tratamento de Água, Sistema de Tratamento de Efluentes Domésticos e Industriais, e de Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos, podendo essas terem outras denominações, porém com ementas semelhantes⁸.

Algumas organizações preveem a adoção de metas sustentáveis, o que incluem a ação dos engenheiros ambientais nos projetos, a fim de tornarem o impacto ambiental menor e a devida mitigação deles. A Organização das Nações Unidas (ONU), propôs na sua atual agenda de sustentabilidade, dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), entre eles, o de número seis, que busca a meta de tornar segura a disponibilidade e a gestão sustentável da água, e do saneamento para todas as pessoas, para que em até 2030, seja possível alcançar um mundo melhor para todos os povos e nações em relação ao saneamento⁹.

METODOLOGIA

O método empregado na pesquisa de cunho básica, é através de levantamento bibliográfico, de caráter exploratório e descritivo, tendo em vista a necessidade de conhecer a relação entre algumas atividades habilitadas aos profissionais de Engenharia Ambiental e as doenças de veiculação hídrica. Para isso, foram pesquisadas as palavras-chaves: saúde; saneamento; controle. A base de dados utilizadas para a pesquisa foi a *SciELO*, não havendo recorte temporal¹⁰.

Ao todo foram encontrados 120 trabalhos na base dados, onde foi realizado uma leitura exploratória de todo o material. Após, procedeu-se para a leitura analítica, a fim de ordenar e sumarizar as informações, levando em consideração o trabalho que investigasse a relação entre as doenças de veiculação hídrica e as possíveis medidas para minimizar os índices das doenças, resultando assim, em 23 trabalhos científicos selecionados para analisar e discutir os resultados.

Além da revisão bibliográfica, o trabalho também aborda o levantamento documental, como visita a sites do Governo Federal, como o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), e o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS). Assim, a pesquisa será baseada na coleta e análise dos dados disponibilizados pelos principais órgãos que tratam do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

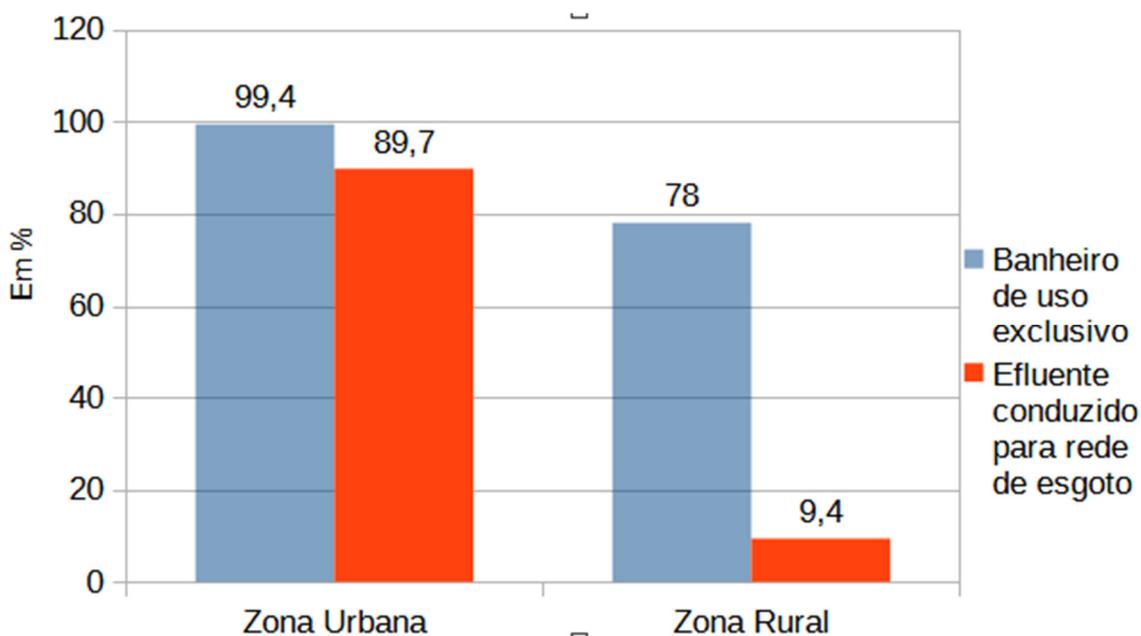
O Sistema Único de Saúde (SUS) é previsto e garantido pelo artigo 196 da Constituição do Brasil de 1988, assim como pela Lei Federal nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 que regula em todo território nacional as ações e serviços de saúde (...). Nessa Lei que instituiu o SUS, o termo saneamento é citado 11 vezes, onde, logo no Art. 3º da Lei, cita que, os níveis de saúde representam diversos fatores da sociedade brasileira, entre eles o saneamento básico, a economia e o meio ambiente são determinantes e condicionantes da situação da saúde no País^{11,12}.

A água é um elemento da natureza indissociável a vida, especialmente humana, já que cerca de 70% do planeta Terra e do corpo humano, é constituído por água. Diariamente, a média que um ser humano necessita ingerir num ambiente com clima tropical, é de aproximadamente 2 litros. Além de outros contatos, como recreação ou laboral, a água está constantemente presente na vida do homem. Por isso, caso a água esteja poluída e contaminada com algum tipo de microrganismo patogênico, este, pode ser passado para o ser humano, que possivelmente apresentará alguns sintomas, sendo os mais comuns causados por distúrbios gastrointestinais^{13,14,15}.

O saneamento básico é regido pela lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, a Lei do Saneamento Básico, onde, define como conjunto de serviços em quatro eixos, sendo o abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O efluente doméstico pode ser entendido, como a água que foi utilizada para diferentes fins, como, por exemplo, o doméstico, seja para preparo de alimentos, limpeza, higiene ou descarga em vasos sanitários, e que, após o uso, muda-se suas características físicas, químicas e biológicas, sendo necessária ser coletada e passar por tratamento adequado, de acordo com suas características, para destinação final ou reuso^{1,3}.

No ano de 2022, segundo levantamento realizado, na região urbana dos municípios brasileiros, os índices constavam em 99,4% dos domicílios com banheiros de uso exclusivo, e desses, 78% eram carreados para rede geral de esgoto, sendo que apenas 50,8%, eram tratados em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), enquanto, na zona rural, apenas 89,7% dos domicílios possuíam banheiros de uso exclusivo, e desse montante, somente 9,4% dos efluente doméstico era conduzido para rede geral ou fossa séptica¹⁶.

Figura 1. Banheiro de Uso Exclusivo e Efluente encaminhado para Rede Geral na Zona Urbana e Zona Rural¹⁶



A situação da saúde da população e o ambiente que ela se insere, estão intrinsecamente relacionados. A infraestrutura não acompanhou o crescimento demográfico nos centros urbanos no país, o que acarretou o acréscimo de doenças infectocontagiosas na população, especialmente naquelas que tiverem ausência ou ineficiência de serviços básicos, como abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e coleta e adequada destinação de resíduos sólidos. Diversas doenças se encontram em meios favoráveis para se proliferarem em meio das cidades sem acesso adequado aos eixos relacionados ao saneamento, como a Dengue, Zika e Chikungunya, através do mosquito *Aedes aegypti*, devido ao aumento de aglomerados e maiores criadores artificiais^{6,15,17}.

Dentre as principais doenças de veiculação hídrica, destacam-se: a Febre tifoide causada pela bactéria *Salmonella typhi*, bastante comum em países com baixo desenvolvimento econômico e inadequada infraestrutura sanitária; a Disenteria bacilar que é uma infecção aguda do intestino causada pelas bactérias Gram-negativas *Shigella spp.*; a Amebíase causada pelo protozoário *Entamoeba histolytica*, cujos cistos podem ser ingeridos através da ingestão de água ou alimentos contaminados; as enteroinfecções em geral; a Hepatite tipo A infecciosa; a Giardíase causada pelo protozoário *Giardia duodenalis* que se dá pela ingestão de água contaminada com esgoto doméstico^{13,18}.

Também a ocorrência de Esquistossomose causada pela infecção de vermes parasitas, como o *Schistosoma mansoni*, um verme de água doce e presente em regiões de clima tropical e subtropical; as doenças gastrointestinais, sendo a diarreia a mais reportada, além de outras doenças, como também aquelas de pele e infecções dos olhos, ouvidos, nariz e garganta^{18,19}.

Num estudo realizado entre 1995 e 1999, mesmo se tratando de dados antigos, ainda assim relevante para a mensuração, revelou que os serviços de saneamento poderiam ter prevenido 80% dos casos de febre tifoide e paratifoide, e 60 a 70% dos casos de tracoma e esquistossomose, e de 40 a 50% de diarreia, entre outras parasitoses, principais doenças relacionadas a veiculação hídrica²⁰.

Numa amostra realizada pelo SNIS, com dados coletados de 4.744 municípios, 2.807 possuíam rede coletora de efluente doméstico, e os outros 1.937 contavam com soluções alternativas, como a utilização de sistemas descentralizados para tratamento de efluente doméstico. A macrorregião Sudeste contava com 92,8% da rede coletora de efluente doméstico, e em contraposição, o Norte possuía apenas 15,3% de rede².

Os dados acima corroboram com o que apontou um estudo, onde do total de casos de doenças que foram notificadas as autoridades públicas, relacionadas ao saneamento básico inadequado, a segunda maior incidência de doenças foi na região norte, com 383,82 casos por 100 mil habitantes²¹.

As diferenças encontradas em relação aos serviços de saneamento no país, nas macrorregiões ou até mesmo em regiões dentro de um estado, pode-se dar pelo contexto e trajetória histórica associada com o desenvolvimento econômico, social, cultural e político²².

Doenças de veiculação hídrica que atingem grupos de diferentes faixas etárias, são responsáveis por um número alto de internações hospitalares. Dados do DATASUS, apresentados por Paiva e Souza (2018), mostraram que doenças como a cólera, febres tifoide e paratifoide, a disenteria bacilar, amebíase e distúrbios gastrointestinais de origem infecciosa presumível, representaram 2,35% das internações totais no Brasil, no ano de 2015, gerando uma parcela de 0,7% dos gastos totais do SUS. Dessas internações, 56,6% foram de crianças abaixo de 10 anos de idade. O professor e engenheiro sanitário Paganini, apontou numa entrevista que, para cada R\$1,00 investido em saneamento, há uma economia em torno de R\$4,00 a R\$8,00 em medicina curativa^{14,23}.

Os países em desenvolvimento abrigam 33% das pessoas afetadas. As crianças de comunidades carentes e as que residem em áreas rurais são as mais passíveis de serem afetadas por doenças decorrentes da falta de serviços básicos, como a coleta e tratamento de esgoto sanitário, a gestão de resíduos sólidos e o abastecimento de água potável^{24,25}.

As pessoas que se contaminam por doenças, muitas vezes precisam se afastar do trabalho, do ambiente acadêmico ou de outros compromissos, afetando assim a qualidade de vida. Por isso, pode-se dizer que a falta de saneamento impacta à vida da população. Os riscos

recorrentes da falta de saneamento básico, pode ser mais sentido na população que possui menor renda, dificultando a promoção do indivíduo e da sociedade da qual esse se insere^{26,27}.

Para evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica, se faz necessário pensar e planejar uma gestão integrada em saúde, levando em consideração, como prevê a meta do Marco Legal de Saneamento de universalizar os serviços de água e esgoto, principalmente nas áreas mais carentes de infraestrutura. O investimento deve ser em prevenção, através de obras e conscientização ambiental, para que sejam diminuídas as chances de proliferação de doenças e evitar que a pessoa não prejudique sua rotina, seja no ambiente acadêmico ou laboral, podendo ter tempo e condições de promover a melhoria individual e social^{28,29}.

Para isso, além de equipe de médicos sanitaristas, enfermeiros e demais profissionais da saúde, é preciso que haja profissionais habilitados, qualificados e dispostos para atuarem na área de projetos estruturais e socioambientais, visando melhorar as condições ambientais, sobretudo nas áreas com maior número de incidência de doenças de veiculação hídrica²².

As atividades de engenharia estão bastante relacionadas com o ambiente e o seu meio, seja ele físico, biótico e antrópico, ou ambos. O *Institute of Civil Engineers* (ICE), estabeleceu no ano de 1811 na Inglaterra, a dominação das forças e do poder da natureza em prol da humanidade, para definir o objetivo do profissional habilitado em engenharia. Após, em 1952, o Professor Theodore de Arruda Souto, da Universidade de São Paulo (USP), adaptou o lema do curso de engenharia, tornando como: a técnica de adaptação das energias da natureza a serviço da humanidade, sendo que ambos os conceitos, indicam que o objetivo do profissional de engenharia é o manejo da natureza e dos recursos naturais, de forma a torna em algo útil para a humanidade⁸.

Muitas atividades da engenharia – planos, projetos, obras etc., devem ser precedidas de estudo de impacto ambiental, seja o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), ou outros estudos simplificados, a depender do projeto. É necessário que em todas suas ações, o engenheiro deve estar consciente de proteger o ambiente e respeitar as legislações pertinentes. Existem ações de caráter preventivo, que visam evitar a degradação do ambiente e as de caráter corretivo. Para a área de saneamento, incluindo obras de drenagem e redes coletoras de esgoto, quando o município não foi planejado, necessita-se, com as tecnologias atuais, realizar medidas corretivas, como revolver e escavar o solo para a passagem das redes pluviais ou hidrossanitários³⁰.

O engenheiro ambiental geralmente trabalhar numa equipe multidisciplinar, contando com engenheiros civis na elaboração de projetos de redes de drenagem e de coleta de efluente, entre outros, como técnicos em segurança do trabalho, buscando sempre, a eficiência da obra

e o benefício para a população, nesse caso de saúde pública, precedendo de cautela no possível impacto negativo ao ambiente e à sociedade, com a poluição sonora e atmosférica durante as obras, especialmente ao redor da execução do projeto¹³.

Outras ações que podem ser geridas por profissionais da Engenharia Ambiental, estão nas áreas de Educação Ambiental e Sanitária, realizando oficinas e diálogos com a população, incentivando a participação da sociedade civil para a melhoria no saneamento, buscando através dos direitos e deveres previsto nas legislações, inclusive nos espaços de decisão, a garantia de investimento em obras, como construção de galerias pluviais, adutoras, redes de esgoto sanitário, elevatórias e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Demais medidas podem e devem ser tomadas, buscando sempre o princípio da universalização do saneamento e a consequente redução no número de internações provenientes de doenças de veiculação hídrica^{31,32}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças de veiculação hídrica estão relacionadas com a gestão inadequada ou pela ausência de infraestrutura sanitária, seja ela a rede de drenagem através das galerias pluviais, no eixo do abastecimento de água potável, ou na coleta, transporte, tratamento e destinação adequada de efluente doméstico e resíduos sólidos. Vários estudos abordados indicam que a falta de um ou mais desses serviços básicos aumentam a incidência de doenças provenientes da água contaminada, seja através da ingestão, do contato ou com o aumento do número de poços contendo água parada, o que beneficia o mosquito *Aedes aegypti*.

A gestão integrada dos serviços de saúde com os investimentos nas áreas de infraestrutura básica, correlacionam num avanço econômico, ambiental e social, para a diminuição de incidência e gastos com doenças, especialmente de veiculação hídrica, reduzindo também as filas das unidades hospitalares, tornando ambientes mais saudáveis e recreativos para a população, contribuindo assim, para um avanço significativo da sociedade.

Portanto, o profissional da Engenharia Ambiental pode ser agente fundamental na promoção da saúde urbana, assim como médicos sanitaristas, já que investir nos eixos de saneamento é economizar diretamente nos serviços de saúde. De acordo com cálculo realizado, R\$ 1,00 investido nos serviços de saneamento pode economizar até R\$ 8,00 no setor público de saúde, promovendo assim indiretamente o desenvolvimento econômico, levando em

consideração também que o indivíduo saudável está apto a trabalhar, estudar e com isso promover avanços individuais e sociais.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL CC. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico [Internet]. 11.445 jan. 5, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm
2. BRASIL L nº 14. 026 de 15 de julho de 2020. Marco Legal do Saneamento Básico do Brasil [Internet]. 14.026/2020 jul. 15, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm
3. BRASIL M do DR. Panorama do Saneamento Básico no Brasil (2021) [Internet]. Brasília: DF: Secretaria Nacional de Saneamento; 2021 [citado 2 de julho de 2023] p. 223. Report No.: Panorama do Saneamento Básico no Brasil (2021). Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/panorama-do-saneamento-basico-do-brasil>
4. BRASIL M do MA. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. [Internet]. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011 maio 13, 2011. Disponível em: https://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/CONAMA_n.430.2011.pdf
5. Daniel LA, Brandão CSS, Guimarães JR, Libnio M, De Luca S. Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. 2001 [citado 10 de julho de 2023]; Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/LuizDaniel.pdf>
6. Barrocas PRG, Moraes FFDM, Sousa ACA. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. Hist. cienc. saúde-Manguinhos. março de 2019;26(1):33–51.
7. Marques EC. A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil. Rev. bras. Ciênc. Soc. [Internet]. fevereiro de 1999 [citado 4 de outubro de 2023];14(39). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010269091999000100012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
8. Calijuri M do C, Cunha DGF. Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão. Rio de Janeiro, RJ; 2013.
9. ONU Organização das Nações Unidas. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 - água e saneamento [Internet]. 2015 [citado 10 de julho de 2023]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>
10. Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas; 2008.
11. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988 [Internet]. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
12. BRASIL CC. Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990: Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. [Internet]. 8.080 set 19, 1990. Disponível em: https://planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm
13. Mota S. Introdução à engenharia ambiental. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: ABES; 2003.
14. Paiva RFDPS, Souza MFDPD. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. Cad. Saúde Pública [Internet]. 5 de fevereiro de 2018 [citado 4 de outubro de

- 2023];34(1). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2018000105003&lng=pt&tlng=pt
15. Almeida LS, Cota ALS, Rodrigues DF. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. *Ciênc. saúde coletiva*. outubro de 2020;25(10):3857–68.
 16. IBGE IB de G e E. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2023 [citado 3 de julho de 2023] p. 14. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102004>
 17. Mendonça FDA, Souza AVE, Dutra DDA. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Soc. nat.* dezembro de 2009;21(3):257–69.
 18. Silva SDA, Gama JADS, Callado NH, Souza VCBD. Saneamento básico e saúde pública na Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas. *Eng. Sanit. Ambient.* agosto de 2017;22(4):699–709.
 19. Silva SDA, Gama JADS, Callado NH, Souza VCBD. Saneamento básico e saúde pública na Bacia Hidrográfica do Riacho Reginaldo em Maceió, Alagoas. *Eng. Sanit Ambient.* agosto de 2017;22(4):699–709.
 20. BRASIL M das C. Caderno de Saneamento Ambiental -5 [Internet]. Brasília, DF: Ministério das Cidades.; 2004 [citado 23 de julho de 2023] p. 104. Disponível em: <https://erminiamaricato.files.wordpress.com/2016/01/cad-5-saneamentoambiental.pdf>
 21. Teixeira JC, Oliveira GSD, Viali ADM, Muniz SS. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. *Eng. Sanit Ambient.* março de 2014;19(1):87–96.
 22. Rezende SC, Heller L. O saneamento no Brasil: políticas e interface. *Eng. Sanit Ambient.* 2008;13(1):7–7.
 23. Capomaccio S. Investimento em saneamento básico retorna em benefícios à saúde [Internet]. 2021 [citado 8 de janeiro de 2024]. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/investimento-em-saneamento-basico-retorna-em-beneficios-asaude/#:~:text=Quando%20se%20investe%20em%20saneamento,conforme%20o%20bairro%20da%20cidade.>
 24. OPAS OPA de S, OMS OM da S. Uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso a água potável, revela novo relatório do UNICEF e da OMS. 2019 [citado 7 de julho de 2023]. Uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso à água potável, revela novo relatório do UNICEF e da OMS. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/18-6-2019-uma-em-cada-tres-pessoas-no-mundo-nao-tem-aceso-agua-potavel-revela-novo>
 25. WHO OWH, UNICEF UNCF. Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2015 [citado 25 de maio de 2023]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/177752>
 26. Heller L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ciênc. saúde coletiva*. 1998;3(2):73–84.
 27. Leoneti AB, Prado ELD, Oliveira SVWBD. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Rev. Adm. Pública*. abril de 2011;45(2):331–48.
 28. Prado T, Miagostovich MP. Virologia ambiental e saneamento no Brasil: uma revisão narrativa. *Cad. Saúde Pública*. julho de 2014;30(7):1367–78.
 29. BRASIL M do DR. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. Visão Geral: ano de referência 2020 [Internet]. Brasília: SNS/MDR: Ministério do Desenvolvimento Regional; 2021 [citado 16 de junho de 2023] p. 180. Disponível em:

http://antigo.snis.gov.br/downloads/panorama/PANORAMA_DO_SANEAMENTO_BASICO_NO_BRASIL_SNIS_2021.pdf

30. Almeida MRRE, Montaña M. THE EFFECTIVENESS OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT SYSTEMS IN SÃO PAULO AND MINAS GERAIS STATES. *Ambient soc.* junho de 2017;20(2):77–104.
31. Berry K, Mollard E. Social Participation in Water Governance and Management. 2010 [citado 10 de julho de 2023]; Disponível em: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-09/010047893.pdf
32. Souza CMN. Gestão da água e saneamento básico: reflexões sobre a participação social. *Saúde soc.* dezembro de 2017;26(4):1058–70.