

IMPACTOS E VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DA AUSÊNCIA OU DA PRECARIEDADE DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO, DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA ZONA COSTEIRA

Data de aceite: 01/12/2023

Flávia Rebelo Mochel

Universidade Federal do Maranhão-UFMA
Laboratório de Manguezais e Centro de Recuperação de Manguezais - LAMA/CERMANGUE
Depto. Oceanografia e Limnologia-DEOLI, Av. dos Portugueses, 1966, Maranhão, Brasil.
ORCID 0000-0001-5911-3171

Josélia Castro da Silva Martins

Universidade Federal do Maranhão-UFMA
Laboratório de Manguezais e Centro de Recuperação de Manguezais - LAMA/CERMANGUE
Depto. Oceanografia e Limnologia-DEOLI, Av. dos Portugueses, 1966, Maranhão, Brasil
ORCID 0000-0001-5247-4708

RESUMO: O saneamento básico bem implementado tende a atenuar os impactos recorrentes, resultantes da urbanização, que vêm causando diversos transtornos e perdas econômicas, acarretando também danos por vezes irreparáveis, afetando a qualidade vida e saúde da população, assim como o meio ambiente. Este trabalho se propõe atuar como um

instrumento fomentador de consciências e ações críticas, que chame a atenção para os impactos causados pela falta e/ou precariedade do saneamento nas regiões mais carentes Brasil, bem como destacar a legislação pertinente e as ações tomadas pelo governo no sentido de melhorar os índices de saneamento. Realizou-se pesquisa qualitativa, bibliográfica e de análises de conteúdos como decretos, leis, artigo, sites eletrônicos de instituições governamentais, revistas, dissertações, teses, entre outros, além de exemplos citados na capital de São Luís-MA. A dificuldade da manutenção das estruturas de água e saneamento na atual conjuntura de Mudanças Climáticas, com o aumento do nível do mar, da frequência de enchentes, interpõe novos desafios, especialmente nos adensamentos populacionais de baixa renda e de moradias precárias. Com o atual avanço tecnológico e a gestão pública em conjunto com a iniciativa privada agindo de forma mais atuante na implementação e implantação do saneamento básico nas regiões do país, principalmente mais deficitárias, maiores sucessos serão alcançados, atingindo e/ou superando os objetivos e metas estabelecidos entre governos e setor privado assim como pelos

acordos internacionais, como preconiza a Agenda 2030

PALAVRAS-CHAVE: Impactos socioambientais; Saneamento básico; Agenda 2030; ODS; Mudanças Globais .

SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS AND VULNERABILITIES RESULTING FROM THE ABSENCE OR PRECARIOUSNESS OF BASIC SANITATION IN BRAZIL: AN ANALYSIS OF LEGISLATION, PUBLIC POLICIES AND THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE COASTAL ZONE

ABSTRACT: Well-implemented sanitation tends to mitigate recurrent impacts from urbanisation, , which have been causing several disorders and economic losses, also causing sometimes irreparable damage, affecting the quality of life and health of the population, as well as the environment. This article intend to work as an instrument that fosters awareness and critical actions, which draws attention on the impacts caused by the lack and / or precariousness of sanitation in the poorest regions of Brazil, as well as to highlight the pertinent legislation and the governmental action on the improvement concerning sanitation rates. A qualitative and bibliographic research was performed, as well as analysis in terms of decrees, laws, articles, websites of government institutions, magazines, dissertations, among others, in addition to quoted examples in the capital of São Luís-MA. The difficulty of maintaining water and sanitation structures in the current situation of Climate Change, with the increase in sea level and the frequency of floods, poses new challenges, especially in the densities of low-income populations and precarious housing. With the current technological advancement and public management together with the private sector acting more actively in the implementation and implementation of basic sanitation in the regions of the country, especially the most deficient, greater successes will be achieved, reaching and/or exceeding the objectives and goals established between governments and the private sector as well as by international agreements as advocated by the 2030 Agenda

KEYWORDS: Socio-environmental impacts; Sanitation; Agenda 2030; SDG; Global Change

1 | INTRODUÇÃO

Junto com a consolidação do urbanismo nas grandes cidades veio a eminente necessidade de ter-se um saneamento básico, visando a saúde, o bem-estar e a higiene da população, bem como um ambiente equilibrado. Contudo, a implantação do saneamento nas cidades não se desenvolveu no mesmo ritmo de crescimento destas, embora vários autores a exemplo de Bertoni (2015), Leoneti et al (2011), entre outros, tenham constatado a importância da aplicabilidade do mesmo junto ao crescimento urbano, visando garantir um desenvolvimento populacional e ambiental dentro dos parâmetros de salubridade e qualidade de vida aos seus habitantes.

Diversos impactos ligados à falta de: água tratada, coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, tratamento de esgoto sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, oriundos da falta ou precariedade do saneamento básico nas regiões brasileiras, agravam as vulnerabilidades socioambientais e produzem cada vez mais condições de vida precárias

devido às consequências como problemas de saúde, alagamentos, perdas econômicas, baixa qualidade de vida, baixo rendimento escolar, dentre outros. Repercussões como estas podem e devem ser mitigadas pela atuação das políticas públicas em conjunto com empresas privadas e a sociedade.

A legislação brasileira atual, pertinente ao saneamento básico e ambiental, possui leis federais, resoluções e planos que direcionam sua implantação e implementação, além de definirem as responsabilidades dos Entes Federativos. Além disso, para promover um ambiente mais sustentável com condições mais viáveis à população é que diversos países (membros da ONU) têm se reunido e estabelecido compromissos, agendas e objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) a serem cumpridos até o ano de 2030. Metas como a ODS 6 (Água Potável e Saneamento) visam implantar, dentre outros, um saneamento de qualidade e equitativos para todos.

Contudo, o que é possível notar é que o saneamento básico é precário ou inexistente em muitas regiões do país, em especial nas regiões mais carentes. Todos os anos em períodos chuvosos várias regiões sofrem com alagamentos, deslizamentos, perdas de vida, etc. E o meio ambiente ainda recebe toda a carga negativa, consequências da inadequada implantação e/ou implementação estrutural de um saneamento nos centros urbanos. Neste ponto, em que medida ações conjuntas entre governo (políticas públicas), privado (empresas privadas) e a sociedade, podem e devem ser tomadas para atenuar tais impactos? Este trabalho visa analisar os impactos que agravam as vulnerabilidades socioambientais diante da falta ou a precariedade do saneamento básico, analisando ainda, a legislação pertinente e o avanço das políticas públicas no que diz respeito à implantação e implementação de ações voltadas para conter tais impactos.

2 | METODOLOGIA

Este artigo foi baseado em pesquisas qualitativas, bibliográfica e de análises de conteúdos de acordo com (OLIVEIRA, 2016; TRIVINOS, 2006; GRUBITS, et. al. 2004). Sendo analisados decretos, leis, artigos, sites eletrônicos de instituições governamentais nas esferas municipal, estadual e federal, revistas, dissertações, teses, entre outros, sobre saneamento básico, impactos ambientais, urbanização e políticas públicas onde, as informações e dados apanhados expressam opiniões, exemplos e atitudes específicas em relação ao saneamento básico e os impactos resultantes da falta ou precariedade deste, que agravam as vulnerabilidades socioambientais, tal como as medidas públicas e às relações entre eles.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O saneamento é um importante constituinte na formação e manutenção dos grandes centros urbanos e considerado questão de salubridade. Bertoni (2015) relatando

as trajetórias profissionais de Saturnino de Brito (1864-1929) e a de Édouard Imbeaux (1861-1943), engenheiros com importantes papéis no urbanismo e sanitário, ressalta que ambos confirmam a importância das questões de salubridade e das implantações de saneamento em conjunto com o urbanismo. Nessa época, início do século XX, quando os centros urbanos estavam em pleno desenvolvimento no Brasil, já havia uma notória preocupação com a salubridade por conta da saúde pública e qualidade de vida da população e para que tal objetivo fosse alcançado era de suma importância que técnicas de saneamento fossem implementadas conjuntamente com o urbanismo.

Entretanto, embora houvesse esse conhecimento, ao longo do tempo não houve o devido investimento nas instalações de saneamento no mesmo ritmo ao qual o urbanismo se concretizava. E mesmo em dias atuais, em pleno século XXI, ainda se vê inúmeros municípios de várias regiões do Brasil sem saneamento adequado. Nota-se ainda em nosso país uma grande desigualdade com relação ao acesso sanitário de qualidade. Leoneti et al (2011, p.332) corroboram esta informação ao dizerem que “[...] o Brasil, está marcado por uma grande desigualdade e por um grande déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto”. Além disso, a Confederação Nacional de Municípios (2012) informa que mais da metade da população brasileira não possui coleta de esgotos sanitários, nem esgoto devidamente tratado, além de que mais de 45 milhões de pessoas não dispõem de serviços de drenagem urbana. Essa constatação da realidade do saneamento básico no Brasil torna boa parte de sua população vulnerável a diversos impactos negativos e agrava as vulnerabilidades socioambientais já existentes.

3.1 A legislação para o saneamento no Brasil

Atualmente, no Brasil, para melhor regulamentar o saneamento, foi estabelecida por meio da Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento e também orienta as ações governamentais por meio da definição de um conjunto amplo de objetivos e metas para a universalização e definição de programas, ações e estratégias para investimentos no setor (BRASIL, 2007). Previsto ainda na PNSB, tem-se o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que estabelece metas, estratégias e fornece indicadores que auxiliam na avaliação dos impactos do saneamento em áreas como a saúde, educação, renda entre outros (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2020). Também há outras leis e normas ambientais, que complementam a legislação para o saneamento básico e ambiental, sendo elas a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei n.º 12.305/10, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n.º 6.938/81, e a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n.º 9.433/97, todas integradas e implementadas considerando a PNSB (BRASIL, 1981; 1997; 2010). Ademais, as Resoluções n.º 357/05 e n.º 430/11 do Conselho Nacional do Meio Ambiente

(CONAMA, 2005; 2011), que dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, advertem sobre o devido tratamento do esgoto sanitário para o lançamento do mesmo nas águas de acordo com as condições e padrões estabelecidos nas normas.

A Constituição Federal de 1988, Art. 21, inciso XX, estabelece a competência da União para instituir diretrizes para o saneamento básico, além de, no art. 23, inciso IX, também estabelece a competência comum entre a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal para promover programas e melhorias das condições de saneamento básico (BRASIL, 1988).

Contudo, ainda há um déficit muito grande no que diz respeito à implementação de um saneamento satisfatório nas regiões do Brasil cuja pobreza ainda castiga a maioria de sua população. O que fica mais claro sobretudo nas regiões Norte e Nordeste do país.

3.2 Ações públicas, impactos e vulnerabilidades socioambientais

Para Martins e Mochel (2021), políticas públicas, governo, instituições particulares, indivíduo, dinâmicas, ações sustentáveis, educação, investimentos e pesquisas, dentre outros, são aspectos que se entrelaçam entre si para promoção de um ambiente sustentável, harmonioso e equilibrado. Já Leoneti et al (2011, p.335) afirmam que “pelo impacto na qualidade de vida, na saúde, na educação, no trabalho e no ambiente, o saneamento básico envolve a atuação de múltiplos agentes em uma ampla rede institucional”. Em razão disto, diversos acordos foram firmados entre países membros da ONU, dentre eles o Brasil, tais como a Agenda 21 e os ODS, visando estabelecer até 2030, condições melhores e mais igualitárias à população, no que tange à vida e à saúde, além de um ambiente mais sustentável (MARTINS, MOCHEL, 2021). E, no que se refere ao saneamento, a ODS 6 (Objetivo 6 - Água Potável e Saneamento) propõe-se a garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.

Conforme o acima exposto, entende-se que as políticas públicas do país têm grande responsabilidade no quesito: implementar com maior índice de eficácia e eficiência um saneamento básico e ambiental, que venha suprir as necessidades populacionais de higiene e salubridade, bem como venham a minimizar os impactos no meio ambiente causados pelas ações antrópicas. Na Lei 11.445/07, inciso VI, é estabelecido como princípio fundamental:

Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante. (BRASIL 2007).

Outra perspectiva é a colaboração conjunta entre o governo e o setor privado, mas depende também da população, por sua vez, cobrar do governo tais ações. E, provocado, o Governo Federal vem estabelecendo novas regras e ampliando novos programas que visam facilitar a aplicação do saneamento no Brasil. Dados da ANA (Agência Nacional de Águas) nos informa que:

Atualmente, por meio de políticas de saneamento ambiental e o afrouxamento das regras de acesso ao setor privado, o setor de saneamento tem recebido considerável atenção e incremento de investimentos tanto do setor privado, viabilizado pelas parcerias público-privadas (PPPs) e por recursos próprios [...]. (ANA, 2008 *apud* LEONETI et al, 2011 p.339).

Em meados de 2020, através de uma iniciativa do governo, o Senado Federal aprovou o projeto de lei que estabelece o novo marco regulatório do saneamento básico (PL 4.162/2019). Segundo o Ministério da Economia (2020), o projeto assegura a participação da iniciativa privada na prestação de serviços de saneamento; garante que 99% da população será atendida com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto até o ano de 2033; aponta como órgão regulador de referência no assunto a Agência Nacional de Águas (ANA); além de outros pontos que visam, no geral, ações e estímulos de investimento para garantir que toda a população seja atendida.

Tais ações, caso sejam cumpridas, tendem a mitigar os impactos gerados pela precariedade do saneamento atualmente existente no país. A Organização Mundial de Saúde (OMS) calcula que para cada real investido em saneamento, economiza-se aproximadamente 4 reais no sistema de saúde. Estima ainda que há 15 mil mortes e 350 mil internações por ano em decorrência da falta de saneamento básico. Nota-se desta forma, o grande impacto que o saneamento básico tem na saúde da população, bem como no meio ambiente. Percebe-se que diversos municípios mais carentes sofrem impactos pela falta de saneamento básico ou pela precariedade do mesmo, tornando a sociedade mais vulnerável.

Um exemplo prático está em São Luís, capital do Estado do Maranhão-Brasil, onde fortes chuvas, que ocorrem normalmente dos meses de janeiro a maio, alagam todos os anos vários bairros e avenidas principais, causando diversos transtornos como comércios e casas invadidas pela força das águas, trânsito parado, asfaltamento arrancado, árvores derrubadas, dentre outros, devido a inadequada infraestrutura de captação e escoamento de águas pluviais (fotos 1 e 2), acarretando ainda perdas econômicas e risco à saúde da população, além de afetar o meio ambiente.



Foto 1 - Chuva forte provoca transtornos na região central de São Luís (MA).

Fonte: G1 Maranhão/TV Mirante.



Foto 2 - Comerciantes tiveram inúmeros problemas por conta da água que invadiu lojas.

Fonte: G1 Maranhão/TV Mirante.

A falta de drenagem e manejo adequado das águas pluviais urbanas impacta o meio ambiente de forma direta causando erosões pela força do escoamento das águas da chuva, assoreamento, lixiviação do solo, surgimento de voçorocas, pelos detritos que são carreados das áreas urbanas que também causam diversos transtornos poluindo e/ou contaminando as águas fluviais e marinhas, prejudicando e afetando, por vezes de forma irreversível, a vida aquática e também pelas doenças de veiculação hídrica que afetam a população. A leptospirose, a malária, o cólera, toxoplasmose, febre tifoide, hepatite A, doenças da pele como micose e outras são exemplos de doenças transmitidas através das águas de alagamentos e inundações causados pelo acúmulo das águas das chuvas que têm seu escoamento natural impactado pela falta de drenagem adequada. A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (2011) faz o alerta de que:

Um dos principais problemas é a leptospirose, doença causada por uma bactéria encontrada na urina do rato e que pode entrar pela pele humana. Se a pessoa tiver contato com a água ou a lama das enchentes precisa ficar atento a sintomas como febre, dor muscular, náuseas e dor-de-cabeça. Nesse caso, será preciso procurar um médico imediatamente e relatar que teve contato com alagamentos. Outra doença que pode surgir após o período de chuvas é a hepatite A que pode ser transmitida pela água misturada com esgoto humano. As enchentes também aumentam o risco de diarreia aguda, causada por bactérias, vírus e parasitas, além da febre tifoide, causada pela salmonella typhi, bactéria encontrada nas fezes de animais (SECRETARIA DE

A Fundação Nacional de Saúde (2017;2018) afirma que estes riscos à saúde pública são inerentes a aspectos de possível ocorrência em áreas urbanas e rurais, mas que seus impactos negativos podem ser atenuados ou mesmo eliminados através da aplicação de um saneamento de qualidade. Outro fator que concorre para maior impacto negativo ao meio ambiente é a contaminação de mananciais pela falta de esgotamento sanitário ou tratamento adequado do mesmo para descarte adequado. A coleta de resíduos, a reciclagem, a coleta seletiva também auxilia a população e o meio ambiente, evitando impactos como a contaminação do solo, a poluição e/ou contaminação dos mananciais pelo carreamento de lixo dispostos a céu aberto quando do período de chuvas ou pela percolação do chorume, assim como a proliferação de vetores causadores de doenças.

Os impactos sofridos pela população tornam ainda vulnerável a educação da população carente, podendo afetar as gerações futuras. O Instituto Trata Brasil (2017) alerta que:

Moradores de áreas sem acesso à rede de distribuição de água e de coleta de esgotos têm uma redução do atraso escolar, ou seja, uma escolaridade menor significa uma perda de produtividade e de remuneração das gerações futuras. Somente o custo desse atraso escolar devido à falta de saneamento alcançou R\$ 16,6 bilhões em 2015 (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2017).

Além disso, os prejuízos causados à sociedade em decorrência dos alagamentos, resultado do saneamento precário, podem afetar, em certas ocasiões, também as escolas quando provoca o interrompimento das aulas por tempo indeterminado pelo fato de serem locais de possível acomodação daqueles que ficam impossibilitados de retornarem ao lar, e, quando causa perda de bens materiais (livros, carteiras, material escolar, etc.) pela invasão das águas nas escolas.

3.3 A Gestão do Saneamento Básico e as relações entre a Mudanças Climáticas e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável na Zona Costeira Brasileira

O sexto relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC, 2023) atualizou os conhecimentos sobre as ameaças, riscos e vulnerabilidades dos eventos climáticos provocados pelo ser humano em escala global, destacando como principais causas as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes de alterações no manejo da terra e do solo, na obtenção de energia, no excesso de produção, consumo e desperdício de bens, materiais, entre outros (IPCC, 2023) .

A zona costeira é especialmente exposta aos intensos eventos responsáveis que geram danos físicos e socioambientais em todo o mundo, sendo os mais frequentes os ciclones, furacões, enchentes, o aumento do Nível Médio do Mar, erosão. As áreas urbanas e industriais que emitem grandes volumes de gases do efeito estufa (GEE) são aquelas

mais afetadas pelas alterações climáticas.

O Brasil possui 7.637 km de extensão de costa e os riscos das Mudanças Climáticas aliado a um saneamento básico deficiente na zona costeira tem sido abordado por diversos autores. Segundo Nicolodi e Petermann (2010), áreas consideradas com potencial de risco social foram aquelas com baixa renda, domicílios carentes de coleta de lixo e sem serviços de esgotamento sanitário, colocando-os na categoria de carência de saneamento básico as residências que lançam seus efluentes diretamente em valas, corpos hídricos como rios, ou em fossas mal construídas. A região norte brasileira é a que apresenta a menor cobertura de saneamento básico e coleta de resíduos, com elevado coeficiente de 33,7% de população exposta ao risco social (NICOLODI e PETERMANN, 2010).

O problema do saneamento básico tem sido uma questão insustentável no Brasil. No município do Rio de Janeiro, por exemplo, a deficiência do sistema de saneamento bem como a ausência de tratamento de esgotos em vários pontos se mostrou uma dificuldade cônica (KLEIN et al.,2009). De maneira generalizada, a falta de saneamento básico é um dos fatores que está relacionado ao aumento da vulnerabilidade costeira, associada à população mais pobre, à rápida ocupação do espaço por processos industriais e agropecuários. Esses fatores são condizentes com os dados do IPCC que ressaltam que as populações mais vulneráveis são aquelas mais carentes, por terem menores condições de se adaptar (IPCC, 2023)

Estratégias de ação pelo poder público foram elaboradas por Neves & Muehe (2008) que identificaram os seguintes efeitos das Mudanças Climáticas:

- danos à obras: de saneamento; de urbanização; de proteção à costa;
- danos estruturais e operacionais: à áreas portuárias, à dutos expostos e enterados,
- erosão, progradação costeira, intrusão salina em aquíferos e em estuários
- evolução de manguezais, danos à recifes de corais

As obras de drenagem e de saneamento estão entre aquelas vulneráveis à elevação, gradual ou transitória, do Nível Médio Relativo do Mar (NMRM). Uma vez que comumente os esgotos urbanos brasileiros são lançados na rede pluvial, a ocorrência das marés meteorológicas inunda lentamente a rede pluvial causando o refluxo dos esgotos para ruas e residências (KLEIN et al, 2009).

Um dos grandes problemas dos eventos climáticos extremos em relação à solução das questões relacionadas ao saneamento básico são os custos e a complexidade das obras, principalmente em áreas densamente povoadas, onde o saneamento é inexistente ou onde as redes de esgotos são obsoletas e/ou estão deterioradas. Entre as medidas necessárias estão mapeamentos cartográficos em alta resolução, construção de estações de tratamento, disposição de novos marégrafos na costa brasileira, entre outros, de modo a prevenir ou mitigar danos estruturais ou operacionais às obras de saneamento (KLEIN

et al., 2009).

De acordo com os relatórios do IPCC 2018 e 2023 (IPCC, 2023), definem-se os Riscos-Chave (Key-Risks; KR) pela interação entre as ameaças/perigos, a vulnerabilidade e a exposição dos sistemas humanos e dos ecossistemas ou espécies. Essa interação demonstra a complexidade dos riscos definidos por várias ameaças relacionadas ao clima, tensores não climáticos e múltiplas vulnerabilidades.

A questão do saneamento também é abordada no documento conhecido por Agenda 2030, assinado pelas Nações Unidas, em 2015, onde são apresentados 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) os quais compreendem diversas metas a serem alcançadas por meio de ações e gestão integrada para a melhoria da situação de insustentabilidade socioambiental nos países, em meio à situação de mudanças climáticas.

A Figura 1 mostra seis Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) abordados neste estudo. O Objetivo 3, que trata da Meta de Saúde e Bem-Estar sobre a promoção da vida saudável e do bem-estar para todos e em todas as idades, destaca, diretamente, a questão do saneamento na Meta 3.9.2 (UN Environment, 2021). O Objetivo 6 aborda a garantia da disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todos, enfatiza que é indissociável a oferta de água potável, limpa, saneamento e higiene nesse objetivo (BRASIL, 2020).



Figura 1. Os seis Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) abordados neste estudo.

Fonte: as Autoras, 2023, adaptado de UN, 2021

O ODS 13 aborda as medidas urgentes para o enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas, enquanto o Objetivo 14 apresenta a conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos. No Objetivo 15 expõe-se a proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres, para uma gestão sustentável das florestas e impedir a perda da biodiversidade, a desertificação e a degradação da terra. Por fim, o Objetivo 17 trata do fortalecimento da governança global e dos meios para implementar parcerias entre todos os setores para o desenvolvimento sustentável.

O quadro 1 mostra as relações entre os riscos e vulnerabilidades divulgados nos relatórios do IPCC e as ações definidas em algumas metas dos ODS para o quesito saneamento.

Nota-se, em geral, que o cenário dos prejuízos causados pelas mudanças climáticas pode estar estruturado por uma conjuntura de outros fatores como gestão deficiente da zona costeira, populações urbanas e rurais, marginalizadas e vulneráveis, ecossistemas degradados e espécies ameaçadas, serviços ecossistêmicos comprometidos.

AMEAÇAS IPCC 6	RISCOS E VULNERABILIDADES IPCC 6	AÇÕES E MEDIDAS ODS- AGENDA 2030
SAÚDE HUMANA	<ul style="list-style-type: none"> - mortalidade infantil por doenças diarreicas; -falha da infraestrutura de água e saneamento, maior risco de diarreia. 	<p>ODS 3 Saúde e Bem-Estar Opções eficazes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhoria do acesso à água potável; - redução da exposição dos sistemas de água e saneamento; - melhoria dos alertas precoces
EVENTOS EXTREMOS Enchentes e secas	<p>Sistemas humanos e naturais :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sem acesso à água potável ou contaminada - , sem saneamento -insegurança alimentar,desnutrição -perdas agrícolas e pecuárias ; - sem qualidade da água para uso doméstico; - doenças transmitidas pela água e alimentos, (p. ex., cólera) - efeitos conjuntos de altas temperaturas e mudanças na precipitação pluviométrica 	<p>ODS 6 Água Limpa e Saneamento</p> <ul style="list-style-type: none"> - medidas que beneficiam a saúde e o bem-estar: - infraestrutura de água e saneamento - melhoria do acesso à água potável, - redução da exposição dos sistemas de água e saneamento - melhoria dos sistemas de alerta precoce, vigilância - desenvolvimento de vacinas.
ÁREAS URBANAS Perigos Geohidrológicos	<p>Eventos Extremos</p> <ul style="list-style-type: none"> - perda de propriedades e vidas humanas; - famílias pobres impedidas de mudar moradias para locais mais seguros - danos à infraestrutura em rede e potencial para grandes impactos locais e agregados - efeitos colaterais para as atividades urbanas e o bem-estar. 	<p>ODS 13 Eventos climáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprometimento de saneamento, água, transporte e energia ; interrupções de serviços - perdas econômicas, - impactos ao bem-estar . - maiores impactos nas populações urbanas vulneráveis, em moradias precárias. - redução da exposição dos sistemas de água e saneamento.
ZONAS COSTEIRAS Tempestades, enchentes costeiras e aumento do nível do mar	<ul style="list-style-type: none"> - risco de morte, problemas de saúde, danos aos meios de subsistência em países insulares; - maior risco onde é limitada a adaptação das infraestruturas (como água e saneamento) à subida local do nível do mar acima de 1m 	<p>ODS 14 Vida na Água</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conservação, proteção, restauração dos ecossistemas costeiros e oceânicos, gerando múltiplos benefícios como segurança alimentar
AGRICULTURA E GESTÃO DA TERRA	<p>Gestão da terra pode contribuir para erradicar a pobreza e eliminar a fome, promovendo boa saúde e bem-estar, água limpa e saneamento e vida na terra.</p>	<p>ODS 15 Vida na terra</p> <ul style="list-style-type: none"> . conservação, proteção e restauração dos ecossistemas terrestres, gerando múltiplos benefícios, como produtividade agrícola, segurança alimentar

<p>POLÍTICAS E GOVERNANÇA</p>	<p>Instituições locais, regionais e, nacionais eficazes definem estratégias para ação climática e exigem capacidade institucional adequada. Políticas participativas com a sociedade civil, incluindo empresas, jovens, mulheres, trabalhadores, mídia, povos indígenas e comunidades locais.</p>	<p>ODS 17 Implementação para parceria global Parcerias multissetoriais, que mobilizem e compartilhem conhecimento, experiência, tecnologia e recursos financeiros para a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento.</p>
--------------------------------------	---	--

Quadro 1. Relações diretas para o quesito saneamento entre as ameaças divulgadas nos relatórios do IPCC e algumas metas definidas nos ODS.

Os contextos globais, apresentados no quadro 1, engendram os riscos e as vulnerabilidades regionais e locais nos quais o saneamento é uma das questões centrais na zona costeira do ponto de vista socioambiental. Por essa razão, diversas metas dos ODS definem ações onde o saneamento, direta ou indiretamente, é um elemento-chave para estruturar novas capacidades de adaptação, principalmente em comunidades mais vulneráveis.

O ODS 3 propõe, entre a Meta de Planos de Ação de Saúde Térmica que incluem sistemas de alerta precoce e , abordagens que integram a saúde, alimentos, meios de subsistência, proteção social, água e saneamento.. Essa Meta está alinhada ao Item do Relatório do IPCC que trata do Aumento nas temperaturas e na variabilidade da precipitação, excepcionalmente alta ou baixa: agravamento da exposição das pessoas à diarreia. Já a Meta 3.9.2 do ODS, especifica a redução da taxa de mortalidade atribuída a água imprópria, saneamento inseguro e falta de higiene (exposição a água não segura, saneamento e higiene para todos os serviços (UN Environment, 2021). Destacamos, a relação entre as metas do ODS 6, aquelas relacionadas diretamente ao saneamento, como a Meta 6.2 e a Meta 6a. e o Relatório do IPCC dedicado às enchentes e secas na Ameaça de Eventos Extremos . A Meta do ODS 6.2 trata de eliminar a defecação a céu aberto e facultar o acesso ao saneamento a todas as pessoas, em especial mulheres, meninas e os mais vulneráveis. Está alinhada com o item do Relatório 6 do IPCC que aborda crianças, mulheres grávidas e pessoas com saúde comprometida que são particularmente vulneráveis à redução do acesso à água potável e ao saneamento. A Meta 6 a busca maior cooperação internacional para capacitar os países em desenvolvimento quanto a água e saneamento, incluindo o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso, entre outros. Essa meta se relaciona no IPCC com o risco de contaminação da água potável devido a precipitação intensa e inundações , risco de redução do fornecimento e da qualidade da água para uso doméstico, risco de perdas agrícolas e pecuárias devido à seca, E a Meta 6 do ODS, que trata da redução da exposição dos sistemas de água e saneamento a eventos climáticos extremos da melhoria dos sistemas de alerta precoce, vigilância e do desenvolvimento de vacinas, relaciona-se com os itens do IPCC 6 sobre o Risco de aumento da incidência de

doenças transmitidas pela água e alimentos, (p. ex., cólera) e desnutrição, e o Risco de contaminação da água potável devido a precipitação intensa e inundações.

No ODS 13, Eventos Climáticos, está explicitado que os principais complexos de sistemas de serviços, como saneamento, água, saúde, transportes, comunicações e energia, estarão cada vez mais expostos aos riscos e vulnerabilidades se os planejamentos, projetos e normas não considerarem as mudanças climáticas. Isso se associa ao IPCC 6 quanto às estruturas locais e infraestruturas em rede particularmente suscetíveis. Quanto às Zonas Costeiras, o Relatório 6 do IPCC salienta que a inconsistência e incapacidade de muitos governos locais em lidar com as situações de calamidade, desastres, aumenta ainda mais o risco e a vulnerabilidade da população, principalmente as comunidades marginalizadas, que vivem em moradias inadequadas, inseguras e em situações adversas. A ODS 14,, sobre a vida nas regiões litorâneas, marinhas, insulares, propõe, entre as metas, uma gestão direcionada para que as pessoas possam se adaptar aos impactos inevitáveis das mudanças climáticas. A Meta 14.1 discorre sobre a prevenção e redução da poluição marinha de todos os tipos incluindo detritos e poluição por nutrientes. No Item 17, do Quadro 1, Governança e Políticas, fica claro que a questão do saneamento somente terá êxito, assim como qualquer outra temática de gestão pública, se for eficazmente reforçada pelo por parcerias comprometidas politicamente, de forma participativa entre membros representativos da sociedade.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das vulnerabilidades socioambientais agravadas pelos impactos oriundos da falta ou precariedade do saneamento básico nas regiões mais carente do país, os índices indicadores dos serviços de saneamento nos diversos municípios brasileiros vêm melhorando, e embora deseje-se maior agilidade, pode-se concluir que as ações governamentais têm intentado aplicar políticas que tendem a melhorar a qualidade de vida e saúde da população e a sustentabilidade do meio ambiente. Implementar um saneamento básico adequado atenua os impactos negativos, maximiza os resultados positivos, auxilia na gestão, melhora o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país e gera grandes benefícios sociais e econômicos. A dificuldade da manutenção das estruturas de água e saneamento na atual conjuntura de Mudanças Climáticas, com o aumento do nível do mar, da frequência de enchentes, interpõe novos desafios, especialmente nos adensamentos populacionais de baixa renda e de moradias precárias.

Com o atual avanço tecnológico e a gestão pública em conjunto com a iniciativa privada agindo de forma mais atuante na implementação e implantação do saneamento básico nas regiões do país, principalmente mais deficitárias, maiores sucessos serão alcançados, atingindo e/ou superando os objetivos e metas estabelecidos entre governos e setor privado assim como pelos acordos internacionais, como preconiza a Agenda 2030

REFERÊNCIAS

ANA (Agência Nacional de Águas). **O que é o Prodes**. Disponível em: <www.ana.gov.br/prodes/prodes.asp>. Acesso em 20 de fev. 2021.

BERTONI, A. **No caminho para o urbanismo. Saturnino de Brito e Édouard Imbeaux, trajetórias profissionais entre Brasil e França**. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material. Print version ISSN 0101-4714 On-line version ISSN 1982-0267. São Paulo Jan./Jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142015000100111#ff1>. Acesso em 18 de fev. 2021.

BRASIL. 2020. AGENDA 2030. <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – Brasília, DF, em 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>– Acesso em 03 fev. 2021.

_____. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos – Brasília, DF, 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>– Acesso em 03 fev. 2021.

_____. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 21 de fev. 2021.

_____. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos– Brasília, DF, 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>– Acesso em 03 fev. 2021.

_____. **Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005** - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> - Acesso em 21 de fev. 2021.

_____. **Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>> - Acesso em 21 de fev. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. **Meio Ambiente e Saneamento: Obrigações urgentes da gestão local**. Brasília: CNM, 2012. 96 páginas. ISBN 978-85-99129-61-6

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. **Saneamento para Promoção da Saúde**. Ministério da Saúde. 2017/2018. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em 26 de fev. 2021.

G1 MARANHÃO. Chuva forte provoca alagamentos na região central de São Luís. TV Mirante - São Luís-MA. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2020/01/24/chuva-forte-provoca-alagamentos-na-regiao-central-de-sao-luis.ghtml>>. Acesso em 16 de mar. 2020.

GRUBITS, et al. (organizadores). **Método Qualitativo: epistemologia, complementariedades e campos de aplicação**. Editora Vetor, São Paulo, 243 p., 2004.

INSTITUTO TRATA BRASIL - **Saneamento é Saúde. 5 benefícios que o saneamento básico pode trazer**. 2017. Disponível em: < <http://www.tratabrasil.org.br/>>. Acesso em 18 de mar. 2020.

IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf Acesso em 20/10/2023

KLEIN, A. H. F. et al. Relatório de vulnerabilidade da Zona Costeira Brasileira às mudanças climáticas. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2009. Disponível em: http://eadterrazul.org.br/pdf/Documentos/Oficina%20de%20Planejamento%20-%20SCSLJ/2%C2%AA%20dia%2029.08.14%20Saneamento%20B%C3%A1sico/Relat%C3%B3rio_Vulnerabilidade-Zona-Costeira_Brasileira_v4

LEONETI, A.B., et al. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista de Administração Pública vol.45 no.2 Rio de Janeiro Mar./Apr. 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122011000200003&script=sci_arttext&tlng=pt >. Acesso em 20 de mar. 2021.

MARTINS, J.C.S.; MOCHEL, F.R. Análise do gerenciamento costeiro brasileiro a partir dos impactos socioambientais e as tendências pós pandemia do coronavírus Sars Cov-2. 1671p a 1685p. **In.: Terra - A Saúde Ambiental para a Vitalidade do Planeta** / Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba: Barlavento, 2021. 1.896 p. ISBN: 978-65-87563-09-1

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Senado Federal aprova novo marco legal do saneamento básico**. 2020. Disponível em: < [MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>>. Acesso em 13 de mar.2021.](https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/junho/senado-federal-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-basico#:~:text=Senado%20Federal%20aprova%20novo%20marco%20legal%20do%20saneamento%20b%C3%A1sico,-As%20novas%20diretrizes&text=O%20Senado%20Federal%20aprovou%20em,(PL%204.162%2F2019).> . Acesso em 19 de mar.2021.</p></div><div data-bbox=)

NICOLODI, J.L. & PETERMANN, R.M. Revista da Gestão Costeira Integrada 10(2):151-177 (2010) Journal of Integrated Coastal Zone Management 10(2):151-177 (2010)

OLIVEIRA, M.M.de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7ª edição, Ed. Vozes, Petrópolis, 244 p., 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAUDE. **Enchentes aumentam risco de doenças infecto-contagiosas**. São Paulo. 2011. Disponível em < <http://www.saude.sp.gov.br/ses/noticias/2011/janeiro/enchentes-aumentam-risco-de-doencas-infecto-contagiosas>>. Acesso em 03 mar. 2021.

TRIVINOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais. A Pesquisa Qualitativa em Educação**. Editora Atlas, São Paulo, 175 p., 2006.

UN Environment, 2021. Regional Seas Strategic Directions 2022-2025, <https://library.sprep.org/content/regional-seas-strategic-directions-rssd-2022-2025>

WGI AR5 Sections 3 (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-Chap19_FINAL.pdf)