



PANORAMA SITUACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E SUA RELAÇÃO COM DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - PARÁ

DOI:10.19177/rgsa.v7e32018487-503

Erika de Sousa¹

Gabriela Oliveira Ramos²

Jonathas Soares dos Santos Júnior³

Norma Ely Santos Beltrão⁴

RESUMO

O saneamento ambiental compreende entre suas vertentes a coleta, tratamento, disposição final de efluentes domésticos, o controle de vetores e focos de doenças e a organização da ocupação e de uso do solo. A ausência ou a precariedade do saneamento promovem problemas ambientais. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015), o saneamento básico da Região Metropolitana de Belém (RMB) é, praticamente, inexistente. Desse modo, o objetivo do artigo foi evidenciar os serviços de saneamento básico no setor de esgotamento sanitário na RMB e as doenças de veiculação hídrica, entre os anos de 2011 a 2015, por meio de indicadores. Constatou-se que a operação e manutenção em 15 estações de tratamento e 36 estações elevatórias de esgoto na RMB sofrem contínua degradação do sistema físico e eletromecânico. Assim sendo, o lançamento do esgoto sem tratamento e a precariedade do tratamento da água para consumo humano desencadeia um conjunto de causas de doenças de veiculação hídrica, onde foram notificados 87% (n=4418) casos de dengue, 2% (n=120) de hepatites virais, 0,6% (n=30) de esquistossomose, 3,5% (n=179) de febre tifoide e 6,5% (n=331) de leptospirose, das quais se constataram 14,81% (n=8) casos de óbitos relacionados à dengue e 85,2% (n=46) à leptospirose. Conclui-se, que há necessidade de estudos de monitoramento da qualidade da água dos corpos receptores das unidades coletoras e de tratamento de esgoto sanitário, cujos diagnósticos poderão servir de ferramentas para fomentar ações de conscientização e esclarecimentos à população quanto aos riscos à saúde.

Palavras-chave: Saneamento básico. Doenças de veiculação hídrica. Vulnerabilidade socioambiental.

¹ Licenciada em Letras Língua Portuguesa/UEPA. Graduada em Engenharia Ambiental/UEPA. E-mail: erika01sousa@gmail.com;

² Graduada em Engenharia Ambiental/UEPA. E-mail: gabrielaramos05@gmail.com;

³ Graduado em Engenharia Ambiental/UEPA. E-mail: jonattasantos20@gmail.com;

⁴ Graduada em Engenharia Civil/UFPA. Mestre em Engenharia de Produção/UFSC. Doutora em Economia Agrícola/Justus-Liebig-Universität Giessen na Alemanha. Professora da UEPA. E-mail: normaelybeltrao@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Como elemento fundamental para o processo de desenvolvimento da melhoria da qualidade de vida das populações dos municípios e das grandes cidades, os serviços de saneamento básico são considerados um dos indicadores essenciais para a categorização do nível de qualidade de vida de um país. Os indicadores são tidos como instrumentos relevantes de gestão que visam diagnosticar as demandas locais existentes, verificar os resultados e impactos obtidos, com a intenção de subsidiar informações gerais que estabeleçam prioridades necessárias nas tomadas de decisão da situação almejada (ALMEIDA; NUNES, 2014).

No Brasil, embora existam instrumentos legais e normas padronizadas para o gerenciamento de riscos ambientais que envolvem o sistema de tratamento de esgotamento sanitário, os últimos dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015) mostram que muitos municípios, principalmente, na Amazônia, continuam sem estabelecer critérios técnicos prioritários para o setor.

Na região norte do País, dos municípios atendidos pelo sistema de abastecimento de água, ou seja, 49%, apenas, 7,4% da população é atendida pela rede coletora de esgotamento sanitário, sendo que no Estado do Pará esses serviços correspondem 47% e 4,9%, respectivamente (SNIS, 2015).

A falta de saneamento submete a população e o meio ambiente, internos e externos aos limites dos corpos receptores onde são lançados os efluentes à vulnerabilidade do local, às características das substâncias físico-químicas e bacteriológica presentes nas águas residuais, principalmente, as populações em situação de vulnerabilidade social, cujas condições ambientais e sociais que lhes cercam, as deixam à margem da sociedade, por pertencerem a um grupo econômico desfavorável ao alcance de melhores níveis de bem-estar (SCHNEIDER et al., 2010).

Estudos recomendados pelo Instituto Trata Brasil (ITB, 2016), baseados no Ranking do SNIS (2015), mostram que os baixos índices de saneamento básico evidenciaram grandes números de doenças de veiculação hídrica, tais como: diarreias, hepatite A, verminoses, esquistossomose, leptospirose, dermatites, que

acometem, principalmente, as crianças, além da poluição de rios e praias.

De acordo com os números informados pelo referido órgão, o saneamento básico da Região Metropolitana de Belém (RMB), especificamente no que se refere ao atendimento de serviços de tratamento de esgoto sanitário é praticamente inexistente, o que demonstra claramente a carência do sistema e a insuficiente intervenção do setor público ao longo dos anos para melhorar os indicadores representativos na região.

A ineficiente gestão de saneamento básico em detrimento do aumento da população da RMB vem resultando em problemas ambientais significativos para o meio ambiente, pois o lançamento de esgoto sem tratamento adequado compromete a qualidade dos recursos hídricos dos corpos receptores.

Diante do exposto, o quadro deficitário do setor coloca o saneamento básico do país como prioridade na formulação de uma política nacional que enfatize a universalidade e a equidade no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, bem como, o manejo de águas pluviais e o controle de vetores. Políticas públicas e tecnologias voltadas a suprir essa carência, são exemplos claros de medidas fundamentais para a melhoria da saúde pública (SILVA et al., 2012).

Como proposição, este estudo objetiva evidenciar por meio de indicadores os serviços de saneamento básico na RMB, especificamente, do setor de esgotamento sanitário, relacionando os resultados que venham a contribuir com as notificações de doenças de veiculação hídrica e seu meio de contaminação em uma série histórica de cinco anos compreendida entre os anos de 2011 a 2015.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE PESQUISA

Este estudo teve como premissa a pesquisa exploratória e descritiva baseada em variáveis quantitativas de esgotamento sanitário e doenças de ocorrência hídrica nas cidades da RMB abrangidas pelo serviço de esgotamento sanitário. Para tanto, foram feitos estudos bibliográficos de artigos publicados em periódicos científicos,

teses, dissertações e livros, cujos temas de pesquisas foram similares ao objeto deste trabalho. Os documentos analisados sobre o atual cenário do saneamento e notificações de doenças de veiculação hídrica na cidade de Belém e Ananindeua foram os publicados pelo SNIS e pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), respectivamente. A observação *in loco* ocorreu por meio de registros fotográficos das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e Estação Elevatória de Esgoto (EEE), operacionalizadas pela COSANPA.

2.1. ÁREA DE ESTUDO

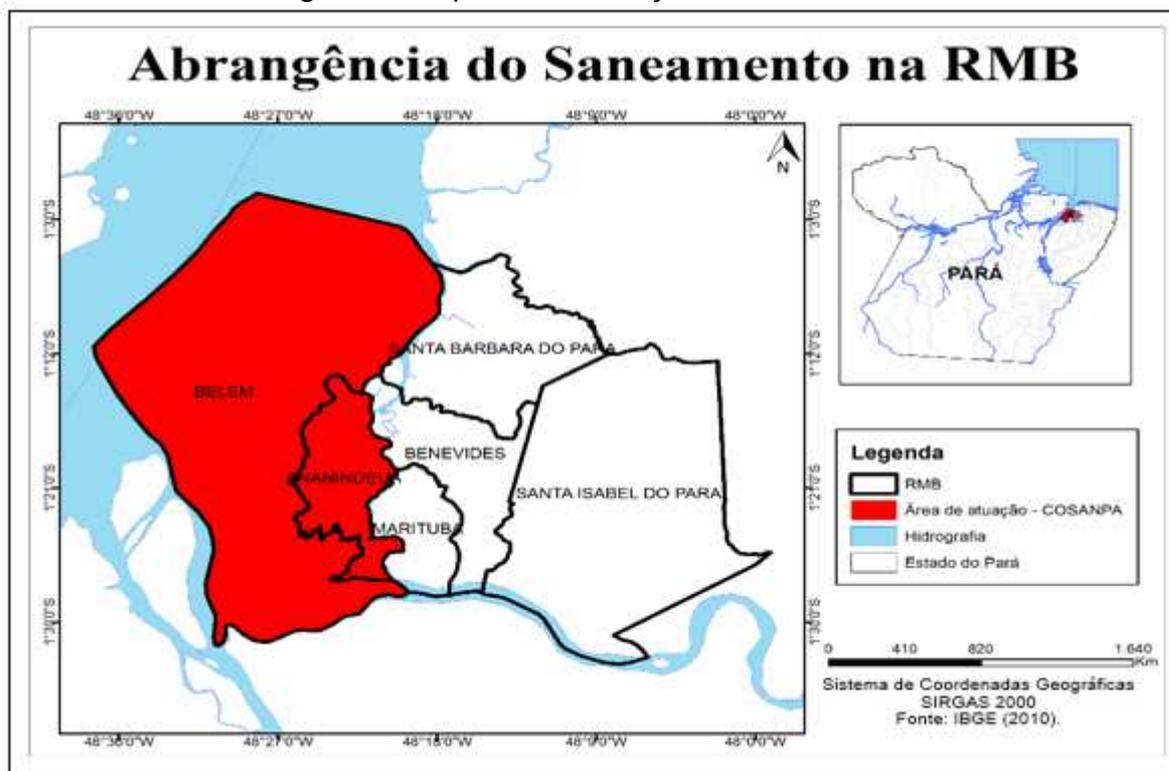
A RMB é composta pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara e Santa Izabel do Pará, com uma área da unidade territorial em 2015 de 2.536,89 km². Em 2010, possuía um total de 2.050.232 habitantes e destes, 1.865.379 habitantes localizavam-se nos municípios de Belém e Ananindeua. A população estimada para 2016 é de 2.229.910, sofrendo um incremento populacional de 1.956.876 em seis anos (IBGE, 2010).

Dos seis municípios que compõem a RMB, somente Belém e Ananindeua possuem atualmente Estações de Tratamento de Esgoto operacionalizadas pela COSANPA.

A classificação climática da área de estudo, utilizando o Método de Köppen, é predominantemente o sub-tipo "Af", sendo que este sub-tipo não apresenta estação seca, sendo permanente úmido, e a precipitação do mês menos chuvoso é igual ou superior a 60 mm com uma pluviosidade média anual de 2500-3000 mm e ausência de estação fria, apresentando temperatura do mês menos quente acima de 18°C e média anual de 26°C (SEMAS, 2017).

Ponderando a topografia do município de Belém, o qual possui maior contingente populacional e maior atuação dos serviços de esgotamento sanitário da RMB, observa-se que é atingido em média 25 metros de altitude no ponto de altitude máxima que se localiza na ilha de Mosqueiro (BELÉM, 2011). Contudo, grandes áreas urbanas de Belém encontram-se abaixo da cota altimétrica de 4 metros, lidando com a interferência das marés altas e portando dificuldade no escoamento nas águas da chuva.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Fonte: Autores, 2017.

2.3 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados no período de maio a junho de 2017 para a análise de uma série histórica de cinco anos (2011 a 2015). Em relação aos indicadores de saneamento referente a coleta e tratamento de esgoto, utilizou-se os dados disponibilizados pelo ITB e registros da COSANPA, e para o quantitativo de doenças de veiculação hídrica, buscou-se dados secundários do número de casos de notificações e óbitos no DATASUS das cidades de Belém e Ananindeua. Os registros fotográficos das condições atuais dos sistemas de esgotamento sanitário da COSANPA foram feitos em junho de 2017.

2.4 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise situacional de tratamento de esgoto sanitário, descreveu-se os dados em percentual disponibilizado pelos estudos sobre o ranking do saneamento do ITB baseados nos dados do SNIS.

As análises de dados coletados do DATASUS para as ocorrências de doenças de veiculação hídrica foram feitas por meio de estatística descritiva para obtenção da Correlação de Pearson pelo programa *Microsoft Excel 2016*, cujos resultados foram expressos em planilhas e gráficos contendo dados quantitativos do período estudado em relação aos números de casos e números de óbitos confirmados.

Os resultados da avaliação dos serviços de esgotamento sanitário na RMB e as notificações de doenças de veiculação hídrica foram expostos de forma panorâmica, com intuito de comparar os principais aspectos relacionados entre si, que venham a contribuir com o agravamento da vulnerabilidade socioambiental, a qual a população está submetida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em atenção a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, bem como para a Política Federal de Saneamento Básico (BRASIL, 2007), foi criada pelo Estado do Pará a Lei 7.102 de 12 de fevereiro de 2008 para celebrar convênio de cooperação técnica de saneamento básico com os municípios paraenses. Com esse amparo legal os acordos de prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário passaram a ser celebrados entre as partes.

Em 2013 foi criada a Lei Nº 7.731 que regulamentou a Política Estadual de Saneamento Básico no Estado, cujo objetivo visa, dentre outras medidas, disciplinar o planejamento, os investimentos, a prestação dos serviços, ações, projetos, obras, atividades e serviços de saneamento básico no Estado do Pará (PARÁ, 2013). Esta Lei determina que o serviço de saneamento básico deve compreender o uso sustentável dos recursos hídricos, com isso, estabelece que os municípios devem elaborar seus Planos Municipais de Saneamento Básico em atendimento aos objetivos da Política Estadual de Saneamento no Estado.

No que tange ao serviço de esgotamento sanitário no Estado do Pará, a COSANPA tem como responsabilidade operar e ampliar este serviço nos municípios em que foram feitos acordos de cooperação técnica entre as partes, pois, segundo estabelece a Lei Federal nº 11.445/2007, a responsabilidade quanto a

implementação do que se refere à Lei cabe ao município.

Nos municípios, onde foram firmados esses tipos de acordos, a COSANPA, por meio de sua Diretoria de Operação (DO) e respectiva Unidade de Serviço de Tratamento de Esgoto (USTE), é a responsável pelo gerenciamento operacional de coleta e tratamento de esgoto sanitário no Estado do Pará. A USTE tem como missão promover o gerenciamento, controle operacional, monitoramento e a manutenção de todo o sistema de coleta, tratamento e destinação final do esgoto sanitário na área de atuação da COSANPA, todavia, sua cooperação técnica está mais concentrada na RMB, especificamente, nos municípios de Belém e Ananindeua.

Atualmente, a COSANPA opera 15 ETE sendo 36 EEE na RMB, mas somente 09 funcionam. Durante a pesquisa *in loco* nas instalações operacionais da COSANPA foi possível conhecer melhor a situação operacional gerenciada pela USTE. Desse modo, puderam-se qualificar os problemas existentes no setor do esgotamento sanitário, principalmente em relação à infraestrutura, investimento e segurança patrimonial.

As condições atuais das unidades operacionais, principalmente as localizadas em áreas periféricas da RMB, apresentam muitas falhas de operação, pois os cenários estruturais sofrem constante degradação do sistema físico e eletromecânico em decorrência, dentre outros fatores, da violência urbana e obstrução da rede coletora de esgoto sanitário, ambos evidenciados por roubos de materiais e equipamentos, estes ocasionados pela falta de segurança nos locais e resíduos sólidos lançados na rede de esgoto (Figura 2).

Figura 2: Condições atuais das ETE e EEE operadas pela COSANPA



Segundo a COSANPA, os custos com a reposição de equipamentos, materiais e mão-de-obra, bem como, as grandes quantidades e frequências de serviços de desobstrução de rede de esgoto são uma das dificuldades para melhoria no setor. Com a degradação do sistema e as informações levantadas nos registros do ITB (Quadro 1) é possível perceber que os serviços de atendimento de esgoto sanitário da RMB, demonstram claramente a carência do sistema e a insuficiente intervenção do setor público para melhorar os indicadores de saneamento no Estado.

Quadro1: Panorama situacional do Saneamento na RMB (2011-2015).

	Ano do Ranking	Belém	Ananindeua
Indicador de atendimento total de água (%)	2011	76,3	26,73
	2012	87,7	32,31
	2013	76,3	26,73
	2014	72,63	27,2
	2015	97,44	28,81
Indicador de atendimento total de esgoto	2011	8,05	0
	2012	7,7	0
	2013	8,1	0
	2014	7,2	0
	2015	12,8	2,09
Esgoto tratado (%)	2011	2,2	0
	2012	1,83	0
	2013	1,6	0
	2014	2,2	0
	2015	1,46	8,75

Fonte: Instituto Trata Brasil - Ranking do Saneamento, 2016.

De acordo com os dados acima, o quadro do saneamento na RMB, os municípios de Belém e Ananindeua aparecem sempre nas últimas colocações do *ranking dos 100 melhores e piores municípios com um índice de coleta e tratamento de esgoto*.

Em vista do conhecimento sobre o déficit do saneamento no Estado do Pará conforme publicado pelo SNIS (2015), o entendimento de múltiplas variáveis que compõem o saneamento básico é sempre um desafio. Entre essas variáveis, a expansão urbana e o crescimento populacional são fatores fundamentais para a elaboração de planejamento e investimento no setor, caso contrário, os indicadores

tendem ao déficit.

Observando as dimensões das variáveis apresentadas, verificou-se que os serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário da RMB, apresentam médias abaixo das praticadas na região norte e no estado do Pará. Esta situação evidencia preocupações relevantes sobre a qualidade de vida de milhares de pessoas desassistidas pelo saneamento básico, uma vez que este é um dos serviços de fundamental importância para o estabelecimento de um ambiente saudável e bem-estar humano (LOPES et al., 2016).

O lançamento do esgoto sem tratamento e a ausência do tratamento da água para consumo humano desencadeia um conjunto de causas de doenças de veiculação hídrica. Nas duas maiores cidades da RMB entre 2011 a 2015 foram notificados 87% (n=4418) casos de dengue, 2% (n=120) de hepatites virais, 0,6% (n=30) de esquistossomose, 3,5% (n=179) de febre tifoide e 6,5% (n=331) de leptospirose (Tabela 1).

Tabela 1: Notificação de doença de veiculação hídrica nos municípios de Belém e Ananindeua-PA (2011- 2015).

Notificações						
Doença de Veiculação Hídrica	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Dengue	2045	2373	0	0	0	4418
Hepatites Virais	13	43	50	7	7	120
Esquistossomose	0	0	12	16	2	30
Febre Tifoide	3	6	32	112	26	179
Leptospirose	78	38	77	87	51	331
Total/Ano	2139	2460	171	222	86	5078

Fonte: DATASUS, 2017.

No que se refere ao grupo de doenças apresentadas na Tabela 1, destaca-se a dengue com o número mais elevado de notificações (87%). Corrêa et al. (2016) afirmaram que a proliferação da dengue no município de Belém está associada as condições ambientais de alta precipitação, temperatura e umidade, sendo fatores impactantes dadas as condições de saneamento no município.

Além do fator físico, existe a questão antrópica, uma vez que o impacto referente à proliferação de pragas e vetores ocorre devido à disposição inadequada de efluentes sanitários no meio ambiente, atraindo e favorecendo a proliferação de pragas e vetores, o que, por sua vez, poderá ocasionar também danos à saúde e ao bem-estar das pessoas, especialmente em decorrência da possibilidade de

veiculação de doenças infectocontagiosas.

Em detrimento desses fatos, entre os anos de 2011 a 2015, constatou-se 14,81% (n=8) casos notificados de óbitos relacionados à dengue e 85,2% (n=46) à leptospirose (Tabela 2), em que a leptospirose aparece como a segunda doença de veiculação hídrica mais presente na região, caracterizando-se como a mais danosa à população exposta. Estudos (SOARES et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2012) realizados no sul e sudeste do País corroboram que os fatores climáticos associados ao crescimento urbano desordenado e a ausência do serviço de saneamento básico têm colocando em risco a saúde de sua população em detrimento de doenças como a leptospirose, que apresentou alto índice de notificações nessas regiões.

Gonçalves et al. (2016) apontaram maior concentração da doença em áreas de ausência da coleta de resíduos sólidos domiciliares (26%), esgoto (22%), água encanada (38%), e com arruamento não pavimentado (20%) e alagamento de rua (65%), apontando o meio hídrico como um relevante veículo dessas doenças.

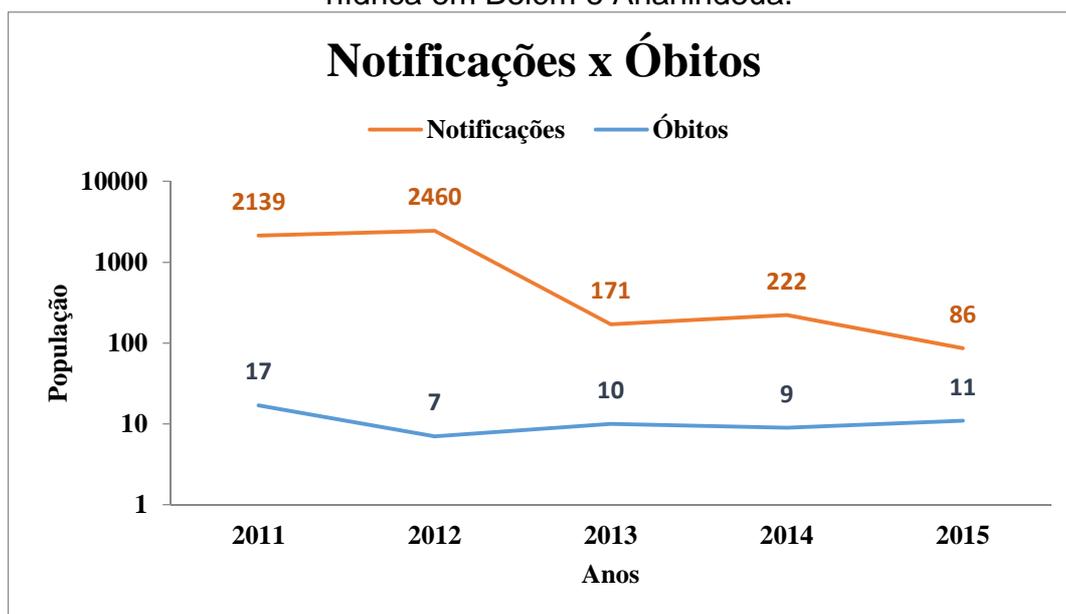
Tabela 2: Números de óbitos de doença de veiculação hídrica nos municípios de Belém e Ananindeua-PA (2011- 2015).

Óbito pelo agravo notificado						
Doença de Veiculação Hídrica	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Dengue	6	2	0	0	0	8
Hepatites Virais	0	0	0	0	0	0
Esquistossomose	0	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0	0
Febre Amarela	0	0	0	0	0	0
Leptospirose	11	5	10	9	11	46
Total/Ano	17	7	10	9	11	54

Fonte: DATASUS, 2017.

No tocante aos resultados já observados em relação às notificações de doenças e óbitos de veiculação hídrica nos municípios de Ananindeua e Belém, no Gráfico 1 confirma uma Correlação de Pearson $r = 0,517823494$, o que era esperado, uma vez que, numa escala de -1 a 1 (onde $r = -1$ Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis – ou seja, são inversamente proporcionais e $r = 1$ Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis), pode-se observar que os valores não apresentam uma proporcionalidade perfeita, mas estão variando de forma alinhada na maioria dos anos mostrados.

Gráfico 1: Correlação entre notificações e os óbitos das doenças de veiculação hídrica em Belém e Ananindeua.



Fonte: DATASUS, 2017.

Os sistemas de esgotamento sanitário proporcionam tanto benefícios à qualidade de vida das populações atendidas quanto impactos ambientais negativos consideráveis quando não gerenciados adequadamente. Os padrões e normas de lançamento de efluentes em corpos de água receptores são determinados pela Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005, complementada e alterada pela Resolução CONAMA 430/2011. Nesse contexto, o efluente gerado só poderá ser lançado após tratamento em consonância com os padrões estabelecidos nesta norma, bem como, outras normas aplicáveis (BRASIL, 2011).

Entre as dimensões de impactos, os investimentos em infraestrutura como a implantação e manutenção de empreendimentos do tipo linear (a exemplo das redes coletoras de esgotos sanitários, *by pass*, interceptores e emissários) ou do tipo poligonal (a exemplo das EE, reservatórios, estações de tratamento, *boosters*, caixas de areia, leitos de secagem) e o gerenciamento correto de obras de saneamento básico podem promover a um local o provimento de esgoto tratado, resguardando a saúde da população afetada, oferecendo uma coleta em canalizações adequadas e o tratamento dos esgotos, amortizando expressivamente a poluição e/ou contaminação dos cursos hídricos, e, portanto, mitigando e eliminando a proliferação de pragas, vetores e doenças de veiculação hídrica (CAERN, 2013).

A Resolução CONAMA 001 de 23 de janeiro de 1986 define impacto ambiental como alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que direta ou indiretamente afetem, dentre outras coisas, a saúde da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

A perturbação da fauna é capaz de ocasionar o transtorno da população local que usam os cursos hídricos afetados por motivos econômicos e de subsistência, propiciando vulnerabilidade socioambiental. Essa população sofre perturbação, também, devido à perda de recursos naturais como água de qualidade para consumo e outros usos, podendo evoluir o impacto para danos relacionados à saúde e ao bem-estar da população, seja pelo stress ou pela ingestão do consumo de água fora dos Padrões de Potabilidade (Portaria 2914/2011).

Relacionado à qualidade de vida da população local, outro fator que causa prejuízos é a liberação de odores fétidos originados pelo gás metano (CH₄) e ácido sulfídrico (H₂S) do processo de eutrofização e acúmulo de matéria orgânica nos sedimentos carreados às águas superficiais.

Como resposta aos impactos ambientais observados decorrentes da inexistência ou ineficiência do tratamento de esgotos, a evolução tecnológica aliada à gestão e controle ambiental tem trazido consigo o desenvolvimento econômico e o crescimento do bem-estar social através de técnicas que tem sido cada vez mais imprescindível no sentido de tornar as atividades humanas plausíveis de se desenvolverem, com o mínimo de impactos e degradação ao meio ambiente.

Uma exigência legal já existente é a elaboração de estudos ambientais prévios à implantação de empreendimentos de saneamento, sendo necessário nos estudos atentar-se ao cuidado com a proteção dos mananciais utilizados para o abastecimento público de água do município e os corpos receptores onde são despejados os efluentes resultantes do tratamento dos esgotos e de EEE, responsabilizando-se não apenas com medidas de controle ambiental, mas com a responsabilidade social com a população que do corpo hídrico dependem para consumo e fonte de recurso financeiro.

Ainda que haja estudos prévios para o licenciamento dos empreendimentos de saneamento, é importante ressaltar que deve ser constante a realização de estudos para aprimoramento de técnicas e monitoramento da qualidade da água a montante

e jusante dos corpos receptores para controle de eficiência, identificação de falhas e posterior correção, promovendo a economia de custos com serviços de reparos, evitando a crise hídrica e preservando a vida.

Nesse sentido, os indicadores observados na área de abrangência do saneamento na RMB evidenciando os cenários existentes (Quadro1), têm como propósito facilitar a tomada de decisão de qualquer área de interesse.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou mostrar o panorama situacional das unidades de coleta e tratamento de esgoto sanitário na RMB, logo, pode-se concluir que o quadro deficitário do setor coloca o saneamento ambiental do país como prioridade na formulação de uma política nacional que enfatize a universalidade e a equidade no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, bem como, o manejo de águas pluviais e o controle de vetores.

Constatou-se que os baixos índices de coleta e tratamento do esgoto doméstico na RMB podem ocasionar múltiplas doenças de veiculação hídrica. Em decorrência disso, a população e o meio ambiente, internos e externos aos limites dos corpos receptores onde são lançados os efluentes estão submetidos à vulnerabilidade do local e as características das substâncias físico-químicas e bacteriológicas presentes nas águas residuais.

Nesse sentido, fazem-se necessários estudos de monitoramento da qualidade da água a montante e jusante dos corpos receptores das unidades de coleta e tratamento de esgoto sanitário, cujos diagnósticos poderão servir de ferramentas para fomentar ações de conscientização e esclarecimentos à população quanto aos riscos inerentes à saúde, bem como, para fomentar a necessidade de projetos de infraestrutura nessas unidades de serviços, a fim de se garantir aos corpos receptores qualidade hídrica, saúde e bem-estar à população.

SITUATIONAL OVERVIEW OF THE SANITARY SEWAGE SERVICE AND ITS RELATIONSHIP WITH WATER VEHICULATION DISEASES IN THE METROPOLITAN REGION OF BELÉM-PARÁ

ABSTRACT

The environmental sanitation comprises among its aspects the collection, treatment and final disposal of domestic effluents, the vector control and outbreaks of disease and the organization of occupation and land use. The absence or precarious sanitation promote environmental problems. According to the Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015), the basic sanitation of the Metropolitan Region of Belém (RMB), is practically nonexistent. In this way, the purpose of the article was to highlight the services of basic sanitation in the sanitary sewage sector in the RMB, in the years 2011 to 2015, through indicators. It was verified that the operation and maintenance in 15 sewage treatment plants and 36 elevation stations in the RMB suffer continuous degradation of the physical and electromechanical system. Therefore, the launch of untreated sewage and the precariousness of water treatment for human consumption triggers a set of causes of waterborne diseases, where 87% (n = 4418) of dengue cases were reported, 2% (n = 120) of viral hepatitis, 0.6% (n = 30) of schistosomiasis, 3.5% (n = 179) of typhoid fever and 6.5% (n = 331) of leptospirosis, of which were found 14.81% (n = 8) cases of related deaths to dengue and 85.2% (n = 46) to leptospirosis. It is concluded that there is a need monitoring studies of water quality of receiving sites of the collecting units and sewage treatment, whose diagnoses can serve as tools to foster awareness actions and explanation to the population about the risks to health.

Keywords: Basic sanitation. Waterborne diseases. Socio-environmental vulnerability.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Clarissa Lima; NUNES, Ana Bárbara de Araújo. Proposta de indicadores para avaliação de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho de Empresas do ramo de engenharia consultiva. **Rev. Gest. Prod.**, São Carlos, v. 21, n. 4, p. 810-820, 2014.

BRASIL. **Lei** Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 de Abr de 2017.

_____. Ministério da Saúde Gabinete do Ministro. **Portaria** Nº- 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011(*). Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No-%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>>. Acesso em: 22 de Mai.de 2017.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução** nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. 9 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/propresol_lanceflue_30e31mar11.pdf>. Acesso em: 11 de Mai.de 2017.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução** CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 22 de Mai.de 2017.

_____. PORTAL DA SAÚDE. DATASUS: Sistema de Informações Hospitalares do SUS. Epidemiologia e Morbidade. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>>. Acesso em: 22 de Mai.de 2017.

BELÉM. Anuário 2011. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2011/1_01_Caracterizacao%20do%20Territorio.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2017.

CAERN - COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE. **Manual de Impactos Ambientais do Saneamento**. 2013. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC00000000017895.PDF>>. Acesso em: 19 de Maio de 2017.

CORRÊA, Jéssica Ariana de Jesus; DA COSTA, Antônio Carlos Lôla; PEREIRA, Izaura Cristina Nunes. Associação entre a precipitação pluviométrica e a incidência de dengue em sete municípios do Estado do Pará (Evaluation of logistic regression and neural network models for probabilistic for ecasts of flooding in Curitiba-PR). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 7, p. 2264-2276, 2016.

GONÇALVES, Nelson Veiga. Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores

de risco em Belém, Pará, Brasil. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 12, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=15&search=para>>. Acesso em: 12 de Abril de 2017.

ITB - INSTITUTO TRATA BRASIL. SANEAMENTO NO BRASIL, 2017. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/regiao-norte-e-a-mais-atrasada-no-ranking-do-saneamento-basico>>. Acesso em: 26 de Mar. de 2017.

LOPES, Wilza da Silva; RODRIGUES, Andrea Carla Lima; FEITOSA, Patrícia Hermínio Cunha; COURA, Mônica de Amorim; OLIVEIRA, Rui de; BARBOSA, Dayse Luna. Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento sanitário. Estudo de caso: cidade de Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. v. 21, n.1, p. 01 – 10. Porto Alegre jan./mar., 2016.

MORAIS, Wilker Alves; SALEH, Bruno Botelho; ALVES, Wellmo dos Santos, AQUINO, Davi Santiago. Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Caderno Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 361-367, Rio de Janeiro, 2016.

OLIVEIRA, Teresa Vieira dos Santos de; MARINHO, Diana Pinheiro; COSTA NETO, Cristina; KLIGERMAN, Débora Cynamon. Variáveis climáticas, condições de vida e saúde da população: a leptospirose no Município do Rio de Janeiro de 1996 a 2009. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, 2012.

PARÁ. **Lei Nº 7.102, de 12 de fevereiro de 2008**. Autoriza o Estado do Pará por si ou representado pela Secretaria de Estado competente a celebrar convênio de cooperação com os municípios paraenses e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.pge.pa.gov.br/files/LO7102.pdf>>. Acesso em: 15 de Abr. de 2017.

_____. **Lei Nº 7.731, de 20 de setembro de 2013**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.sedurb.pa.gov.br/downloads/plansanear/Lei7731.pdf>>. Acesso em: 15 de Abr. de 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS/PA). Disponível em: <www.sema.pa.gov.br/download/classificacao_climatica_do_para.doc>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

SCHNEIDER, Danieli Delello; SANTOS, Raquel dos; MARTINEZ, Ruby Criollo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani; MALHEIROS, Tadeu Fabrício; TIMÓTEO, Tássia Gaspar. Indicadores para serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário voltados às populações vulneráveis. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.17, setembro, 2010.

SILVA, Ester Gomes da; RACHID, Elenice; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Avaliação dos impactos ambientais nos estuários das regiões de Caravelas e Mucuri (Ba-Brasil) com base no modelo Pressão Estado Impacto Resposta (PEIR). **Revista Internacional de Ciências**, v. 6, n. 1, p. 2-20, 2016.

SILVA, Giulliano Guimarães; NAVAL, Liliana Pena; DI BERNARDO, Luiz; DANTAS, Angela Di Bernardo. Tratamento de água de reservatórios por dupla filtração, oxidação e adsorção em carvão ativado granular. **Rev. Engenharia Sanitária Ambiental**, v.17, n.1, p. 71-80, jan/mar. 2012.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Dados gerais do Saneamento Básico no Brasil. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2015>>. Acesso em: 26 de Mar. de 2017.

SOARES, Joyce Aristercia Siqueira; ALENCAR, Layana Dantas de; CAVALCANTE, Livia Poliana Santana; ALENCAR, Layz Dantas. Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **Revista Polêmica**, v. 13, n. 1, 2014.