

**AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA
ÁREA URBANA DE MARITUBA (PA)****EVALUATION OF INFRASTRUCTURE IN SANITARY SEWAGE IN THE
URBAN AREA OF MARITUBA (PA)****EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EN AGOTAMIENTO SANITARIO EN
EL ÁREA URBANA DE MARITUBA (PA)****Luiz Henrique Almeida Gusmão**Universidade Federal do Pará, Bacharelado e Licenciatura Plena em Geografia, Belém,
Brasilhenrique.ufpa@hotmail.com**RESUMO**

O presente artigo avalia a infraestrutura de esgotamento sanitário na área urbana do município de Marituba (PA), a partir da representação e análise cartográfica de dados secundários levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e outras instituições de pesquisa. Com vista à obtenção de dados sobre esgotamento sanitário e aglomerados subnormais de Marituba, foi realizado um levantamento no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2010), em que foram extraídos dados estatísticos e/ou arquivos vetoriais no formato “*shapefile*”. Para a confecção dos mapas temáticos foram usados os seguintes dados: Domicílios particulares permanentes (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via fossa séptica (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via fossa rudimentar (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via vala (IBGE, 2010); Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes – V005 (IBGE, 2010) e Aglomerados Subnormais (IBGE, 2010).

Palavras-chave: Marituba; Esgotamento Sanitário; Cartografia.

ABSTRACT

The present paper evaluates the sanitary sewage infrastructure in the urban area of the municipality of Marituba (PA), based on the representation and cartographic analysis of secondary data collected from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and other research institutions. To obtain data on sanitary sewage and subnormal clusters of Marituba, a survey was carried out in the IBGE Automatic Recovery System (IBGE, 2010), in which statistical data and / or vector files were extracted in the shapefile format. The following data were used to compile the thematic maps: Permanent private households (IBGE, 2010); Permanent private households with sanitary sewage via general sewage or rainwater network (IBGE, 2010); Permanent private households with sanitary sewage via septic tank (IBGE, 2010); Permanent private households with sanitary sewage via the rudimentary fossa (IBGE, 2010); Permanent private households with sanitary sewage via ditch (IBGE, 2010); Nominal average monthly income of persons responsible for permanent private households - V005 (IBGE, 2010) and Slums (IBGE, 2010).

Keywords: Marituba; Sanitary sewage; Cartography.

RESUMEN

El presente artículo evalúa la infraestructura de alcantarillado sanitario en el área urbana del municipio de Marituba (PA), a partir de la representación y análisis cartográfico de datos secundarios levantados junto al Instituto Brasileño de Geografía y Estadística y otras instituciones de investigación. Con el fin de obtener datos sobre el agotamiento sanitario y aglomerados subnormales de Marituba, se realizó un levantamiento en el Sistema IBGE de Recuperación Automática - SIDRA (IBGE, 2010), en el que se extrajeron datos estadísticos y / o archivos vectoriales en el formato "shapefile". Para la confección de los mapas temáticos se utilizaron los siguientes datos: Domicilios privados permanentes (IBGE, 2010); Domicilios particulares permanentes con agotamiento sanitario vía red general de alcantarillado o pluvial (IBGE, 2010); Domicilios particulares permanentes con agotamiento sanitario vía fosa séptica (IBGE, 2010); Domicilios particulares permanentes con agotamiento sanitario vía fosa rudimentaria (IBGE, 2010); Domicilios particulares permanentes con agotamiento sanitario vía fosa (IBGE, 2010); Valor del rendimiento nominal promedio mensual de las personas responsables de domicilios particulares permanentes - V005 (IBGE, 2010) y Aglomerados Subnormales (IBGE, 2010).

Palabras clave: Marituba; Agotamiento sanitario; Cartografía.

INTRODUÇÃO

De acordo com o DIEESE (2016), os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário constituem, juntamente com o manejo de resíduos sólidos e a drenagem das águas pluviais urbanas, o saneamento básico – conjunto de medidas que visam promover a saúde e a qualidade de vida da população. Deste modo, o acesso aos serviços supracitados é imprescindível para o desenvolvimento socioeconômico das cidades, principalmente aquelas em áreas metropolitanas com grande adensamento populacional como o caso de Marituba, na região metropolitana de Belém/PA.

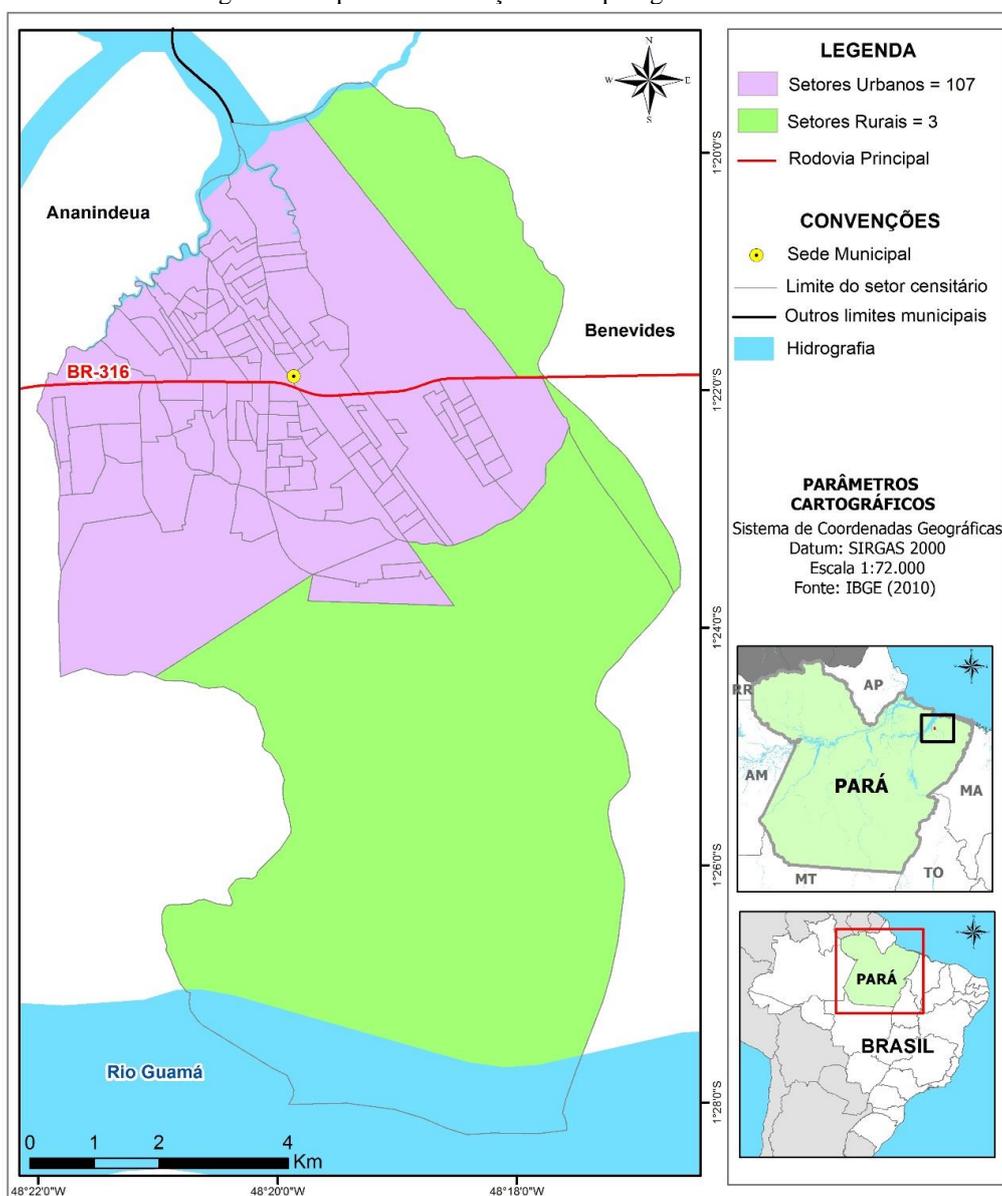
Segundo o Instituto Trata Brasil (2012), o Plano de Saneamento Básico é um instrumento indispensável da política pública e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, elaborados pelos municípios individualmente ou organizados em consórcio, não podendo ser delegado. Há, no entanto, defasagem da estrutura e desigualdade de acesso no caso da Região Metropolitana de Belém (TABOSA et al., 2016).

Conforme os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Marituba possui 27.040 domicílios particulares permanentes na área urbana, dos quais apenas 1.163 (4,2%) estão ligados a rede geral de esgoto, 4.071 (14,7%) via fosa séptica, enquanto a maior parte dos domicílios possuem o serviço de esgotamento sanitário precário. Este estudo procura compreender a distribuição geográfica da infraestrutura de esgotamento sanitário na área urbana de Marituba/PA e apontar as áreas mais privilegiadas e deficitárias, com base nos dados disponíveis a nível de setor censitário do IBGE.

MATERIAL E MÉTODO

Marituba é um município brasileiro localizado na região metropolitana de Belém/PA, Região Norte do país, entre as latitudes: $1^{\circ} 21' 51''$ e $48^{\circ} 16' 46''$, e as longitudes: $48^{\circ} 19' 22''$ e $48^{\circ} 18' 17''$. Com uma população de 108.246 habitantes, densidade demográfica de 1.047,44 hab/km² e 99% de taxa de urbanização (IBGE, 2010), o município é um dos mais populosos, povoados e urbanizados do Estado do Pará. O município está dividido em 110 setores censitários, dos quais 107 são urbanos (Figura 1) e representam à área da pesquisa, com exceção dos três setores rurais e do setor “150442205000106” que não possuía informação sobre domicílios permanentes particulares.

Figura 1: Mapa de Localização e da tipologia de Marituba



Fonte: IBGE (2010). Elaboração própria.

Com vista à obtenção de dados sobre esgotamento sanitário e aglomerados subnormais de Marituba, foi realizado um levantamento no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2010), em que foram extraídos dados estatísticos e/ou arquivos vetoriais no formato “*shapefile*”. Na elaboração dos mapas, primeiramente, foi realizado *downloads* de tabelas em formato “*csv*” e “*xls*” com dados a nível de setor censitário do IBGE sobre esgotamento sanitário para área urbana de Marituba. Em seguida foi utilizado a ferramenta “*join*” para unir os dados estatísticos com a base cartográfica dos setores censitários de Marituba.

Para a confecção dos mapas temáticos foram usados os seguintes dados: Domicílios particulares permanentes (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via fossa séptica (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via fossa rudimentar (IBGE, 2010); Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via vala (IBGE, 2010); Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes – V005 (IBGE, 2010) e Aglomerados Subnormais (IBGE, 2010).

Na confecção do mapa que mede as melhores condições do esgotamento sanitário, somou-se os percentuais das variáveis (rede de esgoto ou pluvial com fossa séptica) para todos os setores censitários da área urbana de Marituba. Todos os mapas temáticos foram elaborados com o uso das ferramentas de mapeamento do software ArcGis 10.1 e QGIS 1.8 através da abordagem ordenada e quantitativa, proposta por Martinelli (2011). Em todos os mapas utilizou-se o sistema de coordenadas geográficas e o datum “SIRGAS 2000”. Para os dados percentuais dos domicílios ligados à rede, com acesso a fossa séptica, com esgotamento sanitário via fossa rudimentar e a “vala”, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$\% = \frac{\text{n}^\circ \text{ de domicílio da variável escolhida no setor censitário}}{\text{n}^\circ \text{ total de domicílios no setor censitário}} \times 100$$

Na análise dos dados foi utilizado o método de mapeamento: coroplético e dos símbolos proporcionais (MARTINELLI, 2011), a fim de facilitar a compreensão dos dados percentuais dos diferentes tipos de esgotamento sanitário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliação da infraestrutura de esgotamento sanitário em Marituba

No século passado, desde a década de 50 até o seu final, o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu pontualmente em alguns períodos específicos, com

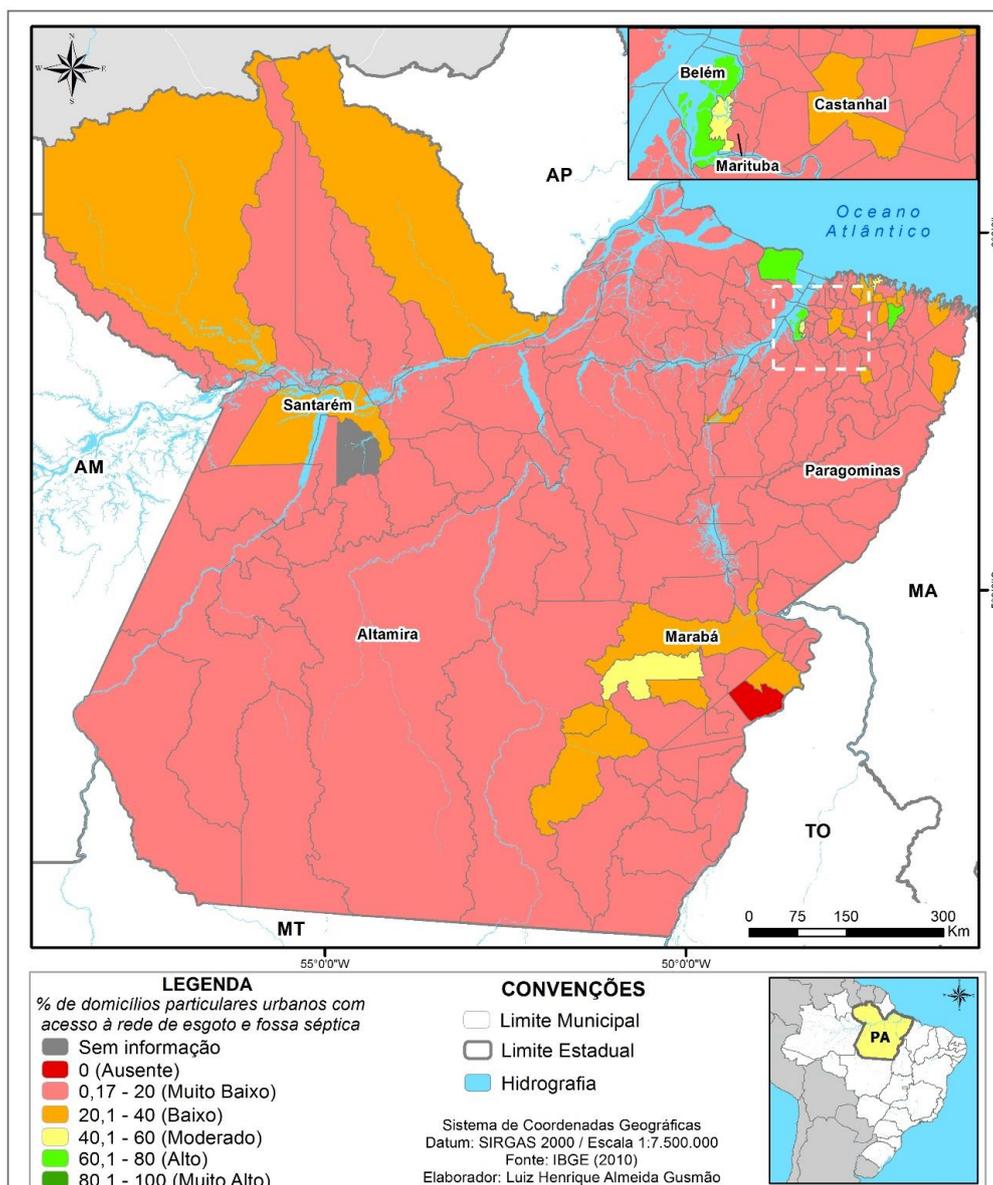
destaque para as décadas de 70 e 80, quando existia um “predomínio da visão de que avanços nas áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade (Soares, Bernardes e Cordeiro Netto, 2002). O investimento tardio e pouco acelerado em esgotamento sanitário de qualidade no Brasil explicam a baixa cobertura da população, em torno de 55% dos domicílios urbanos e 0,4% nos rurais (IBGE, 2010), evidenciando que o acesso universal à rede geral de esgoto ainda está distante.

Entre as unidades da federação, conforme os dados do IBGE (2010), o Estado de São Paulo tem a maior cobertura dos domicílios urbanos com acesso à rede de esgoto (86,3%), seguido pelo Distrito Federal (80,4%), Rio de Janeiro (76,1%), Minas Gerais (74,5%) e Espírito Santo (66,7%). Já os que possuem as mais baixas coberturas, destacam-se: Maranhão (11,2%), Pará (9,8%), Piauí (6,9%), Amapá (6,6%) e Rondônia (5,9%), o que evidencia a grande disparidade no acesso ao serviço no Brasil.

O Estado do Pará possui a 4ª pior cobertura do país com apenas 9,8% dos domicílios urbanos com acesso à rede de esgoto, enquanto na área rural é quase inexistente com 0,3% (IBGE, 2010). Se considerarmos a presença de fossas sépticas conjuntamente com a rede de esgoto para estabelecer o tipo de esgotamento sanitário mais adequado, a cobertura aumenta no Estado do Pará para 28,4% dos domicílios, mas ainda se destaca negativamente com um dos índices mais baixos do país.

Entre as áreas urbanas dos municípios paraenses, Belém possui a maior cobertura de esgotamento sanitário adequado com 68,3%, seguido por Soure (64,6%), Capanema (61,8%), Ananindeua (55,4%) e Salinópolis com 45,2% (IBGE, 2010). O sistema de esgotamento sanitário nos domicílios urbanos do Estado do Pará é, de modo geral, deficitário (Figura 2), em que 119 municípios (82,6% do total) possuem índices até 20%; outros 19 municípios (13,2% do total) com índice até 40%; 3 municípios (2% do total) com índice até 60% e apenas 3 municípios (2% do total) com índice até 80% e nenhum com índice superior a 80%, considerado muito alto.

Figura 2. Domicílios permanentes urbanos com acesso a rede de esgoto e fossas sépticas nos municípios paraenses (2010)



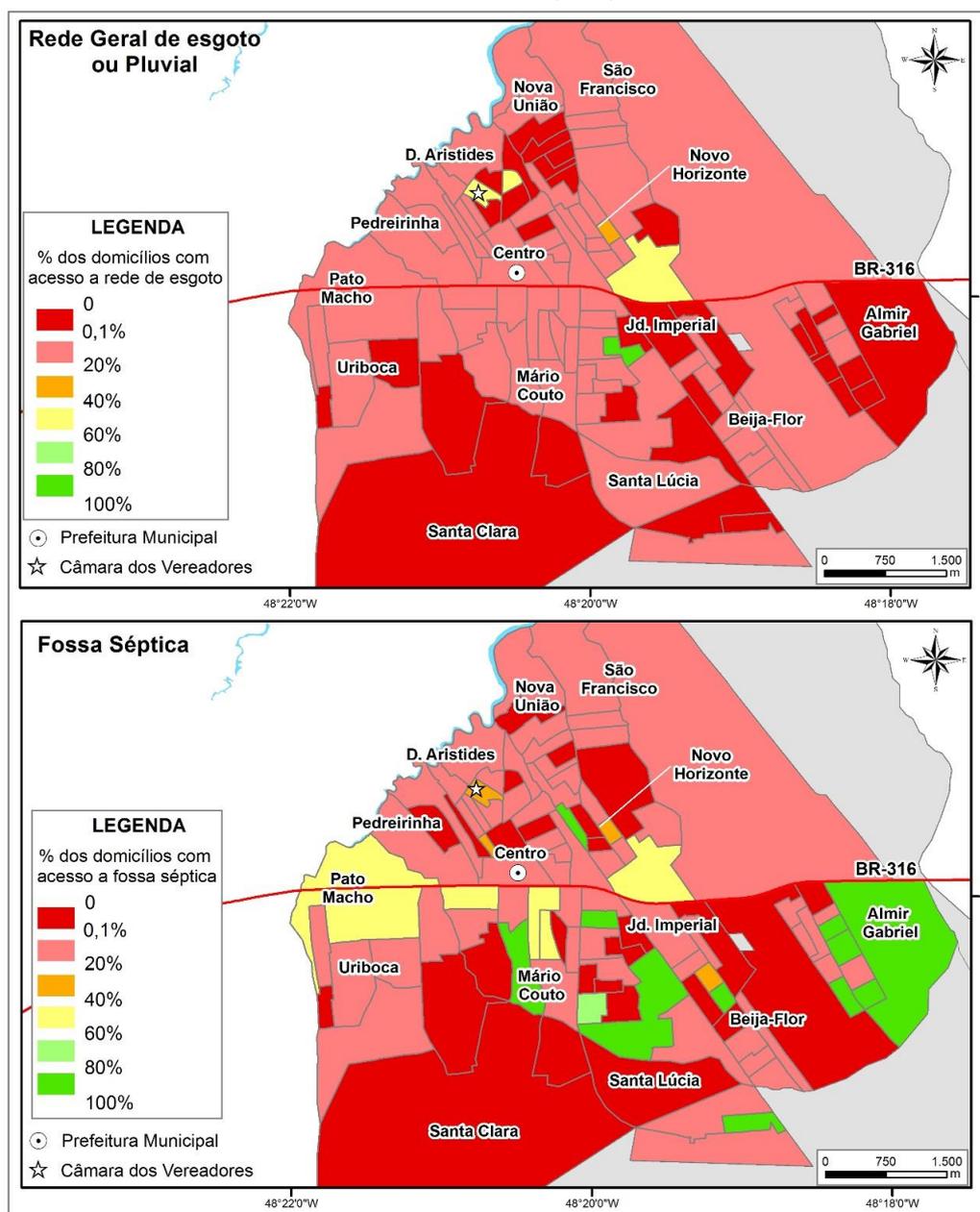
Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Autoria própria (2018)

Já a cidade de Marituba, objeto dessa pesquisa, é o 12º colocado com apenas 4,1% dos domicílios com acesso a rede de esgoto e o 26º com 18,6% quando se considera a rede esgoto e fossa séptica (IBGE, 2010), ou seja, o acesso ao serviço de esgotamento sanitário via rede de esgoto ou pluvial é extremamente precário. Deste modo, embora o acesso a rede de esgoto ou pluvial e a fossa séptica seja ausente ou raro na maior parte de Marituba, há setores urbanos com cobertura razoável e até universal (100%), o que evidencia desigualdade dentro do limite urbano (Figura 2).

No quesito rede de esgoto ou pluvial, a inexistência da cobertura ou precariedade do serviço encontra-se em todas as partes da cidade, porém mostra-se mais preocupante na porção oeste (Jd. Imperial e Beija-Flor), extremo leste (Almir Gabriel), extremo sul (Santa

Clara e Santa Lúcia) e extremo norte (Nova União) e parte de Dom Aristides. Até mesmo no centro da cidade, nos setores próximos a prefeitura municipal e da câmara dos vereadores o serviço é deficitário. Desse modo, cerca de 29% dos setores urbanos não estão ligados à rede de esgoto, em 67% deles é extremamente precário (cobertura até 20%) e apenas 4% dos setores a cobertura é superior a 41%.

Figura 3. Percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou pluvial e de fossa séptica na área urbana de Marituba/PA (2010)



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Autoria própria (2018)

Ainda de acordo com a figura 3, a cobertura por fossa séptica é maior do que por rede geral de esgoto, especialmente em setores próximos ao aglomerado subnormal de Almir

Gabriel, Mário Couto e parte do Jardim Imperial, onde os valores variam entre 60% e 100%. No entanto, a presença de fossa séptica em Marituba cobre apenas 14,7% dos domicílios, sendo portanto, pontual no território. Nos setores urbanos da cidade, ou o serviço de esgotamento sanitário via fossa séptica não existe ou é extremamente deficitário, visto sobretudo na área central, no norte, extremo norte, sul e na porção oeste, o que impacta negativamente a saúde pública, bem como o meio ambiente.

Para Teixeira et al (2013), a infraestrutura sanitária deficiente desempenha uma interface com a situação de saúde e com as condições de vida da população dos países em desenvolvimento, onde as doenças infecciosas continuam sendo uma importante causa de morbidade e mortalidade. Diante disso, grande parte dos moradores de Marituba estão expostos a contrair doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado, pois grandes áreas da cidade não possuem nenhuma forma de tratamento de esgotos domésticos, comerciais e industriais.

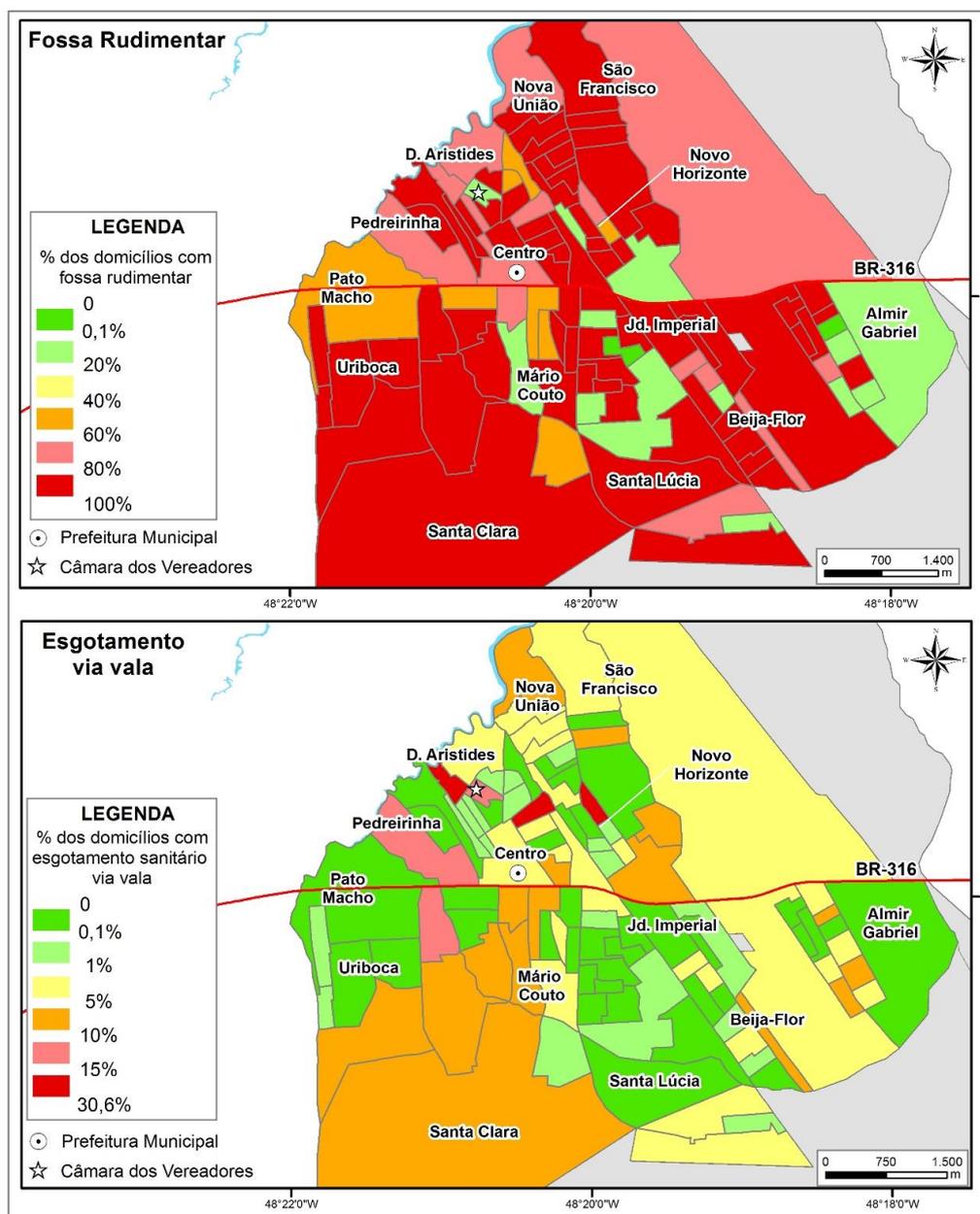
Entre as patologias associadas com o saneamento básico inadequado, destacam-se: diarreias, febres entéricas, hepatite A, dengue, febre amarela, leishmaniose, filariose linfática, malária, doenças de chagas, esquistossomose, leptospirose, doença dos olhos, tracoma, conjuntivites, doenças de pele, micoses superficiais, helmintíases, teníases, entre outros (Costa, et al., 2010). Ou seja, uma parcela significativa da população de Marituba está vulnerável a contrair essas doenças, pois grande parte dos efluentes não são tratados adequadamente e assim, encontram-se em locais inapropriados como: fossas rudimentares, valas, poços, à céu aberto, rio, lago, etc.

No ano de 2007, foi promulgada a Lei Nacional de Saneamento Básico, no 11.445 (BRASIL, 2007), que estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base em alguns princípios fundamentais, destacando-se a universalização do acesso aos serviços (Teixeira, et al., 2014). Percebe-se claramente na figura 3, o quão distante a cidade de Marituba está da universalização no que se refere ao esgotamento sanitário adequado, uma vez que são comuns a presença de fossas rudimentares e o despejo em valas.

Conforme a figura abaixo, a presença de fossas rudimentares na área urbana de Marituba é extremamente alta e difusa no território, onde 71 setores censitários (67% do total) possuem mais de 80% dos domicílios com essa forma de descarte de efluentes, outros 20 setores censitários (18,8% do total) possuem mais 40% dos domicílios nessa situação. Para Faustino (2007), as fossas negras ou rudimentares são as principais responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, e o esgoto gerado pela residência é depositado em uma

simples escavação sem revestimento algum, onde ocorrem intensas atividades microbianas, infiltrando as paredes da fossa e dessa forma contaminando as águas e os solos.

Figura 4. Percentual de domicílios com esgotamento sanitário via fossa rudimentar e vala na área urbana de Marituba/PA (2010)



Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Autoria própria (2018)

Diante do exposto, pressupõe-se que uma área significativa do subsolo da cidade de Marituba esteja contaminada, pois 20.388 domicílios urbanos (75,4% do total) usam fossas rudimentares, em total desacordo com a garantia de um ambiente saudável e de desenvolvimento social. Conforme Juchem (1992), o esgoto sem tratamento ou os efluentes de fossas sépticas lançados diretamente nos cursos d'água causam riscos potenciais para o habitat aquático e marinho, diminuindo o nível de oxigênio dissolvido e causando

contaminação da cadeia alimentar por bioacumulação, quando da presença de substâncias químicas. Nesse caso, dependendo da magnitude do lançamento de esgoto *in natura*, a poluição pode causar malefícios irreparáveis à natureza.

É incontestável que o despejo prolongado e indiscriminado de esgoto trazem efeitos nefastos à natureza, podendo afetar áreas de lazer e de pesca profissional ou artesanal (Juchem, 1992). No caso de Marituba, as margens do “Furo Maguari”, no norte e oeste da cidade, podem sofrer danos ambientais a médio e longo prazo, caso não seja ampliado a rede de esgoto e fossas sépticas na maior parte dos domicílios. Muitos setores urbanos de alta e média densidade demográfica sem esgotamento sanitário adequado estão a menos de 1 km de pequenos rios, que podem ser no futuro locais de despejo de esgotos.

Ainda conforme a figura 4, a deposição do esgoto via vala é menos significativo do que via fossa rudimentar. No entanto, em alguns setores urbanos, os índices são preocupantes, especialmente na porção sudoeste da cidade (Santa Clara, Uriboça e parte do aglomerado subnormal de Mário Couto), na Pedreirinha e em alguns setores isolados na porção oeste e norte, inclusive próximo a Câmara dos Vereadores. Nesse caso, a deposição em vala é uma forma pouco comum, visto em 771 domicílios (2,9% do total), porém com alta capacidade de poluição.

Na análise estabelecida entre acesso de esgotamento sanitário adequado (rede geral de esgoto e fossa séptica) com os aglomerados subnormais, conhecidas como “*baixadas*”, percebe-se que a desigualdade é enorme, onde há setores com bom acesso ao serviço próximo de áreas totalmente descobertas ou com índices extremamente baixos (Figura 5). Todos possuem médias muito baixas, sendo um pouco mais alta apenas nos arredores de Mário Couto, Almir Gabriel e Nova Marituba. Até mesmo nas áreas que não são “*baixadas*”, o acesso ao serviço é extremamente precário.

Segundo o IBGE (2013), o aglomerado subnormal é definido por mais de 51 unidades habitacionais com ausência de título de propriedade, irregularidade das vias de circulação e fragilidade em serviços como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública. Ou seja, são áreas desvalorizadas que normalmente residem pessoas com baixo poder aquisitivo e que muitas vezes, não possuem recursos suficientes para custear a instalação de fossas suficientes para o tratamento do esgoto.

Figura 5. Percentual de acesso ao esgotamento adequado (rede geral e fossa séptica) por aglomerado subnormal e aglomerados normais na área urbana de Marituba/PA

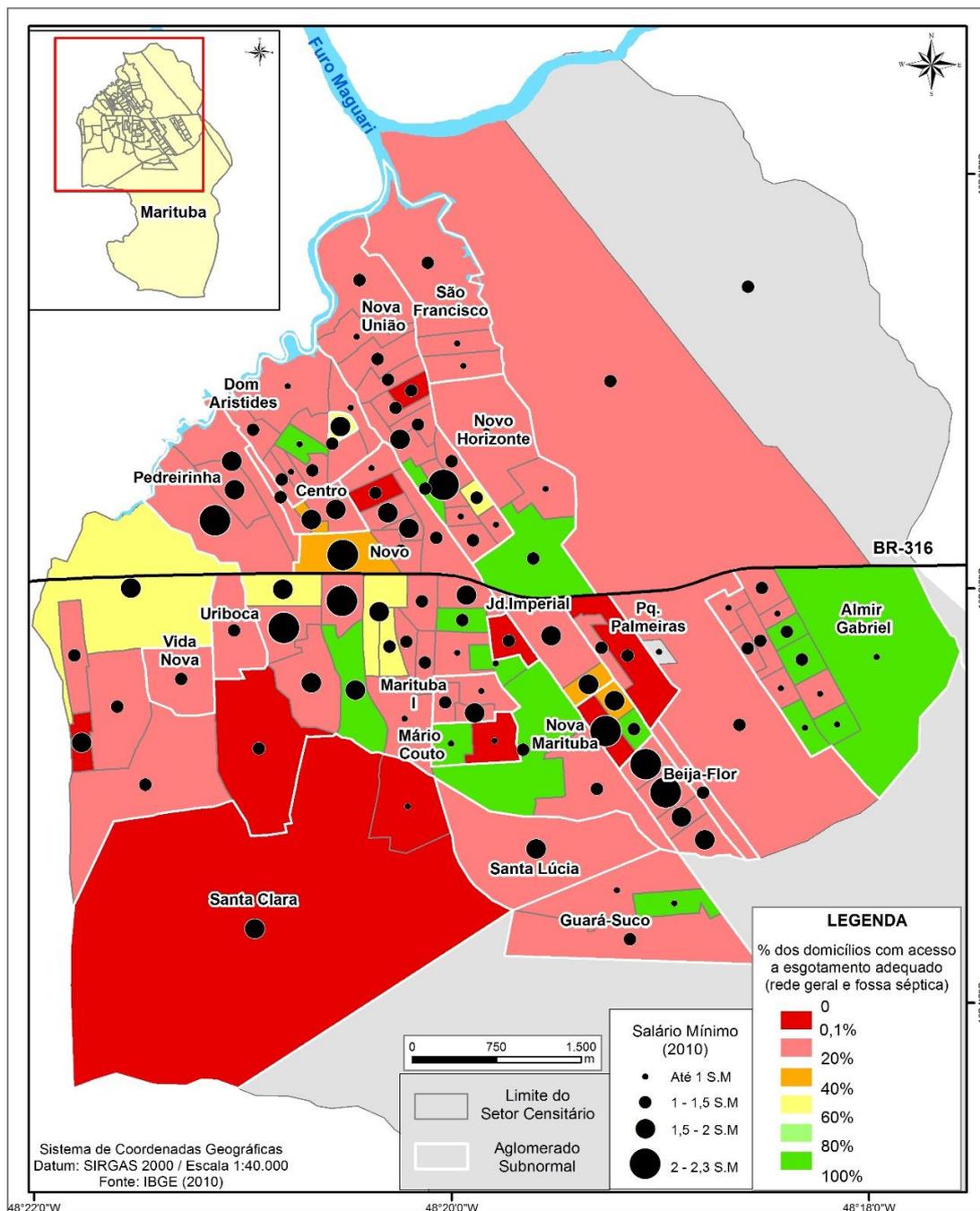
Área Analisada	Maior Valor (%)	Menor Valor (%)	Média (%)	Valor Único	Setores
Aglomerados Normais	100	0	28,2	-	26
Aglomerado Subnormal					
Almir Gabriel	100	0,3	39,2	-	12
Nova Marituba	92,9	0	39,1	-	3
Nova União	87,5	0	12,3	-	15
Guará-Suco	84,8	5,1	31,8	-	3
Dom Aristides	84,8	0,2	16	-	8
Novo Horizonte	82,1	0,4	29	-	3
Mário Couto	80,4	0	40,2	-	2
Centro	38,3	0,4	13,7	-	3
Novo	23,2	0	6	-	7
Jardim Imperial	23,2	0,5	11,9	-	2
Beija-Flor	15,2	1,1	7,5	-	5
Pedreirinha	8,5	0,5	5,2	-	3
São Francisco	7,8	1,4	3,7	-	3
Parque das Palmeiras	3,7	0	1,8	-	2
Marituba I	2,4	0,4	1,3	-	3
Vida Nova	-	-	-	0,09	1
Uriboca	-	-	-	25,4	1
Santa Lucia	-	-	-	0,6	1
Santa Clara	-	-	-	0	2
Decouville	-	-	-	0	1
Marituba	100	0	-	-	106

Fonte: IBGE (2010). Elaboração própria (2018).

A correlação estabelecida entre esgotamento sanitário adequado (rede geral de esgoto e fossa séptica) com renda média mensal mostrou que há uma correspondência direta entre as informações. Ou seja, há setores urbanos com renda mais elevada (acima de 2) localizados em áreas precárias, assim como há outros com renda mais baixa (entre 1 e 1,5) em áreas com infraestrutura de esgotamento melhor (Figura 5).

Por outro lado, os setores urbanos de Marituba de modo geral têm baixos rendimentos mensais, pois a renda média é de apenas 1,3 salários mínimos e as áreas com maiores rendimentos não ultrapassam 2,3 salários mínimos (IBGE, 2010), o que a caracteriza como uma cidade eminentemente de baixa renda com forte presença de aglomerados subnormais, por isso a baixa cobertura da rede de esgoto e de fossas sépticas em sua maior parte.

Figura 6. Percentual de acesso ao esgotamento adequado (rede geral e fossa séptica) por aglomerado subnormal e aglomerados normais com renda média em salário mínimo na área urbana de Marituba/PA



Fonte: IBGE (2010). Elaboração própria (2018)

Embora a cidade seja de baixa renda com média de R\$382,00 e possua o índice de desenvolvimento humano médio - 0,676 (PNUD, 2010), ainda é possível perceber na figura acima que há áreas com esgotamento sanitário considerado adequado acima de 80% dos domicílios (cor verde escuro), especialmente na parte oeste, próximo do aglomerado subnormal Cj. Marituba I, parte da porção leste (Almir Gabriel) e em alguns setores urbanos isolados, presentes inclusive dentro de aglomerados subnormais.

Conforme Grostein (2001), a urbanização das metrópoles, apresentam componentes de “insalubridade” ligados aos processos de expansão da área urbana e de transformação e modernização dos espaços intraurbanos, proporcionando uma baixa qualidade de vida a parcelas expressivas da população. Nesse contexto, o crescimento da cidade de Marituba ocorreu em sua maioria de forma espontânea e muito acelerada, tanto que segundo o IBGE (2010), cerca de 77,2% dos moradores residem em aglomerados subnormais, o que equivale a 83.368 pessoas, o maior índice da Grande Belém e do Brasil.

De acordo com Tucci (2008), o crescimento descontrolado das cidades está relacionado a migração rural em busca de emprego e a situação financeira dessas famílias, que acabam optando por bairros de fácil acesso econômico, muitas vezes essa ocupação se origina de invasões de áreas ilegais e entre um dos principais problemas de infraestrutura desses ambientes é a falta de tratamento de esgotos e em consequência a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneas.

É verídico que parte dos problemas ambientais experimentados pelo município de Marituba é decorrente do acelerado crescimento populacional, uma vez que entre os anos 2000 e 2010, a cidade teve a maior variação positiva entre todas as cidades da Região Metropolitana de Belém (Figura 7).

Figura 7. População urbana e variação população dos municípios e da Região Metropolitana de Belém (2000-2010)

Município	Pop. Urbana (2000)	Pop. Urbana (2010)	Variação entre 2000-2010
Ananindeua (PA)	392.627	470.819	19,9
Belém (PA)	1.272.354	1.381.475	8,6
Benevides (PA)	20.912	28.912	38,3
Castanhal (PA)	121.249	153.378	26,5
Marituba (PA)	64.884	107.123	65,1
Santa Bárbara do Pará (PA)	4.009	5.458	36,1
Santa Izabel do Pará (PA)	33.078	43.000	30,0

Fonte: IBGE (2010). Elaboração: autoria própria (2018)

Indubitavelmente, a ocupação acelerada do espaço urbano quando não planejada, ocasiona sérios prejuízos a qualidade de vida da população e em Marituba não foi diferente, pois no caso do esgotamento sanitário adequado, a maioria dos domicílios urbanos não possui e quando têm, a média é de 19,6%. Nesse caso, a ineficácia dos projetos de esgoto apropriado prejudica diretamente toda a população maritubense, ao tornar o espaço urbano em grande parte com odor desagradável.

Para os locais onde não existe esgoto, recomenda-se que os moradores solicitem o serviço para a instalação de fossas sépticas, que são mais seguras e onde o esgoto será tratado através do processo anaeróbico. Dessa maneira, o solo, as águas superficiais e subterrâneas terão menor chance de serem contaminados por dejetos domésticos.

Para Siqueira, E (2014), o uso de tanques sépticos pode ser uma forma adequada para o tratamento individual do esgoto doméstico, entretanto essa técnica requer limpeza periódica dos tanques implicando em alternativas para a destinação do material que for retirado. Devido o menor custo de implantação do que a rede esgoto, alguns municípios têm adotado o uso de fossas sépticas, o que explica a maior disseminação desse método em Marituba, especialmente em áreas de ocupação recente.

Em relação as outras formas de esgotamento sanitário com dados disponíveis pelo IBGE, não foram encontrados valores significativos para a cidade de Marituba, como doze domicílios (0,04%) com deposição em rios, lagos ou mares; 446 domicílios (1,6%) com outra forma de escoadouro e 320 domicílios (1,2%) onde não havia banheiro ou sanitário.

CONCLUSÕES

O presente artigo mostrou que o esgotamento sanitário inadequado se estende em grande parte de Marituba, tanto em áreas caracterizadas como aglomerado subnormal, quanto em parte do território onde houve planejamento. A desigualdade no acesso a rede de esgoto e de fossas sépticas é enorme na cidade, pois a maioria dos setores urbanos estão excluídos dessa benfeitoria, enquanto apenas uma porção privilegiada da população usufrui de melhores condições. Assim como no caso de Belém (GUSMÃO; SOARES, 2018), os dados ilustram uma flagrante desigualdade socioespacial em Marituba.

A presença de fossas rudimentares na área urbana de Marituba é extensa e se caracteriza como a principal forma de lançar os esgotos domésticos, comerciais e industriais da cidade, abrangendo a maior parte do território, o que possibilita a maior difusão de patologias associadas com o saneamento inadequado. Por outro lado, o lançamento de dejetos nos rios, lagos, mares e valas é pequeno, mas ainda é preocupante, pois persistem formas desapropriadas e agressoras ao meio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil (2007). Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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. Diário Oficial da União, 8 jan. 2007 [retificado no DOU de 11 jan. 2007].

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. (2010) Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. In: Fundação Nacional de Saúde. Primeiro caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, p. 7-27.

DIEESE. Visão geral dos serviços de água e esgotamento sanitário no Brasil. 2016. n. 82. Disponível em <https://www.dieese.org.br/estudosepesquisas/2016/estPesq82Saneamento.pdf>.

FAUSTINO, A. S. Estudo físico-químico do efluente produzido por fossa séptica biodigestora e o impacto do seu uso no solo. Universidade Federal de São Carlos, 2011. Disponível em: <http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/18/TDE20091023T103129Z-2518/Publico/1923.pdf>. Acesso em 15/06/2018.

GROSTEIN, M. Metrópole e expansão urbana: **a persistência de processos insustentáveis**. São Paulo Perspec. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01028839200100010003>. Acesso em 10/07/2018.

GUSMÃO, L. H. A.; SOARES, D. A. S. “Produção desigual do espaço: o processo de verticalização em Belém (PA)”. In: **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Málaga, v. 39, jan. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1552#resultado>>. Acesso em: 16/07/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características da População e dos Domicílios**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/universo-caracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios>>. Acesso em 01/07/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados Gerais da Amostra por Áreas de Divulgação da Amostra por Aglomerados Subnormais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/amostra-res-gerais-por-areas-div>>. Acesso em 05/06/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados Subnormais no Censo 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000006923512112011355415675088.pdf>>. Acesso em 22/06/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados Subnormais: informações territoriais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/552/cd_2010_agsn_if.pdf>. Acesso em 01/06/2017.

JUCHEM, P. A. **Técnicas para avaliação de impacto ambiental e elaboração de estudos de impacto ambiental de empreendimentos selecionados.** In: MAIA. Curitiba: IAP/GTZ, 1992.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática.** 6ª ed. São Paulo: Contexto, 2011.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil de Marituba/PA. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/marituba_pa>. Acesso em 18/07/2018.

SIQUEIRA, E. R. Tratamento dos resíduos de fossas e tanques sépticos em um sistema de alagado construído. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, 2014.

SOARES, S.R.A.; BERNARDES, R.S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 18, p. 1713-1724, 2002.

TABOSA, R.; SOMBRA, D.; LEITE, A.; CASTRO, C. Revisão histórico-geográfica da gestão pública sobre o sistema de abastecimento hídrico em Belém-PA. Revista InterEspaço, Grajaú (MA), v. 2, n. 5, p. 196-220, jan./abr. 2016.

TEIXEIRA, J. C. et al. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2011 a 2009. Revista de Engenharia Sanitária Ambiental, Juiz de Fora, v.19, n.1. jan/mar 2014.

TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico (Trata Brasil, 2012). Disponível:< <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em 28/06/2018.

TUCCI, C. E. M. Águas Urbanas. Estudos Avançados. 20018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007>. Acesso em 08/07/2018.