

VI-159 - GEORREFENCIAMENTO DE ÁREAS DE ACÚMULO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS BAIRROS DO TELÉGRAFO E MONTESE NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ

Huan Queiroz Tupinambá⁽¹⁾

Engenharia Ambiental pela Faculdade Estácio de Belém (Estácio/IESAM).

Thais Amorin Salgueiro⁽²⁾

Engenharia Ambiental pela Faculdade Estácio de Belém (Estácio/IESAM).

Mauro Sérgio Pereira Júnior⁽³⁾

Engenharia Ambiental pela Faculdade Estácio de Belém (Estácio/IESAM).

Clístenes Pamplona Catete⁽⁴⁾

Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica no Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas/SVS/MS.

Ricardo José de Paula Souza e Guimarães⁽⁵⁾

Biólogo pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Doutor em Biomedicina pelo Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Belo Horizonte. Tecnologista em Pesquisa e Investigação Biomédica em Saúde Pública no Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas/SVS/MS.

Endereço⁽⁴⁾: Rodovia BR 316, Km 7, s/n. Laboratório de Geoprocessamento, Instituto Evandro Chagas/SVS/MS - Levilândia - Ananindeua - Pará - CEP: 67030-000 - Brasil - Tel: +55 (91) 3214-2469 - e-mail: ccatete@gmail.com.

RESUMO

As atividades humanas vêm mudando drasticamente o nosso planeta. No aspecto mundial a destruição dos ecossistemas e o desenvolvimento industrial desenfreado ocasionam graves problemas ambientais, que vão desde a perda da biodiversidade até eventuais mudanças climáticas globais. O mapeamento do solo através de ferramentas de geoprocessamento é um insumo científico essencial para avaliar a evolução, mudanças e consequências. Neste trabalho, foi utilizado georreferenciamento para analisar áreas de acúmulos de resíduos sólidos em dois bairros do município de Belém do Pará, onde através de pesquisa *in loco* foi possível realizar um estudo exploratório, descritivo e bibliográfico, pois permitiu investigar e diagnosticar de um modo geral a situação pretérita e atual do acúmulo de resíduo na área estudada e assim, com os resultados foi possível constatar a geração de “mini lixões” dispostos em alguns pontos dos locais analisados. Portanto, utilizaram-se técnicas de geoprocessamento na identificação e compreensão das modificações geradas pelo homem.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente, Resíduos Sólidos Urbanos, Geoprocessamento, Mini Lixão, Socioambiental.

INTRODUÇÃO

Considerando que a disposição inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) constitui ameaça à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Uma das interferências relacionadas à ação antrópica, a produção de resíduos sólidos, vem em uma crescente considerável, causando problemas de ordem ambiental e na saúde da população e diante aos problemas causados, destacam-se as inundações, uma vez que estão diretamente relacionadas à maneira em que é feito o despejo dos resíduos gerados pela população fazendo então com que, todas as fases do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que abrange desde sua geração até a destinação final necessitem de uma parceria entre governo e sociedade para alcançar soluções para uma destinação adequada, uma vez que

ele vem aumentando em forma geométrica e, as soluções aumentam em forma aritmética (BRINGHENTI, 2010).

A geração de RSU é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do desenvolvimento econômico de cada município, e de acordo com ABRELPE (2016) a geração de RSU no Brasil em 2016 foi de 78,3 milhões de toneladas, o que representa uma queda de 2,04% em relação a 2015, passando de 218.814 toneladas/dia para 214.405 toneladas/dia. O brasileiro produziu, em 2016, 1,04 kg de lixo por dia, queda de 2,9 % quando comparado ao ano anterior, no entanto, o dado seria animador se toda a gestão de coleta, destinação e recursos aplicados no seguimento de limpeza também tivessem progredido.

Atualmente, a maior parte dos municípios brasileiros encontram dificuldades para destinação adequada dos seus resíduos sólidos e, dados recentes demonstram que no Brasil ainda persiste a disposição em “lixões” como forma mais comum de destinação final dos resíduos sólidos coletados, o que implica a ocorrência de problemas sociais, econômicos, sanitários, de poluição e de contaminação do meio (IBGE, 2010). Segundo Moreira e colaboradores (2017), há 3.000 lixões e aterros controlados no país, que obtém 41% dos resíduos gerados pela população brasileira, e afirmam ainda que apenas 900 municípios possuíam coleta seletiva.

Historicamente, as cidades na Amazônia localizam-se às margens dos rios e neste contexto o município de Belém no estado do Pará não é diferente, margeada pelo Rio Guamá e pela Baía do Guajará a uma altitude média de aproximadamente 10 m acima do nível do mar e com uma população estimada em 2018 de 1.485.732 habitantes (IBGE, 2018), localiza-se numa região onde se acumulam as influências do regime fluvial e de marés, delimitada por uma extensa área de várzea urbanizada. Algumas das principais dificuldades na ocupação das várzeas, dizem respeito às constantes inundações devidas: à drenagem natural deficiente, a baixa capacidade de suporte dos solos locais e a presença do lençol freático (RODRIGUES, 2010).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), o estado do Pará possui uma população estimada em 2018 de 8.513.497 habitantes, sendo assim possível, observar um crescente quando comparado ao último Censo realizado em 2010, onde a população era estimada era de 7.581.051 habitantes. Um levantamento recente da Secretaria Municipal de Saneamento - SESAN (2017) aponta para mais de 600 locais que recebem descarte irregular de lixo e entulho na capital Belém. Para recolher todo esse lixo, espalhado em vias e canais da cidade, os gastos do município superam R\$ 2 milhões a cada mês. São mais de R\$ 24 milhões por ano que não retornam em investimentos, bens ou serviços para a população.

O processo de formação socioespacial de Belém, marcado pela segregação e exclusão, onde as populações que não tiveram acesso às áreas centrais acabaram sendo “empurradas” para as áreas mais baixas da cidade, constitui um dos fatores mais importantes. Todavia, essas ocupações, geralmente irregulares, realizadas em áreas consideradas de risco de inundações, como ao longo das margens de rios e igarapés presentes na malha urbana, engendraram novas modalidades de uso do solo que, paulatinamente, provocaram intensas alterações nas características naturais, como a retificação, assoreamento, o aterramento e sedimentação dos rios (BARBOSA, 2006; TUCCI, 2005).

O tema escolhido traz como princípio a atual situação dos bairros abordados mediante ao acúmulo de resíduos sólidos urbanos e suas consequências. Diante o exposto, este trabalho buscou fazer o mapeamento das áreas através da utilização da ferramenta geoprocessamento para uma visão mais ampla e detalhada dos pontos de acúmulo desses RSU e das suas consequências que vão desde as inundações, doenças relacionadas ao acúmulo de lixo e, também, de veiculação hídrica até os problemas socioambientais para a população local destes bairros.

OBJETIVO

Avaliar a geração de resíduos sólidos urbanos e sua influência na ocorrência de inundações nos bairros do Telégrafo e Montese (antigo bairro Terra Firme) de Belém, Pará.

METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo exploratório, descritivo e bibliográfico, pois permite investigar e diagnosticar de um modo geral a situação atual do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos na área de estudo. A área de estudo são os bairros do Telégrafo e Montese localizados no município de Belém, estado do Pará, conforme mostrado na figura 1.

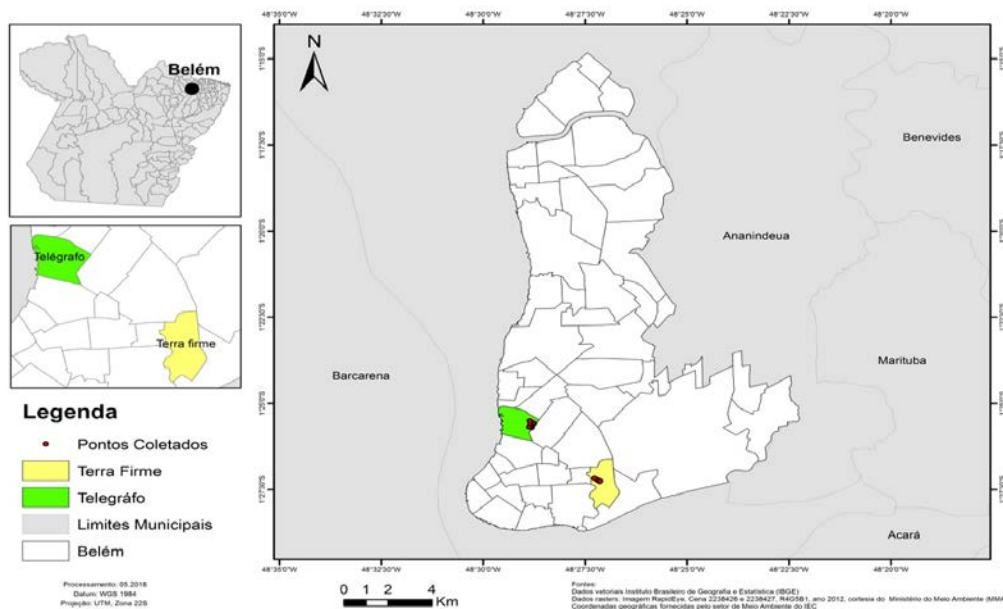


Figura 1: Localização da área de estudo.

O georreferenciamento dos pontos de coleta de resíduos sólidos foi realizado usando o dispositivo Garmin GPS 72H (http://static.garmin.com/pumac/GPS72H_PTManualdoutilizador.pdf). Ao longo das ruas percorridas ao se deparar com os pontos em questão selecionou-se a tecla Alimentação (Tecla Vermelha) para ativar o dispositivo e assim entrar em alinhamento com o satélite gerador informações para o aparelho. Em seguida, usou-se a função Mark (Tecla Enter) para confirmar a posição de partida onde, deu-se a partida do percurso de mapeamento através de coordenadas apresentadas no visor do equipamento, até chegar ao último ponto coletado.

Os dados secundários utilizados foram obtidos do IBGE, OpenStreetMap, Google Map e do banco de dados do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas (LabGeo/IEC). As imagens de satélite *Système Pour l'Observation de la Terre* (SPOT - <https://spot.cnes.fr/en/SPOT/index.htm>) disponibilizadas pela Secretaria de Estado e Meio Ambiente do Pará (SEMAS), além do material bibliográfico que foram consultados em fontes como: livros, revistas e rede mundial de computadores.

O processamento, análise e interpretação dos dados foram realizados no software ArcGIS (<https://www.esri.com/>).

RESULTADOS OBTIDOS

Foram obtidos as coordenadas geográficas com o auxílio do GPS em 30 pontos de coletas de RSU localizados nos bairros: Telégrafo nas ruas Rua do Acampamento, Travessa Vileta e Travessa Timbó, sendo 3, 4 e 6 pontos obtidos respectivamente; em Montese nas ruas Rua Celso Malcher, Passagem Vinte Quatro de Dezembro, Passagem Santa Helena e Passagem Vilhena, sendo 8, 2, 3 e 4 pontos obtidos respectivamente. A tabela 1 mostra a localização dos pontos de coletas de RSU de cada bairro e suas respectivas ruas, travessas e passagens, de acordo com a latitude (s) e longitude (w).

Tabela 1: Localização dos pontos de RSU nos bairros do Telégrafo e Montese.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
BAIRRO DE MONTESE			BAIRRO DO TELÉGRAFO		
<i>Rua Celso Malcher</i>			<i>Rua Acampamento</i>		
Ponto 1	1°27'15,9"	48°27'118"	Ponto 1	1°25'42,9"	48°28'51,4"
Ponto 2	1°27'15,9"	48°27'12,1"	Ponto 2	1°25'42,6"	48°28'53,4"
Ponto 3	1°27'14,7"	48°27'12,6"	Ponto 3	1°25'42,5"	48°28'49,2"
Ponto 4	1°27'14,4"	48°27'13,1"	<i>Travessa Vileta</i>		
Ponto 5	1°27'14,4"	48°27'14,2"	Ponto 1	1°25'41,0"	48°28'48,6"
Ponto 6	1°27'13,9"	48°27'14,5"	Ponto 2	1°25'40,8"	48°28'48,6"
Ponto 7	1°27'13,8"	48°27'14,6"	Ponto 3	1°25'39,1"	48°28'51,4"
Ponto 8	1°27'11,6"	48°27'17,4"	Ponto 4	1°25'38,8"	48°28'31,9"
<i>Passagem Vinte e Quatro de Dezembro</i>			<i>Travessa Timbó</i>		
Ponto 1	1°27'17,7"	48°27'09,6"	Ponto 1	1°25'36,3"	48°28'45,9"
Ponto 2	1°27'17,6"	48°27'08,9"	Ponto 2	1°25'35,5"	48°28'46,6"
<i>Passagem Santa Helena</i>			Ponto 3	1°25'33,0"	48°28'50,4"
Ponto 1	1°27'15,4"	48°27'11,2"	Ponto 4	1°25'32,3"	48°28'51,5"
Ponto 2	1°27'15,4"	48°27'10,6"	Ponto 5	1°25'32,0"	48°28'51,9"
Ponto 3	1°27'15,4"	48°27'10,5"	Ponto 6	1°25'31,8"	48°28'51,2"
<i>Passagem Vilhena</i>					
Ponto 1	1°27'12,6"	48°27'15,1"			
Ponto 2	1°27'11,5"	48°27'14,4"			
Ponto 3	1°27'10,5"	48°27'13,3"			
Ponto 4	1°27'11,6"	48°27'14,6"			

Através das visitas *in loco*, o georreferenciamento que foi realizado nas principais vias, por conta das dificuldades de acessos a determinadas áreas e por questões de segurança, foram identificados os Pontos de disposição inadequada de RSU nas áreas estudadas, assim expondo os locais de maiores concentrações também chamados de “mini lixões” pela população local. A tabela 2 mostra a localização dos “mini lixões” presentes nos bairros do Telégrafo e Montese.

Tabela 2: Localização dos “mini lixões” nos bairros do Telégrafo e Montese.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
BAIRRO DO TELÉGRAFO			BAIRRO DO MONTESE		
<i>Canal do Galo</i>			<i>Celso Malcher</i>		
PONTO 1	1°25'33"	48°22'53,5"	PONTO 1	1°27'17,7"	48°27'19,5"
PONTO 2	1°25'49,3"	48°28'54,3"	PONTO 2	1°27'11,0"	48°27'18,8"
<i>Acampamento</i>			<i>Canal do Tucunduba</i>		
PONTO 1	1°25'43,5"	48°28'49,1"	PONTO 1	1°27'16,4"	48°27'18,3"

Também, foi identificada em campo outra problemática, que são os assoreamentos em alguns locais, onde segundo as coordenadas dos Pontos 4 da Travessa Vileta e 6 da Travessa Timbó, no bairro do Telégrafo e no Ponto 4 da Rua Vilhena, no bairro de Montese, dificultando a passagem do escoamento superficial, com isso, ocasionando também, no aumento das inundações frequentes nos bairros.

De acordos com as análises espaciais dos pontos georreferenciados, gerou-se os mapas de forma separada para cada bairro. Os pontos em vermelho são os locais de RSU, onde 18 pontos demarcados no Telégrafo conforme a figura 2. Em Montese foram registrados 16 pontos, sendo a maioria na rua principal Celso Malcher, portanto com uma distribuição mais dispersa, conforme pode ser visto na figura 3.

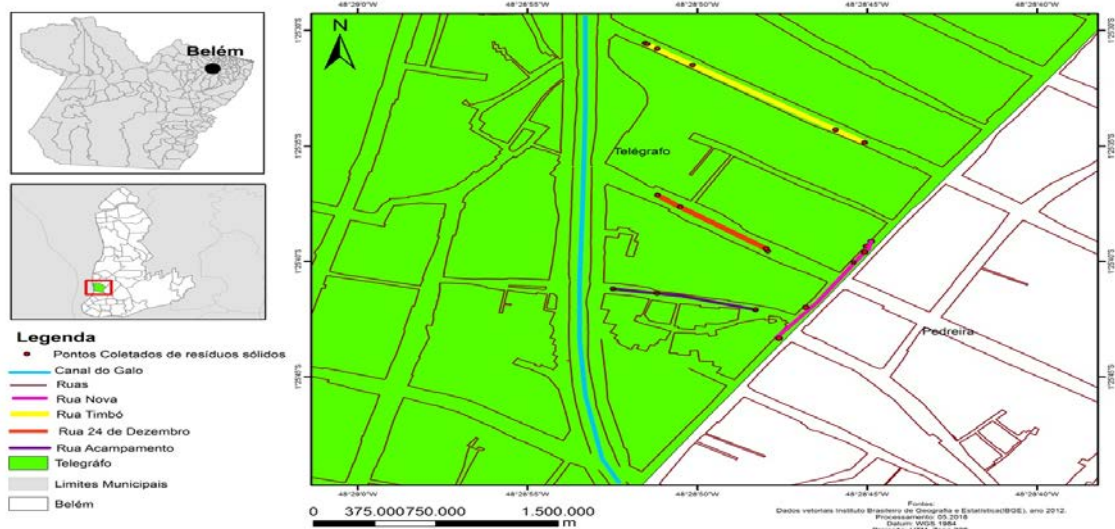


Figura 2: Pontos de coleta de RSU do bairro do Telégrafo.

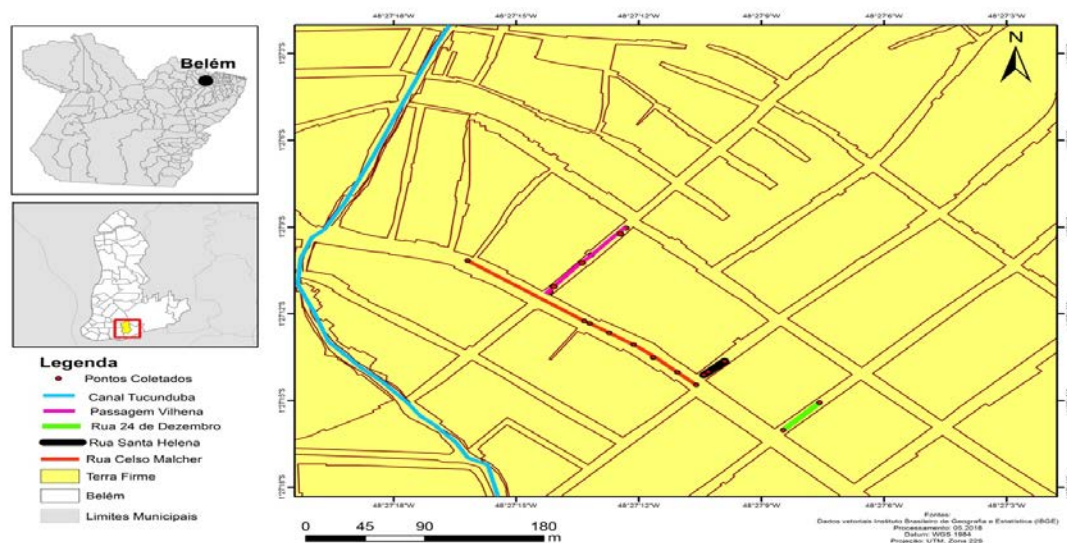


Figura 3: Pontos de coleta de RSU do bairro de Montese.

Segundo Matheus Orlando (2018), a existência de pequenos (ou nem tão pequenos assim) aglomerados de resíduos, entulho e material inservível, podem provocar impactos em diversas áreas, como meio ambiente, saúde, trânsito e drenagem. Com isso, ressaltando que não existem estatísticas sobre esses “mini lixões” urbanos, mas a percepção cotidiana indica um aumento desses locais, chamados de pontos viciados, que estão sempre cheios de resíduos. Geralmente ocorrem em terrenos baldios, descampados, canteiros, canais, áreas verdes e lotes desabitados.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Em função do expressivo volume de resíduos sólidos produzidos diariamente, pela população nos bairros do Telégrafo e Montese e, de acordo com os resultados, pode-se dizer que esses “mini lixões” a céu aberto oferecem risco a população e ao meio ambiente, o que mostra que estes dois bairros analisados estão sendo comprometidos com o lançamento irregular de resíduo urbano.

A utilização do GPS permite fazer uma avaliação holística do problema, pois pode observar a distribuição geográfica do espaço. Dessa forma, as ferramentas do geoprocessamento se mostraram bastante eficientes, mapeando os depósitos irregulares de RSU de maneira precisa.

A metodologia empregada nesse estudo pode servir de instrumento para o poder público promover diretrizes no sentido de criar políticas públicas, uma vez que ficou claro com a pesquisa o descaso no que se refere ao gerenciamento dos RSU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Lançamento do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016. Portal Tratamento de Água. 2016. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/lançamento-do-panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2016/>. Acesso em: 22 out. 2018.
2. BARBOSA, F. D. A. D. R. Medidas de Proteção e Controle de Inundações Urbanas na Bacia do Rio Mamanguape/PB. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana). João Pessoa: UFPB/BC, 2006.
3. BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Lei nº 12.305, de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, 2010. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso: 19 mai 2018.
4. BRINGHENTI, J. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. Aspectos operacionais e da participação da população. São Paulo - SP, 2010.
5. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo (BCIM). IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=sobre>. Acesso em: 22 out. 2018.
6. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conheça cidades e estados do Brasil. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 22 out. 2018.
7. MOREIRA, V; MOREIRA, C.; ALMEIDA, L. Lixões ainda fazem parte da realidade do Brasil, 2017. Disponível em: <https://organicsnewsbrasil.com.br/meio-ambiente/especial-lixoes/lixoes-ainda-fazem-parte-da-realidade-do-brasil-2/>. Acesso em: 19 mai 2018.
8. ORLANDO, M. Acúmulo de lixo no ambiente urbano pode apresentar consequências para a população. 2018. Disponível em: <http://www.comerciodojahu.com.br/noticia/1376746/minilixoes-estao-presentes-em-toda-a-cidade>. Acesso em 08 de set de 2018.
9. RODRIGUES, C. Avaliação do impacto humano da urbanização em sistemas hidrogeomorfológicos. Desenvolvimento e aplicação de metodologia na grande São Paulo. Rev. do Departamento de Geografia, v. 20, p. 111-125, 2010.
10. SESAN - Secretaria Municipal de Saneamento. 2005. Serviços. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/sesan/>. Acesso em: 12 de jun de 2018;
11. TUCCI, C.E.M. Águas urbanas. Estudos avançados, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.