

ANÁLISE DE DRENAGEM NA AVENIDA ZOELLO SOLA

Iago Medeiros Pinto Dos Santos¹
Lucas Teixeira Marquesin¹
Leonardo Sleutjes²
Paulo Roberto de Azevedo Souza³

lucastmarquesin8@gmail.com

RESUMO:

Análise do sistema de drenagem da Avenida Zoello Sola, onde vem ocorrendo vários casos de alagamentos que vem gerando vários transtornos em uma das principais avenidas da cidade. O Estudo de Caso realizado será apresentado como Trabalho de conclusão de curso do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Univértix Três Rios, 2020. Para a elaboração do trabalho foi realizada uma pesquisa teórica sobre os sistemas de drenagem urbana e possíveis causas dos alagamentos, com o intuito de embasar nosso conhecimento sobre o assunto, entendendo os seus funcionamentos e as suas características principais, focando como pode ocorrer os alagamentos. O objetivo principal foi o estudo de caso realizado na Avenida Zoello Sola que é uma das grandes responsáveis de acesso ao centro da cidade de Três Rios – RJ , onde funciona o sistema de drenagem misto, fazendo a coleta de águas pluviais e águas residuais e, desse modo propor possíveis técnicas para serem utilizadas, visando a possíveis soluções dos alagamentos.

PALAVRAS-CHAVE: drenagem; urbana; estudo de caso.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje tem se notado a ocorrência de muitos casos de alagamentos em vias urbanas de importantes cidades brasileiras. De acordo com Czerwonka (2015) a ineficiência em sistemas de drenagem tem sido responsável por diversos eventos de mudanças que causam desconfortos e insegurança quando chega a época de chuvas constantes, além dos problemas econômicos, habitacionais e dos riscos à saúde pública, a interrupção do tráfego está entre os grandes problemas trazidos pelas chuvas afetando a população local e até as pessoas que apenas trafegam pelas vias afetadas.

De acordo com MEIRA (2012, apud CZERWONKA,2015,) doutor em Engenharia Civil na área de Transportes e Gesto de Infraestruturas Urbanas e

¹ Graduandos do Curso de Engenharia Civil da Univértix.

² Graduado em Engenharia Civil. Professor da Faculdade UNIVÉRTIX

³ Graduado em Análise de Sistemas; Especialista em Psicopedagogia e Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação e Mestre em Informática. Professor da Faculdade UNIVÉRTIX – Três Rios.

professor da Universidade Federal de Pernambuco, acredita que o problema da mobilidade no trânsito em épocas chuvosas passa por três frentes: sistema de drenagem urbano mal dimensionado e com manutenção insuficiente; falta de consciência das pessoas que jogam lixo nas vias; e o sistema de mobilidade que, muitas vezes, não foi planejado para uma convivência harmônica com o sistema de drenagem.



Figura 1 - Foto do alagamento da Av. Zoello Sola retiradas no dia 13/03/2020. Fonte: Lucas Marquesin e Iago Medeiros

Pompêo (2000), relata que as enchentes são fenômenos naturais que ocorrem periodicamente nos cursos d'água devido a chuvas de magnitude elevada. As enchentes em áreas urbanas podem ser decorrentes destas chuvas intensas de longo período de retorno; ou devidas a transbordamentos de cursos d'água provocados por mudanças no equilíbrio no ciclo hidrológico em regiões a montante das áreas urbanas; ou ainda, devidas à própria urbanização.

E isso não é diferente no município de Três Rios, cidade do interior do estado do Rio de Janeiro que de acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem uma população estimada em torno de 82.000 habitantes, e que atende grande parte da população das cidades vizinhas. Tem uma das suas principais avenidas de acesso a cidade sofrendo com problema de drenagem. Avenida essa, que se chama Zoello Sola, sofre com alagamento no trecho que situa a Unidade de Pronto Atendimento (UPA), o SAMU, a Escola Estadual

Professor Kopke e também dá acesso à Rodoviária Intermunicipal da cidade. Ela também apresenta grande tráfego de veículos leves e de veículos de carga que se destina as indústrias instaladas ao redor da localidade.

O objetivo principal deste trabalho é analisar as principais causas do alagamento que ocorre na Avenida Zoello Sola e possíveis soluções relacionadas a estas ocorrências. É necessário para que se desenvolvam soluções efetivas a fim de mitigar danos materiais e as vidas dos trirrienses

Como objetivos específicos pode-se citar:

- Identificação das possíveis causas de alagamento no local em estudo;
- Verificar o impacto econômico social do estudo de caso;
- Verificar as possíveis soluções para o estudo de caso;

Essa pesquisa mostra-se importante pois visa melhorar a mobilidade urbana em dias de fortes chuvas tornando possível se locomover de um lugar para o outro sem transtornos e prejuízos garantindo o acesso a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e o atendimento do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), que encontra-se no centro do problema.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A drenagem urbana é o conjunto de medidas que tenham como objetivo minimizar os riscos que a população está sujeita, diminuir os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável. Ou seja, a drenagem urbana nada mais é do que o gerenciamento da água da chuva que escoar no meio urbano (Vaz, 2004).

De acordo com Martins (2012) O sistema inicial ou micro drenagem alcança tudo o que é construído para garantir o fluxo do sistema viário e dar acesso aos lotes e habitações. Em sua composição temos os pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de drenagem, sistemas de retenção e infiltração nos lotes e pavimentos, trincheiras e valas e muitos outros dispositivos relacionados ao viário

O crescimento populacional atrelado a falta de planejamento das cidades pode ocasionar problemas no sistema de drenagem. De acordo com IBGE, em 2010 Três Rios tinha cerca de 77.432 habitantes e foi previsto um aumento de 5,65% até o ano de 2019, o que levaria para 81.804 habitantes. Com isso a um aumento na

urbanização, que, de acordo com Tucci (2003), produz grande impermeabilização do solo.

Tucci (2005), relata que as Inundações decorrente da urbanização são inundações que têm ocorrido na drenagem urbana por conta do efeito da impermeabilização do solo, da canalização do escoamento ou dos bloqueios ao escoamento proveniente de resíduos.

Martins 2012 relata que a impermeabilização é a principal causa do aumento do escoamento superficial das bacias urbanas e pela redução do chamado tempo de concentração, aquele necessário para que toda uma determinada área sob precipitação venha a contribuir para um determinado ponto quanto mais rápido a água escoar mais é solicitado o sistema de drenagem.

De acordo com Manual de drenagem urbana da cidade de Toledo - PR (2017) com a redução da infiltração, o aquífero tende a rebaixar o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo.

Devido à substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do solo.

De acordo com Martins (2012) devido à complexidade em torno de uma interferência urbana de algum porte, seja ela comercial ou residencial, sem que ocorra impactos sobre o meio hídrico, aprendeu-se finalmente que as técnicas compensatórias deverão ser atreladas a nova forma de se planejar e administrar as cidades.

Segundo Vaz (2004) para o gerenciamento adequado da drenagem urbana são indispensáveis o conhecimento da área, o seu monitoramento, o planejamento das ações visando diminuição dos impactos e principalmente a conscientização e motivação da população em seu entorno.

Atualmente existem vários sistemas que podem ser utilizados, como por exemplo jardins de chuva, trincheiras de infiltração, tetos verdes, pavimentos permeáveis, reservatórios de retenção entre tantos outros (Marchioni 2017).

Telhados verdes demonstram grande eficiência é uma opção de técnica compensatória em drenagem urbana, voltada para as tendências atuais de desenvolvimento sustentável, com potencial de reter parte do volume das águas

precipitadas e retardar e minimizar vazões de pico que seriam lançadas nas redes pluviais, os ensaios experimentais apontaram uma redução para um valor de 65% da vazão de pico produzida por telhados, em eventos de chuva intensa (Neto 2016).

Nos dias de hoje, o grande problema visto nos recursos hídricos no País é o impacto resultante do desenvolvimento urbano, tanto internamente, nos municípios, como externamente, pela exportação de poluição e inundações para os trechos dos rios a jusante das cidades (Tucci 2005).

Ermínia Maricato em entrevista a Katherine Rivas, especial para a Envolverde diz: “As cidades brasileiras estão crescendo nas periferias e sendo esvaziadas no centro, existe hoje uma nova dinâmica de crescimento nas cidades brasileiras, com abandono das áreas centrais e a ocupação desordenada das periferias, no entanto o crescimento da periferia é na sua maioria ilegal impactando no acesso aos serviços básicos”.

A ligação clandestina do esgoto é um grande problema para a rede de drenagem pluvial, segundo Campana e Bernardes (2010) a constatação só foi possível por meio do monitoramento do escoamento nas galerias da drenagem pluvial em dias sem precipitação, entendendo que nesta situação não deveria haver nenhum escoamento no entanto foi detectado escoamento de esgoto, que seriam decorrentes de lançamentos clandestinos ou infiltrações na rede de drenagem. Del-Prá (2016), ressalta a proporção do valor das galerias de águas pluviais em relação às obras de pavimentação urbana, rede de abastecimento de água, rede de coleta de esgoto e rede de energia elétrica/iluminação pública pode ser vista no gráfico a seguir:

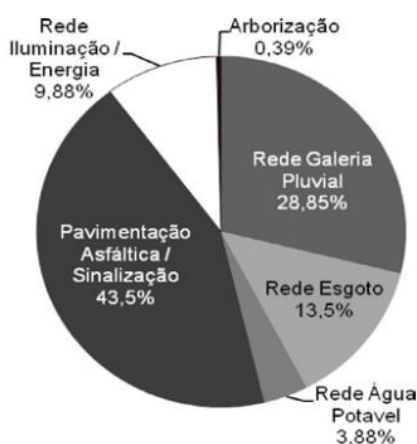


Figura 2 - Gráfico Del-Pra.

Este gráfico demonstra a importância e a responsabilidade do Poder Público em relação à eficiência nos processos ligados à drenagem urbana.

Estudos apontam a necessidade de criar uma taxa para subsidiar a manutenção da drenagem urbana, devido à baixa no investimento por parte da prefeitura aliada a crescente restrição orçamentária, acabam relegadas pelos gestores. A ideia é recuperar totalmente os gastos indiretos (operação e manutenção) da drenagem urbana, Tasca (2016).

Cançado, Nascimento e Cabral (2005), ressalta que a drenagem urbana é um bem essencial. Embora alguns o utilizam mais ou menos, é impossível deixar de usufruí-lo.

De acordo com Tasca (2016) as taxas anuais, conforme a área impermeável, variaram de R\$0,0 (lotes vagos) a R\$2.204,09. Os valores apresentaram impacto médio quando comparado à renda média dos setores censitários

Cançado, Nascimento e Cabral (2005) embora sua adoção tenha complicadores pelas características da oferta e demanda no setor, existem ganhos de eficiência alocativa quando a cobrança está relacionada com o consumo individual pelos serviços, ou seja, quem impermeabiliza mais a sua propriedade paga mais pelo serviço.

Outra forma de investimento seria as já descritas no item 2.3, que trata das técnicas compensatórias como alternativa para que haja áreas permeáveis e então conseguir com que aconteça uma diminuição no escoamento superficial

De forma relacionada os trabalhos relatam itens relevantes como agravantes do problema de drenagem urbana: tratando do crescimento urbano, alto índice de impermeabilização do solo, a falta de interesse dos políticos nesse tipo de obra e em paralelo a isso temos alguns pontos favoráveis para que possa haver interferências positivas por meio das medidas mitigadoras e pela taxa de impermeabilização do solo.

3. METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia do trabalho, que foi feito a partir de pesquisa descritiva, com intuito de levantar e mostrar as possíveis causas dos alagamentos recorrentes na avenida em estudo, onde vem causando impactos socioeconômicos para os moradores locais e também para os usuários da avenida.

Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Esse tipo de pesquisa, segundo Sellitz et al. (1965), busca descrever um fenômeno ou situação em detalhe, especialmente o que está ocorrendo, permitindo abranger, com exatidão, as características de um indivíduo, uma situação, ou um grupo, bem como desvendar a relação entre os eventos.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, onde segundo Yin (2001), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigação, permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados.

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001 p. 33).

Assim foi feito um estudo de revisão bibliográfica com a viabilidade prática, com a utilização de livros, trabalhos científicos publicados e pesquisa de campo, onde foram levantados os seguintes pontos:

- tipo de sistema de drenagem utilizado;
- tamanho da área que está sendo atendida pelo sistema de drenagem;
- o funcionamento do sistema de drenagem;
- se está sendo feita a manutenção dos componentes do sistema;
- impactos causados pelos alagamentos.

Cervo e Bervian (2002), entende estudo de caso como uma pesquisa sobre um determinado indivíduo, família ou grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo.

Com intuito de obtenção de êxito no objetivo supracitado, foi criada uma metodologia com uma abordagem qualitativa, de natureza básica, pois busca investigar o fato que acontece recorrente.

Segundo David (2002), os “trabalhos de campo” e a “observação” sempre tiveram destaque na Geografia e é de fundamental importância que o geógrafo desenvolva a capacidade de observação de campo. Para isto, é preciso, treinar os sentidos a fim de se poder ver em detalhes a realidade observada. Para o autor citado, o principal instrumento do geógrafo, ao observar as paisagens ainda é o “olho”, ou seja, o olho clínico do geógrafo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi realizado um estudo de caso por meio de coleta de dados da Secretaria de Obras do Município de Três Rios e também através de levantamentos fotográficos na área em estudo, onde foi constatado que se trata de um sistema de drenagem combinado mais conhecido como sistema misto, onde é responsável por fazer a coleta e condução de água pluvial e esgotamento sanitário.

Entretanto, foi verificado que houve o crescimento populacional da área atendida pelo sistema de drenagem, crescimento esse que acarreta o surgimento de novas ruas e loteamentos, onde é notório que ocorrerá não somente o aumento do volume de esgotamento sanitário mas também o aumento da área a ser drenada pelo mesmo sistema.



Figura 3 - Foto Aerofotogramétrica. Fonte: Google Maps.

Em relação a esse fator, podemos observar na Figura 2 a área atendida pelo sistema de drenagem, sistema esse que está representado pela linha azul, onde mostra que o sistema dá início em outro bairro, Vila Isabel, indicado na figura 2 pelo número 1. Segundo o Secretário de Obras Robson Garcia existe um projeto de aumento da capacidade de vazão da rede de drenagem, e que foi feito um estudo para fazer o remanejamento da drenagem do bairro Vila Isabel para uma segunda rede, indicado na figura 2 pelo número 2, porém foi constatado a inviabilidade técnica do projeto, devido não existir nível topográfico ideal.

Outro problema constatado no levantamento de campo é a falta de limpeza e manutenção da rede de drenagem, onde foi visto bueiros cheios de lixo e folhas causando entupimento e fazendo os bueiros não exercerem a sua devida função. Como mostra nas fotos a seguir:



Figura 4 - Foto Bueiro na Av. Zoello Sola retiradas no dia 18/06/2020. Fonte: Lucas Marquesin e Iago Medeiros.



Figura 5 - Foto Bueiro na Av. Zoello Sola retiradas no dia 18/06/2020. Fonte: Lucas Marquesin e Iago Medeiros.



Figura 6 - Foto canaleta de drenagem na Av. Zoello Sola retiradas no dia 18/06/2020. Fonte: Lucas Marquesin e Iago Medeiros.



Figura 7 - Foto bueiro na Av. Zoello Sola retiradas no dia 18/06/2020. Fonte: Lucas Marquesin e Iago Medeiros

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado, podemos concluir que os prejuízos relacionados às inundações na drenagem urbana não compreendem apenas a parte financeira como perdas materiais, envolve toda a parte psicológica impactando na qualidade de vida da população que acaba tendo que se privar de certos compromissos por conta da ineficiência da drenagem não conseguindo se locomover pela avenida. A falta ou ineficiência da drenagem urbana está atrelada a classe política que por hora evita esse tipo de investimento devido a invisibilidade eleitoral que tem esse tipo de obra, com o pensamento de o que não é visto não é lembrado. Paralelo a isso existe uma população que cresce aceleradamente e que não se preocupa em cumprir o plano diretor da cidade construindo ilegalmente suas moradias sem respeitar a taxa de ocupação do solo e ainda jogando lixo nas ruas, o que atrapalha ainda mais o sistema de drenagem. Uma das maneiras para atenuar um pouco o sistema de drenagem são as soluções mitigadoras que vem se mostrando uma aliada importante na redução do tempo de concentração.

Para mudar esse quadro negativo do sistema de drenagem é necessário que haja uma conscientização por parte da população para que entendam o seu papel nesse importante ciclo, já os políticos precisam ouvir os especialistas da área e montar um plano de crescimento a longo prazo priorizando a cidade e não a reeleição e os sucessores darem segmentos nos projetos e nos processos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, DIONE; DA COSTA, ISAIAS. A DRENAGEM URBANA DAS ÁGUAS PLUVIAS E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTANA. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais.) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ, MACAPÁ-AP, 2014. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/cambientais/files/2014/08/A-DRENAGEM-URBANA-DAS-%C3%81GUAS-PLUVIAS-E-SUA-RELA%C3%87%C3%83O-COM-O-MEIO-AMBIENTE-E-A-SA%C3%9ADE-P%C3%9ABLICA-NO-MUNIC%C3%8DPIO-DE-SANTANA.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12266: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15645: Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação — Referências — Elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9814: Execução de rede coletora de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9814: Execução de rede coletora de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1987.

CZERWONKA, Mariana. Mobilidade em tempos de chuva. Portal do Trânsito, [s. l.], 2015. Disponível em: <<https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-em-tempos-de-chuva-2/>> Acesso em: 17 mar. 2020.

DAS NEVES, Marllus Gustavo. QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA DRENAGEM URBANA. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS, Porto Alegre - RS, 2006. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp068755.pdf>> Acesso em: 5 mar. 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. NORMA DNIT 030/2004 – ES: Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2004.

EOS ORGANIZAÇÃO E SISTEMAS LTDA (Brasil). 5 CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO. [S. I.], 31 jan. 2017. Disponível em: <<https://www.eosconsultores.com.br/5-consequencias-da-falta-de-saneamento-basico/>> Acesso em: 15 abr. 2020.

FREGULIA, EDUARDO; CAUDURO, FLÁVIA. O DESENVOLVIMENTO DA DRENAGEM SUSTENTÁVEL DE UMA AVENIDA. Mix Sustentável, Florianópolis - SC, v. 5, n. 4, p. 149-152, dez 2019. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/3732/2881>> Acesso em: 17 mar. 2020.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tres-rios/panorama>> Acesso em: 5 mar. 2020.

Manual de Drenagem Urbana - Volume I, Toledo - PR, 2017, Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/manual_de_drenagem_urbana_-_volume_i.pdf> Acesso em: 18 mar. 2020.

MORAES, Luiz Roberto; BORJA, Patrícia; CARAMORI, Vladimir. DÉFICIT NA DRENAGEM URBANA: buscando o entendimento e contribuindo para a definição. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA), [s. I.], v. 1, n. 2, p. 162-175, 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/viewFile/7213/6416>> Acesso em: 2 abr. 2020.

ORZENN, HENRIQUE. ESTUDO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA LOCALIZADO NO CRUZAMENTO DA RUA ARARUNA COM A AV. PERIMETRAL TANCREDO DE ALMEIDA NEVES. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão - PR, 2016. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7848/1/estudosistemadrenagem_urbana.pdf> Acesso em: 1 abr. 2020

RIBEIRO, Eduarda; BRITO, Fábio; MENDONÇA, Ana Paula; MAIA, Juliana; LEITE, Karla; SILVA, Rafaela. VERIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS EM ÁREA DE OCUPAÇÃO ESPONTÂNEA. Simpósio Brasileiro de Engenharia Ambiental, [s. I.], v. IX, 2017.

Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/xveneeamb/058.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

SCARATI, José Rodolfo. Gestão da drenagem urbana: só tecnologia será suficiente? Artigo Científico, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.bariri.sp.gov.br/arquivos/28_gestaodrenagem.pdf> Acesso em: 18 mar. 2020.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965.

TUCCI, Carlos. DRENAGEM URBANA. Ciência e Cultura: Scielo, São Paulo- SP, v. 55, n. 4, 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000400020> Acesso em: 10 mar. 2020.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.