



ALAGAMENTOS E INSUSTENTABILIDADE EM ÁREAS URBANAS: UM ESTUDO SOBRE O BAIRRO DE PETRÓPOLIS, ZONA LESTE DE NATAL/RN

Júlio Pablio Daufemback, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, julio.pablio@escolar.ifrn.edu.br

João Gabriel Cavalcanti Araújo, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, cavalcanti.joao@escolar.ifrn.edu.br

Jaylson Carmo Themistocles Almeida Filgueira, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, t.jaylson@escolar.ifrn.edu.br

Maria Cristina Cavalcanti Araújo, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, cristina.cavalcanti@escolar.ifrn.edu.br

Francisco Menino dos Santos Neto, Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

O saneamento ambiental de uma cidade perpassa por diversos pontos referentes a infraestrutura da cidade: coleta de resíduos sólidos, coleta e tratamento de esgoto, drenagem urbana e distribuição de água potável, que impactam diretamente na saúde e bem-estar da população, conforme aponta a Política Nacional de Saneamento. Em Natal, no Rio Grande do Norte, empiricamente pode-se destacar diversos problemas e fragilidades referentes ao saneamento ambiental, notadamente, em alguns Bairros da cidade com alguns problemas sendo mais agudizados do que outros. Em períodos de chuvas, fica evidenciado a problemática da drenagem urbana, em especial em algumas áreas da cidade. A pesquisa objetiva estudar as causas e consequências dos alagamentos na cidade do Natal, tendo como recorte espacial o Bairro de Petrópolis, na zona leste da cidade. A pesquisa se caracteriza como sendo de caráter exploratória e qualitativa, com pesquisa bibliográfica, trabalho de campo para registros fotográfico dos principais pontos de alagamento do bairro, levantamento de dados cartográficos e pluviométricos. A impermeabilização do solo, a falta de manutenção nas bocas de lobo e o lixo nas ruas são algumas das principais causas dos frequentes alagamentos no bairro, o que provo transtornos e prejuízos recorrentes à população do bairro, usuários e comerciantes.

Palavras-chave: sustentabilidade urbana, alagamento, drenagem urbana, saneamento ambiental.



1. Introdução

A urbanização dos últimos tempos, vem promovendo uma concentração populacional nas cidades. No entanto, o processo de urbanização, muitas vezes, não vem acompanhado de planejamento que dote a cidade de infraestrutura e equipamentos urbanos necessários para o bem estar dos habitantes, provocando impactos significativos na população, no meio ambiente e na qualidade de vida do cidadão.

Carência de moradia, desemprego, violência urbana e ausência de saneamento, são alguns dos problemas agudizados com a concentração da população nas cidades. A ocupação irregular, em áreas de fragilidade urbana, além de comprometer a drenagem e a qualidade da água, deixa a população em situação de risco. Além disso, a pavimentação das ruas, com a utilização de asfalto, edificações, praças, e, a carência de áreas verdes, terminam por impermeabilizar o solo, ou seja, provoca a perda da capacidade do solo de absorver água, com possibilidade de alagamentos, pelas águas pluviais, em diversas áreas da cidade, causando transtornos para a sociedade.

O enfoque desta pesquisa, está centrada no saneamento ambiental, conceituada, no Manual de Saneamento, do Governo Federal como um,

conjunto de ações socioeconômicas que tem como objetivo alcançar Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural. (BRASIL, 2004, p. 14).

Do amplo leque que envolve a infraestrutura ligada ao saneamento ambiental, a drenagem urbana é um dos problemas observados empiricamente em Natal, capital do Rio Grande do Norte, onde é possível perceber diversos pontos de alagamentos, mesmo nos meses sem maiores índices pluviométricos. Nesse sentido, nosso recorte temático está centrado sobre os pontos de alagamentos em Natal, com ênfase ao bairro de Petrópolis, zona leste da cidade. Que fatores contribuem para os frequentes alagamentos no bairro? quais as consequências para a população? quais as áreas que alagam com maior frequência? quais possíveis soluções? Essas questões nortearão a pesquisa, que tem um caráter exploratório e se propõe mapear e realizar registros fotográficos das localidades de maior fragilidade.

A ocorrência de pontos de alagamento em áreas urbanas vem se intensificando no Brasil, em especial, com o advento da urbanização do século XX e início do século XXI. A concentração urbana acelerada e sem planejamento, vem provocando uma crescente impermeabilização do solo, além da ocupação em áreas irregulares e sem ordenamento, evidenciando a degradação ambiental nos centros urbanos. Conforme pontua Braga,

A ocorrência de enchentes, alagamentos e inundações em áreas urbanas pode ser explicado pelo agravamento do escoamento superficial natural, que sofre



alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização desordenada, como consequência da impermeabilização da superfície. (BRAGA, 2016, p. 2).

Na capital do Rio Grande do Norte, não é pouco comum nos depararmos com áreas alagadas, mesmo em períodos de pequeno índice pluviométrico, o que provoca constantes transtornos de “ordem socioeconômica e ambiental, pois impedem o funcionamento normal das atividades da sociedade e causam prejuízos de toda ordem, inclusive financeiro”. (SILVA; CAVALCANTI NETO, 2010, p. 30).

Os meses de maiores índices pluviométricos em Natal, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), se concentram entre Março e Agosto, com média de mais de 240 mm, apresentando constantes transtornos e prejuízo à sociedade, o que nos faz pensar em alguns questionamentos sobre as prováveis causas, tais como:

Rede de drenagem mal dimensionada? aumento e descarte irregular de resíduos sólidos que obstrui as redes de drenagem? Falta de manutenção das bocas de lobo por parte dos órgãos públicos? Impermeabilização do solo? Quais as consequências diretas para a população da cidade? Como afeta o cotidiano dos cidadãos? O fato é que “a cidade se rende ao caos provocado por essa problemática, cujas consequências vão além dos prejuízos financeiros, às limitações do ir e vir da população e aumento de doenças e epidemias.” (SILVA; CAVALCANTI NETO, 2010, p. 30).

Os frequentes episódios de alagamentos na cidade do Natal denotam a relevância do estudo, uma vez que os transtornos sofridos pela população é recorrente. Em razão disto, é de extrema importância o desenvolvimento de estudos em torno de alagamentos em áreas urbanas uma vez que envolve impactos ao meio ambiente e a sociedade, repercutindo no cotidiano do cidadão. É fundamental não somente identificar e mapear as áreas de alagamento, mas, principalmente identificar as principais consequências para a população.

2. Fundamentação teórica

Segundo dados do IBGE (2015), cerca de 84,72% da população brasileira vive nos centros urbanos. No entanto, o crescimento da população urbana não foi acompanhado, no mesmo ritmo, com investimentos em infraestrutura de serviços urbana. Vale salientar que, falar em centros urbanos é pensar nas dimensões demográficas, econômica e modo de vida (OCDE, 1994) e, a infraestrutura urbana impacta totalmente nessas dimensões.

Em Natal, a população é considerada 100% urbana, com uma densidade demográfica de 4.813 habitantes/km², segundo dados do (IBGE, 2020), o que tornou vários trechos da cidade com uma grande demanda por infraestrutura de serviços urbanos. Rezende pontua que infraestrutura urbana é todo o

sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções serem vistas sob os aspectos social, econômico e institucional. Sob o aspecto social, a infraestrutura urbana visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. (REZENDE, 2019, p.12).

Ainda perseguindo a conceituação de Infraestrutura urbana o Portal da Indústria (s/d) destaca que é “todo o conjunto de serviços básicos em uma cidade como telefone, água, gás, luz, transporte público em geral (aeroportos, portos, rodovias, ferrovias) e rede de esgoto - sistemas indispensáveis ao bem-estar e qualidade de vida da população”. Em suma, uma cidade necessita apresentar uma estrutura que, do ponto de vista social e econômico, promova qualidade de vida para a população e propicie o desenvolvimento das atividades produtivas, contribuindo para a promoção da função social da cidade a saber: habitar, circular, recrear e trabalhar. Além disso, conforme Freire (apud Rezende, 2019, p. 27),” dois elementos se fazem necessários: a garantia de acesso igualitário e a qualidade do serviço nas diferentes localidades de uma cidade.”

No entanto, alguns estudos apontam que o uso sustentável do solo e o ordenamento das infraestruturas sempre foi deixado em segundo plano. (REZENDE, 2019), o que termina comprometendo o cotidianos da população e, automaticamente provoca precarização do bem estar das pessoas.

Em Natal, segundo dados do IBGE (2015), 61.8% de domicílios possuem esgotamento sanitário adequado, e 16.5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Contraditoriamente, apesar de apresentar um dos preços de solo urbano mais caros da cidade, o bairro de Petrópolis apresenta sérios problemas ligados à infraestrutura de serviços urbanos.

Dentre os serviços de infraestrutura urbana, a ênfase nesse trabalho é dada à drenagem urbana. Os alagamentos promovidos em períodos de chuvas, em áreas urbanas, constituem-se num dos importantes impactos sobre a sociedade. Segundo Zmitrowics e Angelis Neto (1997, p. 10) a drenagem urbana “tem como função promover o adequado escoamento das massas líquidas provenientes das chuvas que caem nas áreas urbanas, assegurando o trânsito público e a proteção das edificações, bem como evitando os efeitos danosos das inundações”. Dotando a cidade de ruas pavimentadas, incluindo as guias e sarjetas, redes de tubulações e seus sistemas de captação.

No entanto, a urbanização mal planejada e a conseqüente impermeabilização do solo, dificulta a infiltração das águas pluviais, sendo necessário dotar a cidade de uma infraestrutura de redes de drenagem capaz de dar conta do volume do escoamento superficial. Rezende ainda aponta que para se ter um bom funcionamento de uma rede de drenagem “devem ser considerados para dimensionamento do sistema o ciclo hidrológico do local, a topografia, a área da bacia drenável, a cobertura vegetal e a impermeabilização da bacia e a escolha do traçado da rede” (REZENDE, 2019, p. 19).

O Estado, como principal agente produtor do espaço urbano deve ser responsável por planejar e dotar a cidade de equipamentos e serviços urbanos, monitorar, garantir o acesso de forma equitativa em todas as zonas da cidade, reduzir os impactos, criar protocolos de segurança, regular o uso e ocupação do solo. Em suma, “o planejamento deve ser entendido como um processo permanente, e uma atividade indispensável para a tomada de decisões (OLIVEIRA; BENADUCE, 2011), nesse sentido, acompanhar a expansão da cidade, o cresci-



mento populacional, deve estar na pauta constante dos gestores das cidades. Além disso, segundo Couto (1981 apud OLIVEIRA; BENADUCE, 2011, p. 3), “os equipamentos urbanos comunitários desempenham importante função para o equilíbrio social, político, cultural e psicológico de uma população”, assim o crescimento populacional deve ser acompanhada pelo desenvolvimento de toda a infraestrutura urbana, ou seja, deve ser proporcional à demanda do seu crescimento.

Porém, segundo Rodrigues (2021), apenas 1.184 dos 4.107 municípios abrangidos na pesquisa anual de Informações sobre Saneamento “realizavam o monitoramento de dados hidrológicos (enxurradas, alagamentos e inundações), considerado um importante instrumento da gestão de riscos”. A insuficiência na gestão e monitoramento das áreas de risco e vulnerabilidade de alagamento pode provocar grandes prejuízos para a sociedade. É sempre bom lembrar que, “a Constituição Federal de 1988, no seu artigo 182, atribuiu ao município a responsabilidade de executar a política de desenvolvimento urbano, seguindo as diretrizes legais fixadas por meio de planos diretores” (OLIVEIRA; FARIAS, 2015, p. 11).

Aqui, necessário pontuar, de forma breve, a conceituação e diferenciação entre enxurradas, alagamentos e inundações. A inundação, não é objeto de nosso estudo, no entanto, entendemos a necessidade dessa diferenciação, nesse sentido, Braga (2016, p. 5) aponta que a “inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas [...]”. Sobre enxurrada, Braga (2016, p. 4) conceitua como o,

escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. É caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. (BRAGA, 2016, p. 4).

Observando o Bairro de Petrópolis, em Natal, percebe-se que as chuvas, mesmo em períodos curtos, porém, concentrada e intensa, várias ruas ficam muito alagadas, comprometendo o circular das pessoas na cidade. Nesse sentido, novamente recorrendo a Braga (2016, p. 6), destacamos que os “alagamentos ocorrem, geralmente, em áreas planas ou com depressões e fundos de vales, com o escoamento superficial comprometido pela topografia e falta ou insuficiência de um sistema pluvial no ambiente urbano”. Nesse sentido, a importância de uma drenagem urbana bem estruturada e dimensionada podem evitar os constantes alagamentos em áreas urbanas, para um bom escoamento da água pluvial.

Segundo o blog da RGS Engenharia, a drenagem urbana é um

sistema de manejo projetado pelo poder público do município para coletar águas provenientes da chuva e escoá-las para galerias de águas pluviais e esgotos pluviais até um curso hídrico capaz de recebe-las. Dentre os elementos que compõem o sistema de drenagem urbana, estão: pavimento de ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de drenagem, sistemas de retenção e infiltração nos lotes e pavimentos, trincheiras e valas, entre outros. (2021, s/p).



Uma drenagem urbana mal dimensionada pode provocar alagamento impactando na saúde da população e, esse impacto “depende da intensidade do evento e do grau de vulnerabilidade a que aquela população está sujeita” (CHRISTOFIDIS et al, 2019, p. 105). Nesse sentido, devemos dotar a cidade de capacidade de ser resiliente, ou seja, capaz de “resistir, absorver e se recuperar, de forma eficiente, dos efeitos de um desastre e de maneira organizada prevenir que vidas e bens sejam perdidos”. (idem, p. 101).

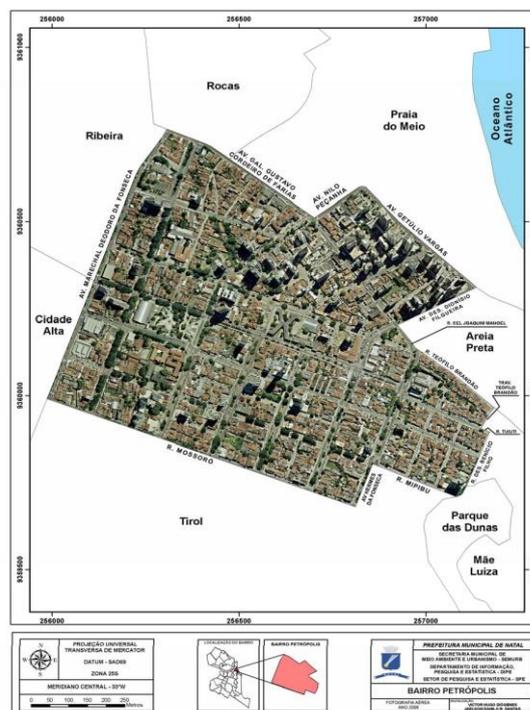
3. Metodologia

Para cumprimento dos objetivos está sendo realizada revisão bibliográfica que tratam dos temas como drenagem urbana, alagamento, saneamento ambiental e impermeabilização do solo, dentre outros. A pesquisa, tem um caráter exploratório e se propõe mapear e realizar registros fotográficos e entrevistas com moradores e usuários das localidades de maior risco de alagamento no Bairro de Petrópolis. Recorreremos à notícias vinculadas em jornais locais acerca das repercussões dos impactos desencadeados pela precipitação. Como a pesquisa ainda está em andamento, ainda será relevante, a pesquisa de campo com um objetivo de:

4. Resultados

A área objeto da pesquisa, localizada na zona Leste de Natal/RN (Figura 1), com aproximadamente 77,73 ha, abriga área residencial, com predominância de condomínios verticais, comércio dos mais diversos e, grande concentração de equipamentos de serviços de saúde e educação. Sendo bastante adensada, abriga mais de 7000 habitantes (SEMURB, 2012). As ruas, em sua maioria, são asfaltadas ou de paralelepípedo, tornando-as praticamente impermeabilizadas.

Figura 1 – Localização do Bairro de Petrópolis, Natal/RN



Fonte: Natal/SEMURB, 2008.

No tocante a bacia de drenagem, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal, distingue, para efeito de balanço hídrico, em bacias abertas (com exutório) e fechadas (sem exutório). Ainda segundo o mesmo Plano,

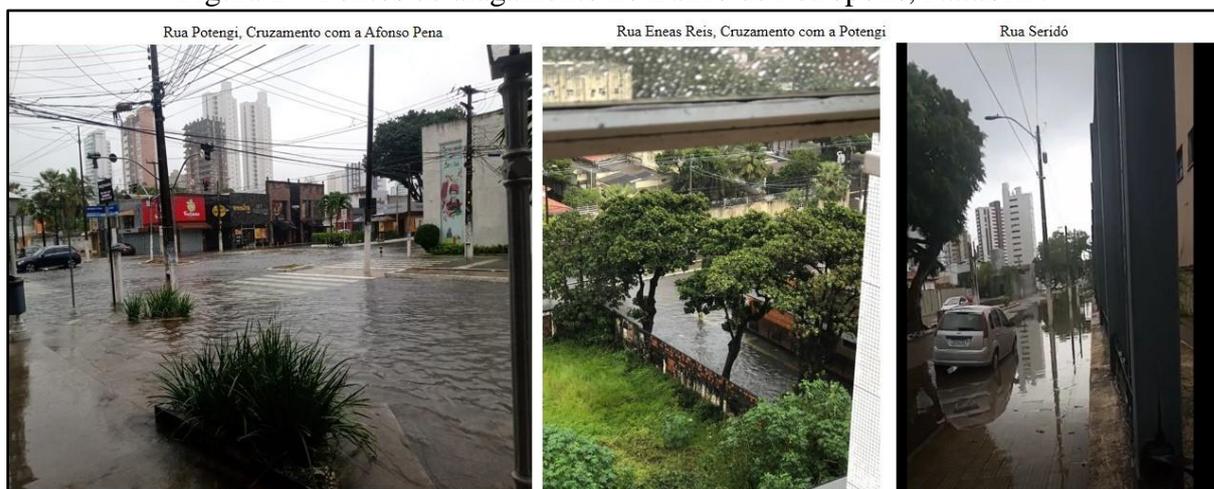
Em se tratando do estudo do sistema de drenagem, o território municipal da cidade de Natal é dividido em dois setores distintos separados pelo estuário do Rio Potengi. O setor I que coincide com a Zona Norte e Setor II que abrange as Zonas Leste, Oeste e Sul (NATAL, 2014, p. 45).

Assim, a área objeto do estudo pertence ao setor II, sendo considerada uma bacia aberta com exutório para o Rio Potengi. Como cada setor foi dividida em Bacias, o bairro de Petrópolis pertence a Bacia VII e IX, e, estas subdivididas sub-bacias.

Quanto aos pontos de alagamento em Natal, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal, “foram cadastrados em toda a cidade de Natal 120 pontos críticos, sendo 39 pontos críticos na Zona Norte, 22 pontos críticos na Zona Leste, 13 pontos críticos na Zona Oeste e 46 pontos críticos na Zona Sul”. (NATAL, 2014, p. 75). O mesmo Plano Municipal aponta três logradouros como sendo os pontos críticos do Bairro de Petrópolis: Rua Açú, Rua Mipibú e Rua Afonso Pena. No entanto, em nossas pesquisas de campo, nos meses de Maio, Junho e meados de Julho de 2022, bem como por meio de conversas informais com moradores e comerciantes locais, podemos contabilizar uma maior quantidade de pontos críticos no Bairro.

Além das ruas mencionadas no referido Plano, identificamos as Ruas Seridó, Potengi, Mossoró e Tuiutí como pontos extremamente críticos de drenagem no Bairro (Figura 2).

Figura 2 – Pontos de alagamento no Bairro de Petrópolis, Natal/RN



Fonte: Acervo próprio, 2022

A respeito das causas de constantes alagamentos ocorridos em Natal, a assertiva de Silva e Cavalcanti Neto é bastante esclarecedora:

Diferentemente de outras cidades, não se identifica em Natal, no trecho enfocado neste trabalho, tragédias devido ao transbordamento de rios e/ou riachos, como registrado em São Paulo, Rio de Janeiro, etc. Aqui, as chuvas, que eram absorvidas pelas areia de dunas para alimentar o aquífero livre, agora escoam pelas ruas pavimentadas e se acumulam, junto com o lixo, em regiões de cotas baixas e sem drenagem receptora. Não é raro, locais com drenagem receptora artificial entulhada com o lixo, impermeabilizando, pelo entupimento, os bueiros e provocando os alagamentos, e conseqüentemente, as doenças. (2010, p. 23).

Portanto, a forma como se deu o uso e ocupação do solo, o adensamento, a impermeabilização causados pela urbanização, o mal dimensionamento do sistema de drenagem e, a falta de manutenção e investimento em infraestrutura urbana podem ser apontados como os principais causadores dos pontos críticos de alagamento em Natal. Esta realidade é encontrada também no bairro de Petrópolis área de uso residencial, comercial e de serviços bastante adensada, conforme já pontuado.

Em relação às conseqüências dos alagamento e as doenças associadas, o Plano Municipal de Saneamento Básico ressalta que doenças “transmitidas por insetos vetores de hábitos peridomésticos, como a leishmaniose e a filariose bancrofti, para as quais se indica como forma de controle a drenagem pluvial” (NATAL, 2014, p.79). Além das doenças listadas, podemos ainda

apontar várias outras, tais como febre tifoide, dengue, hepatite, dentre outras, consequência da deficiência da drenagem urbana, portanto dos frequentes alagamentos em períodos de chuva.

Em conversas com moradores do Bairro de Petrópolis alguns apontaram a presença de baratas, mosquitos e ratos em períodos chuvosos. Como ainda estamos em fase de pesquisa, não quantificamos as doenças detectadas e relacionadas aos alagamentos e infestações em períodos de chuva no bairro de Petrópolis.

Não é raro observar as águas pluviais invadindo casas, condomínios e comércios em geral, provocando prejuízos materiais (perda de mercadorias, danos aos carros, por exemplo); transtornos em relação ao trânsito, interrompido devido às chuvas e drenagem insuficiente; dificuldade, aos moradores, de adentrar ou sair de suas residências; bem como o ir e vir da população que pelo bairro transita.

Os sistemas de macro e microdrenagem do Bairro não funcionam de forma satisfatória sendo um dos pontos fundamentais que devem ser tratados pelo poder público local.

5. Conclusões

A urbanização mal planejada e a consequente impermeabilização do solo, dificulta a infiltração das águas pluviais, sendo necessário dotar a cidade de uma infraestrutura de redes de drenagem capaz de dar conta do volume do escoamento superficial.

O Estado, como principal agente produtor do espaço urbano deve ser responsável por planejar e dotar a cidade de equipamentos e serviços urbanos, monitorar, garantir o acesso de forma equitativa em todas as zonas da cidade, reduzir os impactos, criar protocolos de segurança, além de regular o uso e ocupação do solo.

No Bairro de Petrópolis, em Natal, percebe-se que as chuvas, mesmo em períodos curtos, porém, concentrada e intensa, várias ruas ficam muito alagadas, comprometendo o circular das pessoas na cidade. Nesse sentido, recorrendo a Braga (2016, p. 6), destacamos que os “alagamentos ocorrem, geralmente, em áreas planas ou com depressões e fundos de vales, com o escoamento superficial comprometido pela topografia e falta ou insuficiência de um sistema pluvial no ambiente urbano”. Nesse sentido, a importância de uma drenagem urbana bem estruturada e dimensionada podem evitar os constantes alagamentos em áreas urbanas, para um bom escoamento da água pluvial.

Além da topografia côncava, do bairro objeto da pesquisa, foi constatada ainda, como fatores determinantes para os constantes alagamentos da área em tela: a falta de manutenção das bocas de lobos e um sistema de macro e micro drenagem que estão subdimensionadas; adensamento, por condomínios verticais, comércio e serviços; a impermeabilização do solo por asfalto. Como consequência dos constantes alagamentos, problemas de ordem socioeconômica e ambiental, são vivenciados por moradores, frequentadores e transeuntes.



6. Agradecimentos (quando houver)

Podem ser mencionadas as expressões de reconhecimento a colaboradores, entidades e agências.

7. Referências bibliográficas

BRAGA, Júlia Oliveira. **Alagamentos e inundações em áreas urbanas: estudo de caso na cidade de Santa Maria – DF. Distrito Federal, Brasília. Agosto de 2016. 33p. UNB/IH/GEA, Bacharelado, 2016.**

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento. 3 ed. rev. Brasília, Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.**

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.**

CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPÇÃO, RSFV.; KLIGERMAN, DC. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. **SAÚDE DEBATE. Rio de Janeiro, V. 43, N. ESPECIAL 3, p. 94-108, DEZ 2019.**

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015.** Disponível em: Acesso em 15 març. 2022

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades/Siconfi/STN 2020,** atualizado em 00:00h de 21/10/2021.

NATAL, Prefeitura Municipal do Natal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Limites dos Bairros da Cidade do Natal.** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo: Natal, Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística, 2008. 85 p.

NATAL, Prefeitura Municipal do Natal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Conheça melhor seu Bairro - Petrópolis.** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo: Natal, Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística, 2012. 20 p.

NATAL, Prefeitura Municipal de Natal. Start Pesquisa E Consultoria Técnica Ltda. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal/RN.** Produto 02 - Diagnóstico Da Situação do Saneamento Subproduto 2.1. - Tomo II. Situação dos Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes, Natal, 2014.

OLIVEIRA, T. D.; BENADUCE, G. M. C. **Reflexões sobre a infra-estrutura e a influência destas na qualidade de vida da população urbana de Tupanciretã/RS.** In: SEMINÁRIO



INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2011, Cruz Alta. Anais... Cruz Alta, Disponível em: < <http://www.unicruz.edu.br/seminario/artigos/sociais/REFLEX%C3%95ES%20>

SOBRE%20A%20INFRAESTRUTURA%20E%20A%20INFLU%C3%8ANCIA%20DESTAS%20NA%20QUALIDADE%20DE%20VIDA%20DA%20POPULA%C3%87%C3%83O%20URBANA%20.pdf > Acesso em 22 març 2022.

OLIVEIRA, Andrea Claudia de; FARIAS, Oliveira Ariadne Silvia de. PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA A PARTIR DA REVISÃO CONCEITUAL. In: **Planejamento urbano e regional: temas selecionados.** / Guilherme Daltoé; Carlos Casemiro Casaril (Orgs.). - Francisco Beltrão: Grafisul, 2015. 250 p.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Infraestrutura** - O que é, quais os tipos, seus desafios e prioridades. s/d. Disponível em <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/infraestrutura/>>. Acesso em 22 març 2022.

RODRIGUES, Alex. **Metade das cidades brasileiras não mapeia áreas de risco de inundação.** Agência Brasil, Brasília: 2021. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-12/metade-das-cidades-brasileiras-nao-mapeia-areas-de-risco-de-inundacao>. Acesso em 12 març 2022.

RGS ENGENHARIA. **Drenagem urbana: entenda o que é e sua importância.** Publicado em 06/05/2021. Disponível em <[SILVA, Matheus Lisboa Nobre da; CAVALCANTI NETO, Mário Tavares de Oliveira. **IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS AO ALAGAMENTO PLUVIAL NA CIDADE DE NATAL/RN.** HOLOS, vol. 4, 2010, pp. 19-31.](https://www.rgsengenharia.com.br/blog/drenagem-urbana-entenda-o-que-e-e-sua-importancia#:~:text=Drenagem%20urbana%20%C3%A9%20o%20sistema,h%C3%ADrico%20capaz%20de%20recebe%2Dlas.>>. Acesso em 23 març 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

ZMITROWICS, Witold. ANGELIS NETO, Generoso de. **Infra-estrutura urbana.** Texto técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia e Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1997.