



XIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

DRENAGEM URBANA E ESPAÇOS LIVRES: REFLEXÕES PRELIMINARES SOBRE O CASO DO JABOTIANA EM ARACAJU/SE

Yuri Augusto Dorea de Carvalho Silva¹ ; Rebeca Pereira de Souza Diniz² & Lina Martins de Carvalho³

RESUMO: *O crescimento habitacional, que ocorreu no bairro Jabotiana, impulsionado principalmente pelos condomínios residenciais, promoveu um grande avanço urbano. Em contrapartida, esse processo, dado de maneira desenfreada, acabou por influenciar, dentre outros âmbitos, a drenagem urbana, acarretando casos frequentes de enchentes e alagamentos. Frente a isso, pretende-se com o estudo enfatizar como os Espaços Livres (ELs) podem, além de servir como importantes agentes sociais, também contribuir para a drenagem urbana do bairro. Para o artigo, foram escolhidas 3 tipologias destes Espaços, as Áreas de Proteção Permanentes (APPs); as Calçadas e as Praças. O estudo feito utiliza-se de revisões bibliográficas e análises de imagens de satélite para o melhor reconhecimento espacial. Como resultado, espera-se compreender a situação desses três ELs, no bairro Jabotiana, e como eles podem agregar na drenagem urbana do local, através de estratégias estruturais extensivas de menor impacto ambiental.*

Palavras-Chave – Drenagem Urbana; Espaços Livres; Jabotiana em Aracaju/SE

INTRODUÇÃO

O bairro Jabotiana, localizado à oeste do município de Aracaju/SE, vem se caracterizando por um rápido crescimento populacional, originado de um processo de urbanização marcado majoritariamente por programas habitacionais federais⁴, gerando, além de adensamento e alteração do perfil construtivo, demanda por saneamento básico. Fato ocorrido não só no Jabotiana, mas também em outras áreas periféricas da cidade ainda desprovidas de infraestrutura e serviços públicos.

O maior conflito existente no bairro diz respeito à forte pressão do mercado imobiliário para a construção de moradias em contradição às suas peculiaridades ambientais (presença do rio Poxim e suas margens alagadiças), que vem, aos poucos, sendo algo de extração de vegetação e ocupação urbana, tendo em vista as frágeis medidas de controle urbano das políticas urbanísticas municipais (ARACAJU, 2015). O rápido crescimento urbano, a supressão de vegetação e o consequente aumento dos níveis de impermeabilização do solo, afetam diretamente o ciclo hidrológico local e a qualidade

¹) Universidade Federal de Sergipe, yuriadcarvalho@academico.ufs.br

²) Universidade Federal de Sergipe, rebecad@academico.ufs.br

³) Universidade Federal de Sergipe, linacarvalho@academico.ufs.br

⁴ Segundo França (2014), os programas habitacionais que atuaram no bairro foram: Companhia de Habitação Popular de Sergipe (COHAB), Instituto de Orientação às Cooperativas Habitacionais (INOCOOP/BASE), Programa de Arrendamento Residencial (PAR) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).



de suas águas urbanas. Os frequentes casos de inundações e alagamentos constataam a necessidade de estudos voltados à questão da drenagem no bairro e seus desdobramentos.

É neste sentido que se pretende, de forma ainda incipiente, apontar a potencialidade dos espaços livres vegetados na malha urbana como elementos de importante papel para o saneamento, mais especificamente à drenagem urbana, a ser pensada em conjunto e em benefício aos recursos hídricos. Com isso, o trabalho teve como intenção sugerir uma classificação de ELs mais propensos às estratégias de menor impacto ambiental voltadas à drenagem urbana e manejo de águas pluviais, que visem proporcionar a melhoria dos espaços existentes.

Para atingir o objetivo estabelecido, utilizou-se de dois instrumentos metodológicos, sendo eles: (i) revisão bibliográfica sobre questões voltadas à processo de expansão urbana, drenagem e ELs; (ii) *software Google Earth* para o reconhecimento espacial da área, em adequação às orientações de distanciamento social sugeridas pela Organização Mundial da Saúde devido à situação de pandemia do COVID-19.

1. ENSAIO SOBRE A DRENAGEM URBANA NO BAIRRO JABOTIANA

De acordo com Aracaju (2000, pg. 49), o bairro Jabotiana encontra-se localizado na Zona de Adensamento Básico 2 (ZAB 2), cuja particularidade é “apresentar potencial de urbanização, porém com ‘déficit’ da infra-estrutura (...)”. Apesar de sugerir “adensar de forma controlada o uso e a ocupação do solo, a fim de aproveitar o potencial de urbanização existente, diminuindo a necessidade de novos investimentos públicos em infra-estrutura”, tem-se que a realidade do bairro é distinta do que preconiza a Lei, pois, torna-se evidente o crescimento imobiliário, principalmente a partir de condomínios fechados (França, 2019).

Quanto aos ecossistemas naturais, Aracaju (2000) estabelece como áreas de preservação⁵ mangues e cursos d’água, sendo o rio Poxim e sua vegetação adjacente importantes personagens ambientais do bairro, devendo-se permanecerem intactos e livres das intervenções antrópicas. Como áreas de proteção⁶, tem-se as “faixas circundantes aos mangues” e os “espaços abertos”, cujas praças são, dentre estes espaços, os mais convencionalmente encontrados no bairro. França (2014) também destaca o mangue e o rio Poxim como importantes elementos geoambientais, destacando ainda as lagoas de drenagem natural presentes no entorno do rio.

Mais especificamente com relação à drenagem, o bairro se comporta de forma semelhante ao que vem sendo observado em outras partes da cidade. Segundo França (2014, pg. 235), o município foi implantado em terrenos com baixos níveis de declividade, o que dificulta a drenagem, além disso, observa-se um lençol freático alto e elevada permoporosidade, fazendo com que se torne frequente a incidência de enchentes em períodos de fortes chuvas: “Aracaju é denominada como ‘cidade das águas’”, uma cidade com tendência marcante ao alagamento.

Além das condições naturais do terreno, ações de poluição e utilização indevida das redes de drenagem urbana prejudicam o controle das águas pluviais na cidade: “A cidade de Aracaju consta com um sistema de drenagem defasado, onde diversas ligações clandestinas comprometem a

⁵ As áreas de preservação são aquelas destinadas à “preservação da vegetação nativa e ao equilíbrio do sistema de drenagem”, “áreas não parceláveis e ‘non-aedificandi’”, sendo vedado o corte ou retirada de vegetação natural existente” (ARACAJU, 2000).

⁶ As áreas de proteção circundam as áreas de preservação, e podem ser “parceladas ou não, sujeitas a critérios especiais de uso e ocupação”. A Lei determina ainda licenças e alvarás especiais para empreendimentos a serem instalados nas áreas de proteção (ARACAJU, 2000).



qualidade da água da rede pluvial e as contaminações com diferentes níveis de poluentes, à medida que esse esgoto não é tratado, comprometendo os mananciais” (ARACAJU, 2015, pg. 81).

Jabotiana está localizado na bacia hidrográfica do rio Poxim e possui sub-bacias urbanas delimitadas a partir de “topografia, cursos d’água e, também, canais previamente construídos” (ARACAJU, 2015, pg. 81). A análise qualitativa dessas sub-bacias identificou que sua maioria foi classificada como ótima ou boa, havendo apenas uma sub-bacia classificada como ruim, o que nos faz refletir sobre: qual é a real situação hídrica do bairro? Uma vez que foram constatados alagamentos, como demonstra o “Mapa de Pontos de Alagamentos para o Município de Aracaju”, destacando trechos de Santa Lúcia e Sol Nascente, além dos também susceptíveis conjunto Juscelino Kubitschek e comunidade Largo da Aparecida⁷.

Aracaju teve seu processo de urbanização pautado em métodos conservadores de traçado urbano. Segundo Tucci (2008, pg. 71), a sociedade brasileira encontra-se ainda na concepção higienista de cidades, busca garantir a infraestrutura básica local mas transfere a jusante os problemas relacionados à drenagem, deixando para o meio ambiente o maior ônus: “Com o crescimento urbano os impactos aumentaram tornando-se generalizados (...) reduzindo a qualidade da água segura para a própria população”.

Recentemente, as políticas públicas passaram a reconhecer a necessidade de equilíbrio entre o meio ambiente e as questões de drenagem urbana, nas quais foram identificadas a importância de: (a) manutenção local das águas pluviais; (b) política específica sobre drenagem; (c) gestão integrada das águas urbanas; (d) medidas estruturais extensivas de menor impacto ambiental; (e) vegetação e paisagem como elementos complementares às estratégias de drenagem e gestão das águas urbanas⁸. Entretanto, apesar da implementação dessas diretrizes, percebe-se que sua prática e execução têm sido realizadas de forma muito lenta. As medidas de controle à urbanização dependem de uma política urbana municipal rígida; a atualização do Plano Diretor de Aracaju é fundamental para a execução de boas práticas, para a manutenção e equilíbrio do bairro, no que consiste: à preservação do meio natural, ao controle das construções sob esse meio, bem como, o equilíbrio da oferta de serviços de saneamento.

Dentre as boas práticas, sugere-se neste trabalho, a identificação dos ELs vegetados como um importante instrumento para as estratégias de drenagem urbana, por possibilitarem áreas permeáveis e medidas estruturais extensivas de menor impacto ambiental.

2. ENSAIO SOBRE OS ESPAÇOS LIVRES NO BAIRRO JABOTIANA

Apesar de possuir inúmeras definições, os ELs podem ser considerados, em linhas gerais, como os espaços não construídos de uma cidade, podendo ser públicos ou privados, vegetados ou não vegetados, caracterizando-se por espaços versáteis e multifuncionais. São espaços de grande importância para a vivência em sociedade, que promovem trocas e interações interpessoais, mas que, contudo, são muitas vezes esquecidos pelo Poder Público no processo de construção das cidades.

⁷ Isso posto, entende-se que o diagnóstico sobre a real situação de drenagem não só no bairro Jabotiana, mas no município como um todo, ainda precisa ser aprimorado, levando-se em consideração diversos parâmetros como: tipo de ocupação, tipo de solo, tipo de vegetação, capacidade hídrica de infiltração no solo, tipos de impermeabilização do solo, educação ambiental, dentre outros.

⁸ (a) Com termo “manejo de águas pluviais” da Lei 11.445/2007; (b) Com Planos Diretores de Drenagem Urbana e Políticas de Saneamento Básico e Bacias Hidrográficas da Lei 11.445/2007; (c) Com Relatório de Gestão Integrada das Águas Urbanas em Aracaju/SE de 2010; (d) Com sugestão de trincheiras de infiltração, dentre outros, citadas por Aracaju (2015); (e) A partir do exemplo do Programa de Gestão Integrada das Águas e da Paisagem do Estado do Espírito Santo de 2018, que insere a restauração da cobertura vegetal como um dos componentes a serem desenvolvidos nas atividades previstas pelo programa.



Existem diversas tipologias que podem ser consideradas como ELs: ruas, pátios, largos, parques, entre inúmeros outros (Macedo, 2012)

Além do caráter social, os ELs podem ainda agregar diferentes valores nas regiões em que estão inseridos. Dentre outros aspectos, podem ser ressaltadas as questões ambientais, sanitárias, viárias, etc. Em suma, é destacado, na pesquisa, como tais locais podem auxiliar na drenagem urbana do bairro, seja pelo acréscimo de área permeável e inserção de um sistema de escoamento natural (Battemarco *et al.* 2018), seja pela criação de medidas estruturais extensivas de menor impacto ambiental, que auxiliem no sistema de drenagem local. No estudo feito, foram examinados três tipos de ELs, considerados mais propensos a análise e que poderiam se desenvolver como boas estratégias de drenagem para o bairro Jabotiana. Foram eles: as Áreas de Proteção Permanentes (APPs); as Calçadas e as Praças.

Segundo BRASIL (2012), as APPs são áreas que possuem a função de “proteger os recursos hídricos, a biodiversidade, a proteção do solo e assegurar o bem estar das populações humanas”. Com relação às APPs do bairro Jabotiana, observa-se que se encontram localizadas no entorno do rio Poxim, por isso, sua preservação é muito importante para a proteção dos corpos d’água e à preservação da vegetação nativa. Todavia, o que pode ser observado, são as crescentes construções de espaços condominiais, em sua maioria, muito próximas a esses locais, resultando na degradação do solo, fragilização do ecossistema presente, além da poluição causada pelo despejo de resíduos e a produção de queimadas.

Analisando imagens aéreas do bairro com enfoque no avanço da urbanização próximo a áreas de APPs, foi possível observar a diminuição do leito do rio e a redução das áreas de várzea em determinados pontos, o que compromete a consolidação do mangue como área de preservação, como consta em ARACAJU (2000). Neste sentido, o contínuo crescimento urbano sobre o mangue sem a fiscalização e os cuidados adequados, tem causado a intensificação do assoreamento dos corpos d’água existentes e a impermeabilização do solo, resultando, principalmente, nas enchentes que atingem costumeiramente o bairro em períodos de chuva.

Apesar de ARACAJU (2015) propor medidas de: (a) manutenção de APPs a partir do controle da ocupação de encostas e leito maior de rios, (b) incremento de áreas verdes e, (c) criação de aplicativo visando denunciar problemas de micro e macrodrenagem urbana como o descarte de lixo em locais inadequados; observa-se que o bairro ainda carece de um fortalecimento de estratégias de fiscalização das áreas que são consideradas, por ARACAJU (2000), como preservação e proteção, a fim de minimizar impactos do seu processo de ocupação.

No que diz respeito às calçadas, essas cumprem o papel de oferecer a segurança, o exercício de ir e vir dos pedestres e a promoção à acessibilidade. Além disso, as calçadas também contribuem na permeabilidade das cidades, visto que ajudam na contenção da água das chuvas que escorre para os sistemas de drenagem e conseqüentemente promovem a redução de enchentes.

Para que esse desempenho ocorra, BRASIL (2017) sugere que as calçadas ideais devem possuir: 0,70m de faixa de serviço; de 1,20m a 4,00m de faixa livre (a depender da demanda da calçada); 0,45m de faixa de transição; Aqui daremos enfoque para a faixa de serviço, pois a mesma tem a função de comportar, entre outras demandas, a vegetação, essencial para proporcionar conforto térmico e contribuir no desempenho das cidades sobre as águas pluviais e, por conseguinte, sobre os sistemas de drenagem. Apesar do seu potencial, as calçadas do bairro são, em sua maioria, sem acessibilidade, mal estruturadas e com pouco espaço para a criação de faixas de uso (serviço, livres e de transição) e equipamentos essenciais como mobiliário urbano, sinalização vertical, etc.



As calçadas se tratam de um importante componente colaborativo no comportamento das águas pluviais e no controle de alagamentos no bairro, sendo necessárias a aplicação de soluções sustentáveis para o melhor aproveitamento das mesmas. Além da educação ambiental da população quanto ao despejo de resíduos em locais inapropriados, ARACAJU (2015) e BRASIL (2017) prevêm como soluções, calçadas com pavimentação permeável, recuperação e redimensionamento de bocas coletoras, faixas de serviço com determinação de vegetação como jardins de chuva, por exemplo, entre outros recursos.

Com a análise de imagens aéreas do Jabotiana, em diferentes períodos, foi possível perceber que a chegada dos condomínios residenciais provocou uma grande mudança no padrão construtivo do bairro. Ao se comparar as regiões em que se predominam os condomínios com aquelas que possuem parcelamentos tradicionais (como o Conjunto Sol Nascente), é possível notar não somente a queda do número de praças, como também a redução dos seus tamanhos. Vale ressaltar que tais locais seriam de grande relevância para fortalecer as relações sociais dentre os moradores desta região, garantir uma melhor integração ambiental e também auxiliar na drenagem urbana local.

Ressaltando-se o último quesito, abre-se um grande leque de soluções a serem adotadas para que as praças possam ser potenciais áreas de drenagem. Uma medida geralmente seguida é o uso da vegetação como coletor natural de águas pluviais. Em uma praça localizada no Conjunto Sol Nascente, já existe uma vegetação bastante expressiva, sendo assim, estuda-se algumas medidas estruturais extensivas de menor impacto ambiental que possam auxiliar na drenagem. São elas: os pavimentos e superfícies permeáveis; as trincheiras de infiltração e os jardins filtrantes. Outra medida, que apresenta um bom resultado, é a criação - ou adaptação - de locais com funções diversas (como uma quadra de esportes), que, ao dispor de uma cota mais baixa que o entorno, serviriam para o escoamento emergencial da água da chuva (ARACAJU, 2015).

Uma solução que envolve um caráter mais amplo é a de resguardar áreas da região para a inserção destes ELs, com o objetivo suplementar de frear a ocupação por condomínios residenciais. Sendo assim, as novas praças já poderiam conter as soluções de drenagem apresentadas anteriormente. Além disso, podem também ser utilizados espaços residuais próximos às APPs, tendo como finalidade a criação de praças e parques, o que ajudaria tanto no projeto de bolsões de drenagem, quanto na consequente criação de uma barreira de proteção das APPs, inibindo possíveis construções que poderiam surgir nesses locais.

CONCLUSÕES

De acordo com o estudo realizado, foi possível notar que o processo de urbanização do bairro Jabotiana acabou sendo prejudicial em alguns quesitos, e um deles foi a produção e permanência dos Espaços Livres. Esta ocupação resultou em um acréscimo no nível de impermeabilização e redução dos ELs como um todo. Tais fatores foram cruciais para a existência das constantes inundações que frequentemente atingem o bairro. Por isso, como resultado desta análise, pretende-se lançar um primeiro olhar para estes ELs - APPs, Calçadas e Praças. Revelando como tais locais podem servir não somente para a questão social, como também para o meio ambiente, em especial a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais, reduzindo assim os casos de alagamentos.

De acordo com ARACAJU (2015), o melhor caminho para a cidade, no que consiste em sanar os problemas de enchentes e alagamentos, é investir em medidas estruturais de menor impacto ambiental. Sendo assim, evidenciou-se no artigo apresentado, que os ELs são estratégias potenciais para a inserção desses instrumentos de drenagem e manejo por disponibilizarem de área, possibilitarem vegetação, aproveitarem da contemplação paisagística, além de proporcionarem participação e socialização entre os habitantes.



Para isso, foram escolhidas as seguintes medidas extensivas nos espaços analisados: Para as APPS: preservação permanente realizando o controle da ocupação de encostas e leito maior dos rios e incremento de áreas verdes; Para as Calçadas: calçadas com pavimentação permeável, recuperação e redimensionamento de bocas coletoras e faixas de serviço com determinação de vegetação como jardins de chuva; Para as Praças: pavimentos e superfícies permeáveis, trincheiras de infiltração, jardins filtrantes e espaços de escoamento emergencial.

Como foi abordado desde o começo do trabalho, esta análise ainda é inicial, pretendendo-se em trabalhos futuros estudar, dentre as estratégias apresentadas, aquelas que melhor se adequem à realidade local.

AGRADECIMENTOS - Ao Programa PIBIC/PICVOL da Universidade Federal de Sergipe, por incentivar alunos bolsistas voluntários (sem remuneração) à desenvolverem pesquisas de iniciação científica voltadas ao benefício da comunidade aracajuana. Ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe, por desenvolver atividades de pesquisa que promovam reflexões a respeito da melhoria das cidades e seus cidadãos. Ao Laboratório da Cidade, por viabilizar a pesquisa científica.

REFERÊNCIAS

ARACAJU. *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju*. Lei Complementar nº 42 de 06 de outubro de 2000. Aracaju-SE, 2000.

ARACAJU. *Plano Integrado de Saneamento Básico de Aracaju*. Produto 3 - Prognósticos de Alternativas para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas. Prefeitura Municipal de Aracaju. Universidade Federal de Sergipe. Dezembro, 2015.

BATTEMARCO, B. P. YAMAMOTO, L. M. T. VERÓI, A. P. REGO, A. Q. VASCONCELLOS, V. M. N. de; MIGUEZ, M. G. *Sistemas de Espaços Livres e Drenagem Urbana: Um exemplo de integração entre o Manejo Sustentável de águas pluviais e o Planejamento Urbano*. Paisagem e Ambiente: Ensaios, São Paulo, n. 42, p. 55-74, jul./dez., 2018

BRASIL. *Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana - Transporte Ativo*. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades. Fev., 2017.

BRASIL. *Novo Código Florestal. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Congresso Nacional. Brasília-DF, 2012.

FRANÇA, V. L. A. *Diagnóstico da Cidade de Aracaju/SE*. Prefeitura Municipal de Aracaju. Secretaria Municipal do Planejamento e Orçamento. Aracaju, 2014.

FRANÇA, S. L. A. *Vetores de expansão urbana: estado e mercado na produção da habitação em Aracaju-SE*. São Cristóvão: Editora UFS, 2019.

MACEDO, S. S. *Paisagismo Brasileiro na Virada do Século: 1990-2010*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Campinas: Editora da Unicamp, 2012. 344p.

TUCCI, C. E. M. *Gestão Integrada das Águas Urbanas*. Revista de Gestão de Água da América Latina - REGA. vol. 5. nº 2. jul/dez, 2008, pp. 71-81.