

Urbanismo ecossistêmico: a proposição de um Sistema de Infraestrutura Verde em Avaré

Ecosystem Urbanism: the proposition of a Green Infrastructure System in Avaré

Urbanismo ecossistêmico: la propuesta de un sistema de infraestructura verde en Avaré

Lucas Bruno Dalcim

Professor Especialista, UNIFSP, Brasil
Dalcim23@gmail.com

Iago Ruivo Alves dos Santos

Aluno, UNIFSP, Brasil

RESUMO

A pesquisa busca destacar possibilidades de se estabelecer uma metodologia de Planejamento Urbano que engloba diretrizes de Infraestrutura Verde Ecológica. A partir do estudo da zona urbana do município de Avaré – SP, estabeleceu-se uma leitura mais ampla do território onde foi levantado os encontros das microbacias para compreender as origens das águas do município. Foram levantados mapeamentos qualitativos da cidade de Avaré e um plano de Macrodrenagem desenvolvido pela Prefeitura de Avaré. Ao realizar a sobreposição dos mapeamentos, foi possível estabelecer uma interrelação entre os espaços públicos, espaços verdes, córregos e rios e a rede de drenagem. A partir desse estudo, foi desenvolvido um Masterplan de Sistema de Infraestrutura Verde que engloba toda a cidade de Avaré.

PALAVRAS-CHAVE: *Infraestrutura verde, Drenagem Urbana, Ecossistema.*

ABSTRACT

The research seeks to highlight possibilities of establishing an Urban Planning methodology that encompasses Ecosystem Green Infrastructure guidelines. From the study of the urban area of the city of Avaré - SP, it was established a broader reading of the territory where it was surveyed the meetings of the micro-watersheds to understand the origins of the city's waters. Qualitative mappings of the city of Avaré and a Macrodrainage plan developed by the Municipality of Avaré were surveyed. By overlapping the mappings, it was possible to establish an interrelationship between public spaces, green spaces, streams and rivers, and the drainage network. From this study, it was developed a Green Infrastructure System Masterplan that encompasses the entire city of Avaré.

KEY-WORDS: *Green Infrastructure, Urban Drainage, Ecosystem.*

ABSTRACTO

La investigación pretende poner de manifiesto las posibilidades de establecer una metodología de planificación urbana que englobe las directrices de la infraestructura verde de los ecosistemas. A partir del estudio del área urbana de la ciudad de Avaré - SP, se estableció una lectura más amplia del territorio donde se plantearon los encuentros de las microcuencas para entender los orígenes de las aguas del municipio. Se han levantado mapas cualitativos de la ciudad de Avaré y un plan de macrodrenaje elaborado por la Municipalidad de Avaré. La superposición de los mapas permitió establecer una interrelación entre los espacios públicos, las zonas verdes, los arroyos y ríos y la red de drenaje. A partir de este estudio, se elaboró un Plan Director del Sistema de Infraestructura Verde que abarca toda la ciudad de Avaré.

PALABRAS-CLAVES: *Infraestructura verde, drenaje urbano, ecosistema.*

1. INTRODUÇÃO

O crescimento exponencial da população global e seu processo de ocupação do território urbano gerou um desequilíbrio entre os meios ambientes natural e antropizado (aquele ocupado e modificado pelo homem). Esse processo de urbanização se intensificou com a industrialização, que no Brasil, foi integrado à cultura do café.

“Na primeira fase de expansão do café, porém, são criadas algumas cidades como Vassouras, Areias, Bananal, Muriaé... [...] e seu declínio se dá juntamente com o da produção do café na região, no final do Império [...] Na segunda fase, o café se expande para o Oeste Paulista, no rumo das ferrovias: Jaú, Ribeirão Preto, Franca, São José do Rio Preto e Bauru foram os principais centros”. (MARICATO, 1997, p.24)

Na figura a seguir, é possível visualizar a evolução demográfica urbana de algumas capitais nacionais durante o processo de desenvolvimento da cultura do café.

Figura 01 – Tabela da Evolução demográfica Urbana.

Evolução demográfica urbana			
	1872	1890	1900
Rio de Janeiro	274 972	522 651	691 656
Salvador	129 109	174 412	205 813
Recife	116 671	111 556	113 106
Belém	61 997	50 064	96 560
São Paulo	31 385	64 934	239 820

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil de 1912. Rio de Janeiro, 1916.

“Apesar de tudo, no final do século XIX, 80% dos trabalhadores brasileiros estavam no campo, 13% no setor de serviços (a maior parte em empregos domésticos) e 7% na indústria, o que dá uma dimensão de como o setor rural ainda era dominante.” (MARICATO, 1997, p.26)

Após a Proclamação da República, em 1889, o processo de industrialização se amplifica e as cidades passam a ser os centros da produção industrial. Mas, o processo de urbanização nas cidades brasileiras não conseguiu conciliar o rápido crescimento da população urbana com uma organização morfológica que atendesse a demanda dos moradores e que ofertasse um sistema de infraestrutura básico de abastecimento e de saneamento de modo que contemplasse todas as classes sociais. Esse paradigma se mantém até a contemporaneidade, onde é possível constatar que a consolidação destas cidades resultou em problemas estruturais, sociais e ambientais. A Nova Agenda Urbana¹, publicada em 2016 na Conferência da ONU em Quito, no Equador, relata essas problemáticas e sugere uma mudança no modelo de crescimento das cidades para conciliar um desenvolvimento econômico emergente com um crescimento urbano sustentável.

¹ Nova Agenda Urbana: Foi adotada na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizada em Quito (Equador), em 20 de outubro de 2016. Foi aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU) no 68º encontro plenário para a sua 71ª sessão em 23 de dezembro de 2016.

[...]” A Nova Agenda Urbana reconhece que a cultura e a diversidade cultural são fontes de enriquecimento para a humanidade, prestando um contributo importante para o desenvolvimento sustentável das cidades, aglomerados urbanos e cidadãos, emponderando-os a exercer um papel ativo e único em iniciativas de desenvolvimento; reconhece ainda que a cultura deve ser considerada na promoção e implementação de novos padrões de consumo e produção sustentáveis, que contribuam para um uso responsável dos recursos e abordem os impactos adversos das alterações climáticas.” (UNHABITAT, 2016, p.04)

Na Conferência foi estabelecida uma Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, documento que lista os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para todas as cidades ao redor do mundo. Esses objetivos buscam harmonizar o crescimento econômico, a preservação do meio ambiente e a igualdade social.

[...] “Estamos ainda longe de lidar adequadamente com estes e outros desafios existentes e emergentes e há a necessidade de capitalizar as oportunidades relacionadas com a urbanização enquanto motor para o crescimento económico contínuo e inclusivo, para o desenvolvimento social e cultural, para a proteção ambiental, bem como os seus potenciais contributos para se alcançar um desenvolvimento transformador e sustentável.” (UNHABITAT, 2016, p.03)

A partir dessas diretrizes que asseguram um desenvolvimento sustentável das cidades, é possível estabelecer um processo de Planejamento Urbano Ecosistêmico, que visa restabelecer um equilíbrio entre o meio natural e o meio construído. Segundo MEA (2005, p.2) “os Serviços Ecosistêmicos (SE) são, por definição, benefícios obtidos por intermédio dos ecossistemas e que contribuem para o bem-estar humano. “

Os ecossistemas terrestres são um complexo dinâmico de comunidades vivas e sua manutenção garante a biodiversidade, a preservação de áreas verdes e a interação entre o homem e os recursos naturais.

“As camadas sucessivas ligadas à estratificação dos ecossistemas florestais opõem-se à violência mecânica dos ventos e das precipitações atmosféricas, peneiram os raios do sol, atenuam os excessos térmicos, suavizam os rigores do clima. [...] As florestas constituem assim privilegiados meios de troca: oxigênio e gás carbônico ligados à fotossíntese e à respiração, água recebida ou liberada por absorção ou evapotranspiração. Contudo o papel desempenhado pelo manto vegetal arborescente ultrapassa de longe os limites do biótopo florestal. Na verdade, a floresta representa um elemento regulador essencial para o equilíbrio ecológico da biosfera toda. Absorvendo água como uma esponja, a floresta é a melhor garantia da manutenção do nível de lençóis freáticos; do débito das fontes, dos rios, das ribeiras; da retenção de água pelos solos que ela protege da erosão.” (CHARBONNEAU, 1979, p.46-47)

A ocupação do ambiente natural desequilibrou os ciclos naturais e os serviços ecosistêmicos realizados pela natureza para manutenção da vida humana. Todavia, ao inserir diretrizes ecosistêmicas ao processo de Planejamento Urbano é possível restabelecer o equilíbrio natural e assegurar que todas as cidades preservem suas Áreas de Preservação Permanentes (APP's) e as insiram no cotidiano da cidade através de espaços públicos vinculados aos espaços verdes. Com a ocupação inadequada de APP's, há também a má ocupação ao redor

dos cursos d'água, que acarretam consequências como erosões severas, assoreamento dos corpos hídricos e demais danos ao sistema solo-água, além da contaminação hídrica, por despejo de esgoto e a diminuição da mata ciliar.

“A vegetação nativa ou não, e a própria área são objeto de preservação não só por si mesmas, mas pelas suas funções protetoras das águas, do solo, da biodiversidade [...] da paisagem e do bem-estar humano. A área de preservação permanente - APP é um favor da lei, é um ato de inteligência social e é de fácil adaptação às condições ambientais.” (MACHADO, 2005, p. 719)

Essa pesquisa então visa constituir uma metodologia de planejamento ecossistêmico que estruture um Sistema de Infraestrutura Verde para requalificar os espaços de preservação permanentes (APP's) e integrar resoluções técnicas de infraestrutura de drenagem urbana aos espaços públicos, garantindo a relação entre o homem e a natureza.

Optou-se então pelo estudo da cidade de Avaré, situada no interior do Estado de São Paulo. Caracterizada como Estância Turística, a cidade sofre com a ocorrência de inúmeras enchentes em sua área central nos primeiros meses do ano, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 2 – Notícia de alagamento em Avaré. Manchete G1.



Fonte: Site G1 (2020, acessado em 18/08/2021)

A prefeitura Municipal desenvolveu um projeto de macrodrenagem para tentar conter as enchentes e aprimorar as infraestruturas de escoamento das águas na cidade, mas as diretrizes projetuais consistiram em canalizar os córregos e desenvolver uma série de reservatórios de água, os popularmente conhecidos “piscinões”. Mas, todas as estruturas planejadas não permitem a interação entre o homem e a natureza e os espaços voltados para acomodação de estruturas de macrodrenagem não preveem a articulação com espaços que ofereçam urbanidade e assegurem espaços públicos à cidade.

2. OBJETIVOS

A partir da compreensão do Urbanismo Ecossistêmico como uma metodologia de Planejamento Urbano que incorpora as pré-existências verdes e azuis, ou seja, as vegetações e os rios, o objetivo do trabalho é analisar o projeto de engenharia desenvolvido pela Prefeitura

Municipal de Avaré de Macrodrenagem urbana e, a partir de uma leitura autoral do território de intervenção, apresentar uma outra hipótese de intervenção urbana que amenize o problema das enchentes na cidade, incorpore os eixos naturais e que se constitua um Sistema de Infraestrutura Verde que abranja todo o município e que garanta o acesso da população às estruturas verdes e azuis.

3. METODOLOGIA

Para estabelecer um primeiro contato com o território, realizou-se um levantamento de dados e de mapas cadastrais da Prefeitura de Avaré para compreender como são as estruturas naturais e construídas da cidade. Em seguida, foi necessário caracterizar o município em relação às suas condições geográficas, administrativas e hidrográficas, situando quais são as bacias, sub-bacias e aquíferos, além de coletar uma série de dados sobre abastecimento hídrico, população e território. Foi coletado então um vasto material do Comitê de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo com mapas e dados que retratassem essas questões.

Após a leitura e interpretação destes dados, foram realizadas diversas incursões pela cidade para mapear áreas verdes, áreas de erosão, caminhos de córregos, espaços públicos e áreas alagáveis. Ao realizar a sobreposição desses dados, foi possível obter uma leitura ampla da malha urbana e compreender as relações entre os espaços livres, as áreas verdes, os caminhos das águas, a morfologia da cidade, os usos do solo e as áreas sujeitas a alagamento.

Durante o processo de pesquisa nos arquivos da Prefeitura, foi localizado um plano de Macrodrenagem para o Município realizado pela empresa SHS Engenharia Sustentável, no ano de 2011. Esse plano apresentou estratégias de canalização dos córregos e da criação de reservatórios para contenção da água das chuvas.

Todas essas camadas de levantamento e de dados serviram de base para se propor um Sistema de Infraestrutura Verde que incorpore às resoluções infraestruturais de drenagem urbana aos espaços públicos. Uma série de Mapas com diretrizes projetuais foram desenvolvidas para ilustrar essa hipótese de intervenção.

4. RESULTADOS

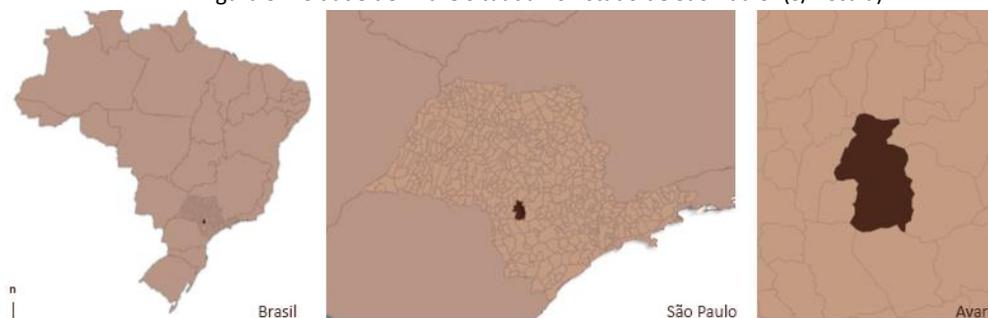
Uma primeira sequência de dados foi coletada para caracterizar o perfil da cidade de estudo. A Estância Turística de Avaré situa-se no Vale do Paranapanema no sudoeste do Estado de São Paulo, distante 260 km da capital. Segundo o censo do IBGE, em 2021, o município possui 91.792 habitantes e em 2010, a densidade demográfica era de 68,27 hab./m². A Prefeitura Municipal (2016) relata que as principais atividades econômicas são a agropecuária e agricultura, com atividades de plantio da cana-de-açúcar, laranja, milho, café e soja, assim como a criação de florestas de eucalipto e pinheiro. A seguir uma tabela da SEADE que ilustra alguns índices gerais que caracterizam a população avareense em relação ao seu número populacional.

Tabela 01 – Dados populacionais.

Dados Populacionais	Ano	Município
População	2010	89.428
População Masculina	2010	44.473
População Feminina	2010	44.955
Densidade Demográfica (habitantes/km ²)	2010	73,5
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2010 (em% a.a.)	2010	1,6
Grau de Urbanização (em %)	2009	95,8
Índice de Envelhecimento (em %)	2010	53,93
População com Menos de 15 Anos (em %)	2010	21,47
População com 60 Anos e Mais (em %)	2010	11,58

Fonte: SEADE (2010)

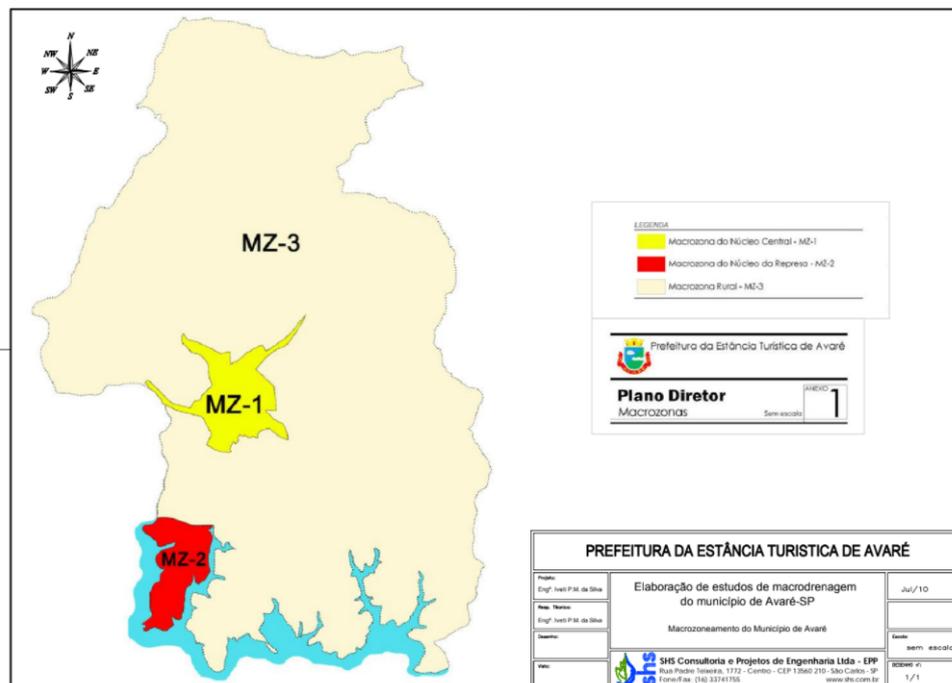
Figura 3 – Cidade de Avaré situada no Estado de São Paulo. (S/ Escala)



Fonte: Produzido pelos autores deste trabalho. (2021)

Na cidade de Avaré existem três macrozonas, a Urbana, Rural e da Represa, como retrata a figura a seguir.

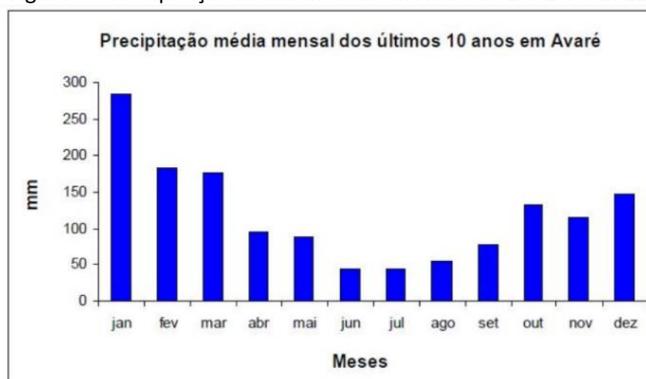
Figura 4 – Mapa das Macrozonas Urbana, Rural e da Represa.



Fonte: SHS Engenharia (2010)

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI, 2011), o clima é tropical de altitude, com chuvas no verão e secas no inverno e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A seguir uma tabela que retrata a média de precipitação em Avaré.

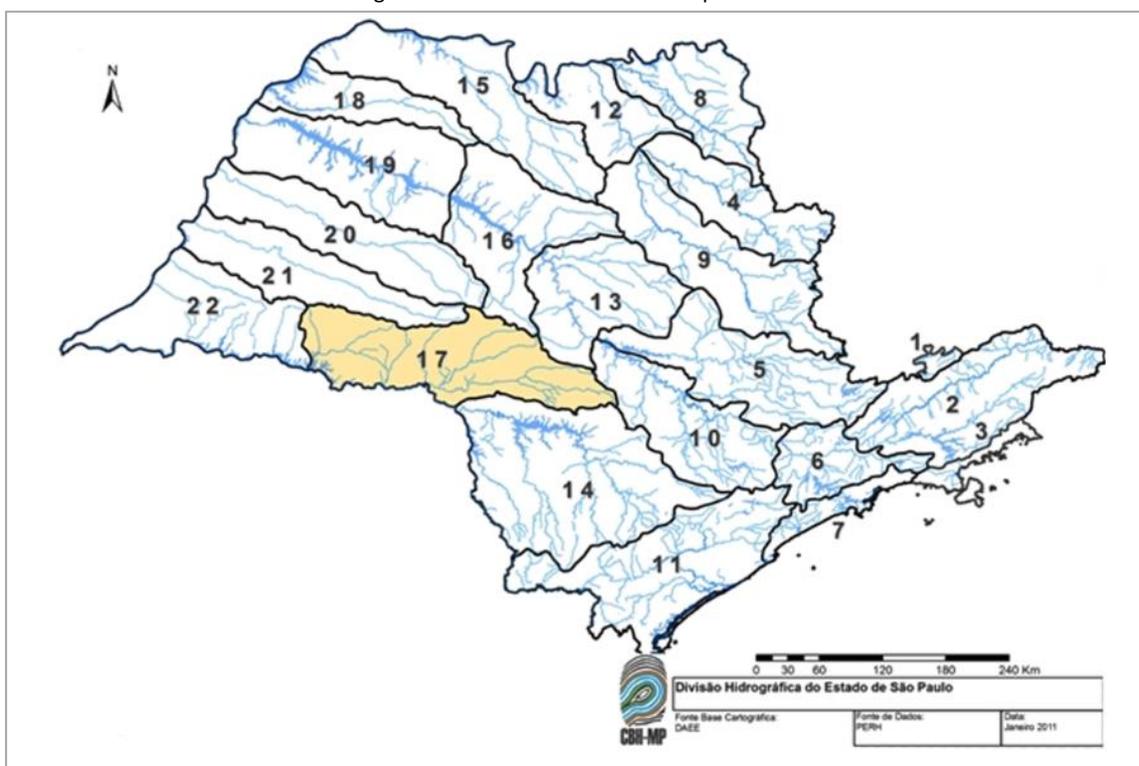
Figura 5 – Precipitação média mensal em Avaré de 2002 até 2012.



Fonte:PMDAP (2009-2012)

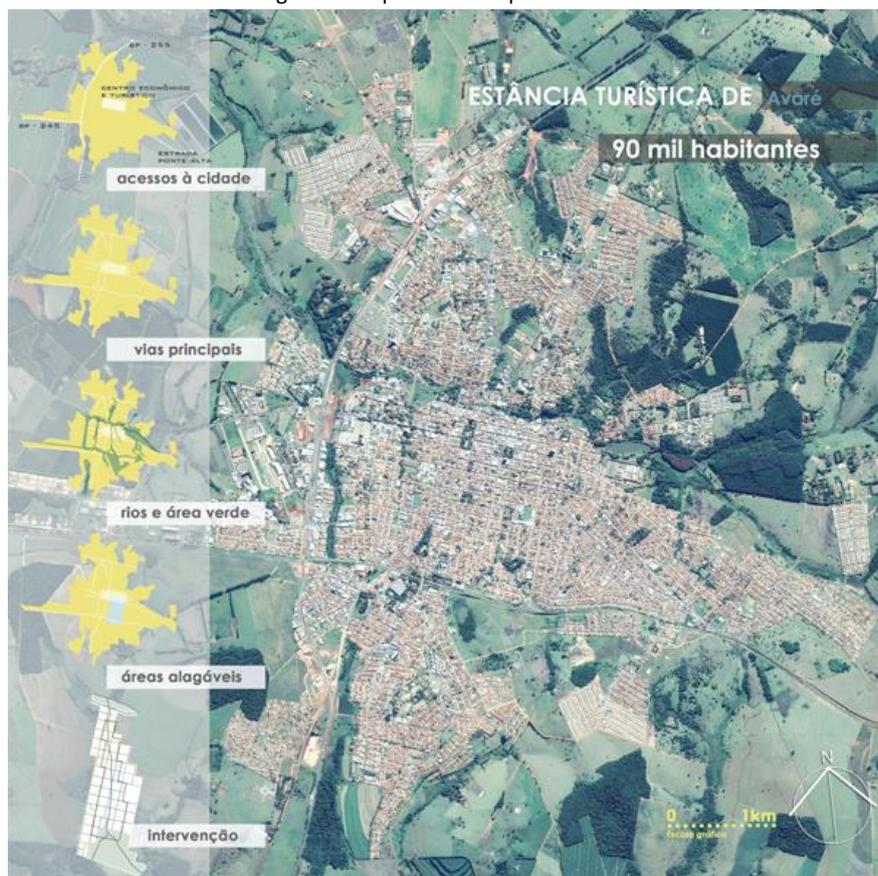
A Legislação Estadual número 7.663, publicada em dezembro de 1991, divide o estado de São Paulo em 22 unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHs). Avaré pertence à UGRHI-17 do Médio Paranapanema, com área de 16.763km², conforme figura apresentada a seguir.

Figura 6: UGRHI 17 – Médio Paranapanema.



Fonte: DAEE (2011)

Figura 7: Mapa do município de Avaré.



Fonte: Produzido pelos autores deste trabalho. (2019)

Segundo relatório realizado pela SHS Engenharia em 2011, “os principais cursos d’água em Avaré são: Rio Paranapanema (represa de Jurumirim), Rio Pardo, Rio Novo, além dos córregos: Lageado, Água Branca, Vera Cruz, Rancho Alegre, Curtume, Água do Piranha, Camargo, Brabância e Palmeiras.” Os acessos principais da cidade são feitos pela rodovia SP 255, SP 245 e Estrada da Ponte Alta. O Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17, 2017) caracteriza a vegetação remanescente de Avaré como Floresta Estacional Semidecidual e Savana.

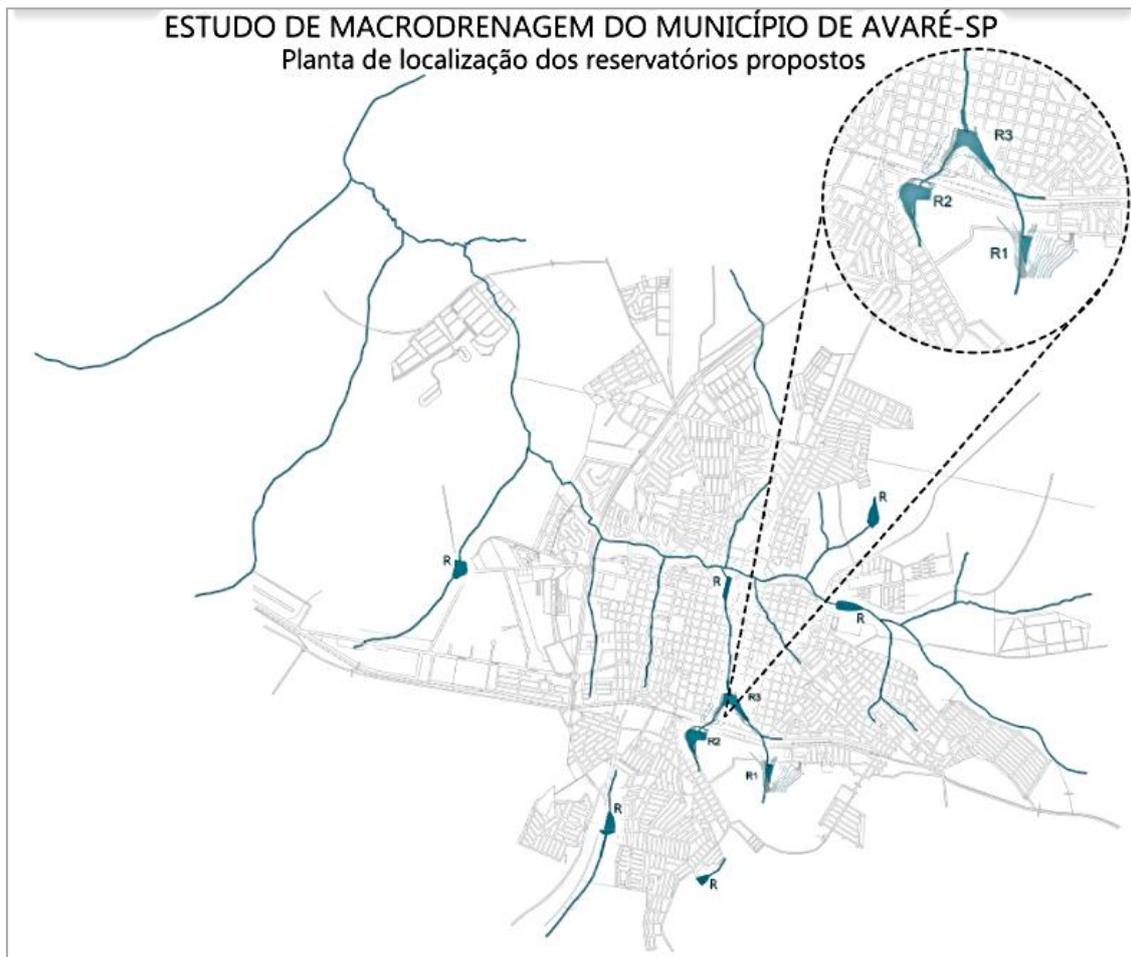
“Em relação às condições de saneamento, 90,53% dos domicílios contam com sistema público de abastecimento de água, 89,96% têm acesso à rede pública de esgoto e 96,55% contam com sistema de coleta de lixo.” (MS/SIAB, 2004)

Avaré é abastecida pela Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (SABESP) que opera com 5 poços responsáveis por aproximadamente 50% da produção total de Avaré, cerca de 244.460m³/mês – referente a janeiro de 2010.

“O atual sistema de drenagem do município apresenta uma série de problemas, como estrutura de galerias, resíduos sólidos e entulhos acumulados, péssimas condições sanitárias próximo aos domicílios e bocas de lobo sem proteção apresentando riscos à população.” (SHS, 2011, p.37)

Após a coleta e interpretação destes dados quantitativos e qualitativos da cidade, foram desenvolvidas cartografias de análise espacial do território, com ênfase na compreensão das estruturas verde e azul, da malha urbana, dos espaços públicos, das áreas de inundações e a incorporação do plano de macrodrenagem previsto pela prefeitura. Também foi analisada a proposta de Macrodrenagem desenvolvida pela empresa SHS Engenharia que considera a criação de nove reservatórios espalhados pela cidade, além de dar manutenção nas bocas de lobo e na estrutura das galerias que canalizam os córregos existentes em Avaré.

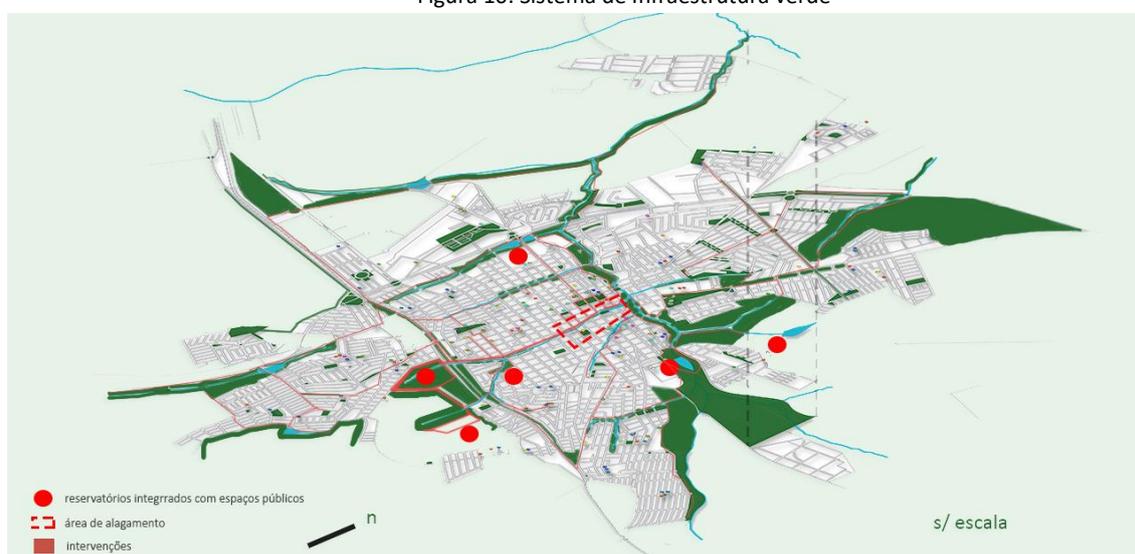
Figura 8: Plano de Macrodrenagem da Prefeitura de Avaré. Marcação dos reservatórios.



Fonte: SHS Engenharia. (2011)

Nota-se no mapa síntese de leitura da área que há uma grande área verde e de córregos que criam grandes eixos por toda a cidade e que não foram inseridos na lógica da organização urbana. Ao redor desses eixos verdes e azuis, há uma alta concentração de espaços públicos, praças ou programas institucionais que eventualmente poderiam ter conexões com esses eixos verdes, se houvesse urbanidade nesses espaços. Se sobreposmos as áreas de reservatório prevista pela prefeitura é evidente a disponibilidade de espaços públicos que a cidade possui e a oportunidade que se tem em desenvolver um grande sistema de eixos verdes conectando toda a cidade de Avaré e trazendo infraestruturas verdes relacionadas a drenagem urbana, a produção de energia e a criação de ecossistemas que integrem a paisagem da cidade e possibilitem a vivência da população com os biomas ali estabelecidos.

Figura 10: Sistema de Infraestrutura verde



Fonte: Produzido pelos autores deste trabalho. (2021)

Conforme o mapa anterior ilustra, foi proposta em vermelho conexões entre as áreas públicas, os eixos verdes e os córregos, para resultar em um sistema integrado de Infraestrutura Verde na cidade Avaré. A partir dessa diretriz macro, torna-se possível estabelecer projetos locais para resolver localmente projetos de drenagem, de infraestrutura, mas sua lógica urbana sempre estará integrada ao sistema em sua totalidade. Propõe-se que todos os trechos com espaços verdes e córregos tenham percursos públicos integrados para que a relação homem-natureza seja garantida. Todas as áreas cuja infraestrutura de drenagem já foi definida pela prefeitura de Avaré será aproveitada e desenhos de parques urbanos que se integrem com a estrutura de drenagem urbana dos reservatórios serão passíveis de desenvolvimento. As áreas de praças e canteiros que estão integrados ao sistema deverão contar com estruturas de canteiros de chuva, bacias de biorretenção ou resoluções similares para que o escoamento das águas seja de forma mais branda na rede pública. As conexões entre as estruturas públicas já consolidadas na cidade com o sistema de Infraestrutura Verde será dado por um desenho único de piso drenante, que empiricamente guiará o caminhar das pessoas para esses percursos. Todas as áreas verdes poderão ser preservadas e revigoradas, além de fazerem parte do cotidiano da cidade.

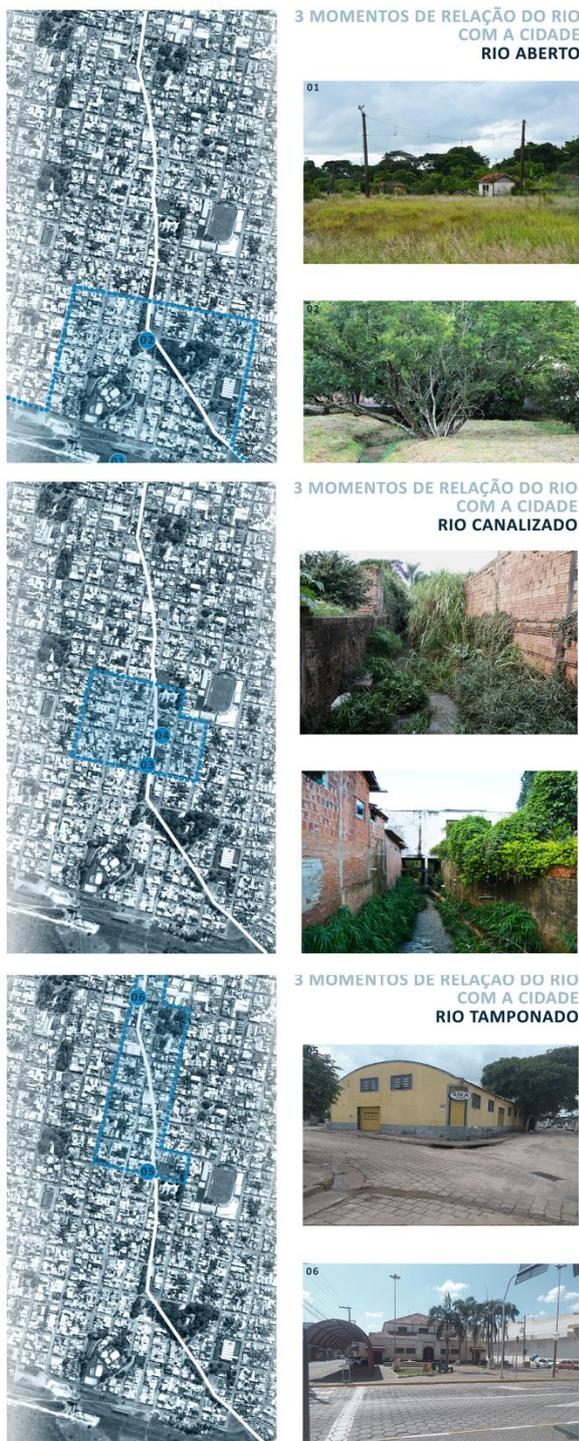
Periódico Técnico e Científico

Cidades Verdes

ISSN eletrônico 2317-8604, volume 10, número 26, 2022

Em Avaré, o problema das enchentes ocorre na área central da cidade, onde passa o córrego Água Branca. Abaixo segue algumas fotos desse trecho para ilustrar as estruturas de escoamento atuais e o córrego durante seu desenvolvimento para dentro da cidade.

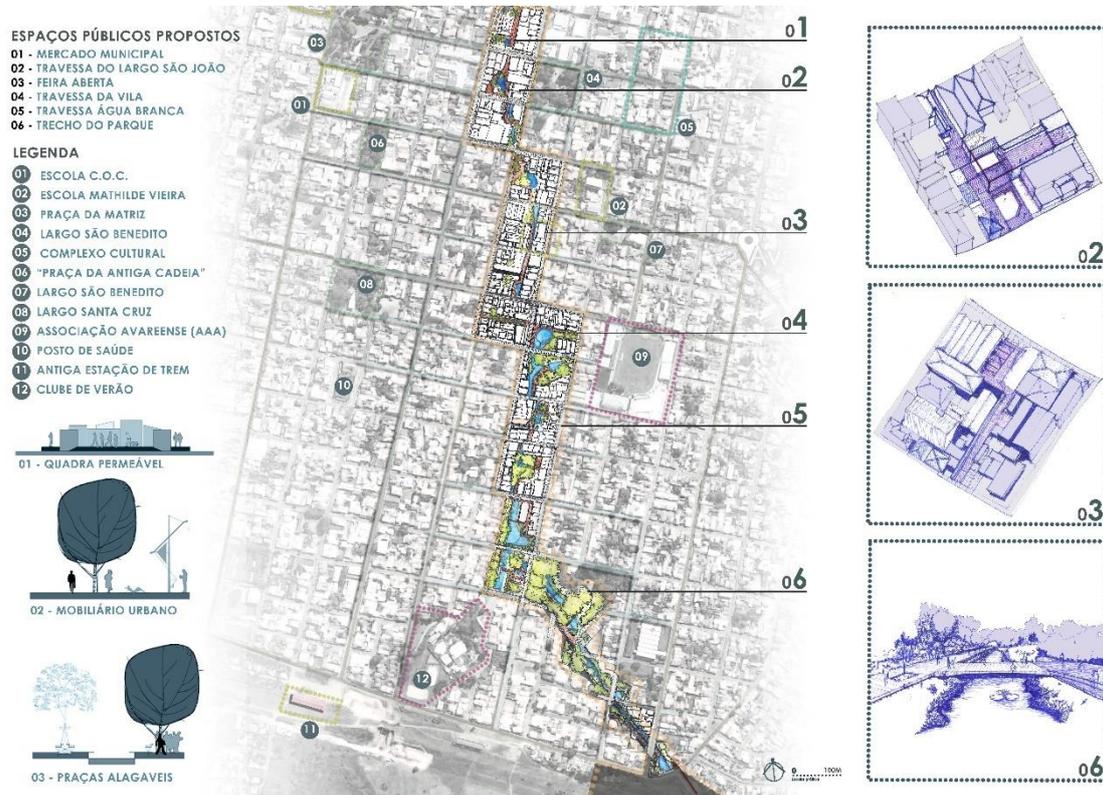
Figura 11: Recorte da área de alagamento. Análise dos córregos.



Fonte: Produzido pelos autores deste trabalho. (2019)

O próximo passo do trabalho deve realizar um recorte nesse trecho de estudo, e juntamente com a sociedade civil e com a prefeitura, propor um projeto piloto para essa área, considerando o sistema de infraestrutura verde proposto e propondo pequenos pontos de infraestruturas locais para drenagem hídrica na época das chuvas. A seguir uma ilustração da possibilidade de se construir um projeto urbano que integre o rio, os espaços verdes e o percurso público e a conciliação das respostas projetuais conforme as delimitações da pré-existência.

Figura 12: Exemplo de intervenção na área das enchentes.



5. CONCLUSÃO

A pesquisa até o momento do desenvolvimento deste artigo conseguiu estabelecer um sistema de Infraestrutura Verde que assegura a manutenção das áreas de preservação da cidade e incorpora os corpos da água e vegetais nos espaços de ocupação do cotidiano. Essa intervenção também garante e potencializa os ciclos bióticos naturais que ocorrem nos ecossistemas ao longo da cidade.

Ao partir de um projeto de macrodrenagem desenvolvido pela prefeitura, este trabalho se mostra pertinente na agenda política municipal, e essas diretrizes para reestruturação da lógica da drenagem municipal - se incorporadas às lógicas de projetos públicos desenvolvidos pelo município – podem resolver os problemas infraestruturais e promover um sistema de espaços públicos para usufruto da cidade.

É desejável que as próximas ações da pesquisa seja apresentar o Masterplan desenvolvido para a cidade e os órgãos de gestão competentes, para que a pauta de desenvolvimento sustentável comece a ser discutida na cidade. A partir do momento que as diretrizes apresentadas neste artigo começam a ser incorporadas culturalmente no debate cotidiano, as ações de projetos urbanos passam a ser constituídas partindo de lógicas

sustentáveis. A apresentação do trabalho para a sociedade se torna fundamental para que seja possível estabelecer intervenções com participação popular.

O projeto de macrodrenagem do município retrata a preocupação do poder público em resolver as questões voltadas à drenagem. Mas, quando o projeto é feito de forma unilateral, sem integrar outras áreas do conhecimento e sem participação popular, a intervenção não abrange questões básicas da população.

Portanto, é fundamental divulgar essa premissa, potencializar as estruturas verdes, reconectar os rios e córregos na dinâmica da cidade e planejar a cidade como um grande sistema complexo e plural.

6. REFERÊNCIAS

AVARÉ, Prefeitura Municipal de (Org.). **Álbum histórico e fotográfico**: Avaré. 1. ed. [S.l.]: Grill Gráfica e Editora, 2012

BRASIL. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade e Legislação Correlata**. 2. ed., atual. Brasília : Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002. 80 p.

BOCCHI, Flora. **História de Avaré**: ed. Avaré: Editora Arcádia,. 200 p. v. 1. 2000.

CBH-MP, Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17)**. São Paulo, 2017.

CHARBONNEAU, P.J., et all. **Enciclopédia da Ecologia**. São Paulo: Edta EPU, 1979.

HARVEY, David. **A produção capitalista do espaço**. Coleção Geografia e Adjacências, São Paulo, Annablume, 2005.

HERZOG, Cecilia Polacow., ROSA, Loudes Zunino. **Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana**. Rio de Janeiro: 2010.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. Nebli, 2016.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Estudos de Direito Ambiental**. São Paulo: Malheiros, 1994.

MARICATO, Ermínia. **Habitação e Cidade**. São Paulo: Edta Atual-SP, 1997.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington, Island Press, **Figura 2** – Formatação da margem.

OLIVAL, Camilla do Amaral. SILVA, André Filipe Ribeiro. Biseski, Beatriz Braga. et all. **Sistemas de drenagem sustentáveis**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária PHA 3337 – **Água em Sistemas Urbanos**. São Paulo, 2017.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1999.

SÃO PAULO (PREFEITURA DE SÃO PAULO). **Plano Municipal de gestão do sistema de águas pluviais de São Paulo. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais – aspectos tecnológicos fundamentos**. Vol. II, São Paulo, 2012.

SÃO PAULO (PREFEITURA DE SÃO PAULO). **Plano Municipal de gestão do sistema de águas pluviais de São Paulo. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais – aspectos tecnológicos fundamentos.** Vol. III, São Paulo, 2012.

SÃO PAULO (PREFEITURA DE SÃO PAULO). **Plano Diretor de drenagem e manejo de águas pluviais de São Paulo – PMAP – SP.** Secretária Municipal de Desenvolvimento Urbano, 2012.

SHS Consultoria e Projetos de Engenharia S/S Ltda. **Elaboração de Estudos de Macrodrenagem do Município de Avaré-SP - Relatório Final.** Avaré, 2011.

SPECK, Jeff. **Cidade caminhável** : . . . ed. [S.l.]: Editora Perspectiva, 2016. 265 p. v. 1.