

**Estudo projetual de infraestruturas verdes no Parque dos Pioneiros,
Adamantina-SP: jardins de chuva e suas aplicações**

*Projectual study of green infrastructure at the Parque dos Pioneiros, Adamantina-SP:
rain gardens and their applications*

*Estudio proyectual de infraestruturas verdes en Parque dos Pioneiros, Adamantina-SP:
jardines de lluvia y sus aplicaciones*

Maria Clara Simionato Ambrósio

Arquiteta e Urbanista, UNESP, Brasil.
mariaclara_ambrosio@hotmail.com

Cristina Maria Perissinotto Baron

Professora Doutora, UNESP, Brasil.
cristina.baron@unesp.br

RESUMO

O artigo trata de uma proposta projetual urbanística de um parque público urbano, com enfoque em soluções para as áreas críticas por meio da utilização de infraestruturas verdes e adequação da topografia como forma para resolver os alagamentos que ocorrem em função da canalização do córrego existente e da ocupação da sub-bacia hidrográfica. O trabalho configura-se, portanto, como um estudo de caso no Parque dos Pioneiros, Adamantina-SP, o qual é atravessado pelo Córrego Tocantins, tendo como objetivo buscar alternativas projetuais sustentáveis para o novo desenho do parque buscando solucionar os problemas com as enchentes e consequente alagamentos, demonstrando também uma forma amigável da população conviver com as águas urbanas. Para tanto, foi levantado o histórico de ocupação da área analisando a situação do parque anterior às obras de 2019, que ocorreram em função do colapso do sistema de drenagem, e estudados os conceitos contemporâneos sobre tecnologias sustentáveis, no caso, as infraestruturas verdes e as suas principais soluções projetuais. Com base em diversos estudos e mapeamentos, propõem-se a abertura do Córrego Tocantins, o retaludamento de alguns trechos com sistemas de contenções utilizando a bioengenharia, jardins de chuvas em determinadas calçadas, além de canteiros e massas vegetais que contribuíram para a configuração do Parque com áreas de permanência para a população, e áreas permeáveis, algumas alagáveis para que o córrego possa se acomodar nos períodos de chuvas.

PALAVRAS-CHAVE: Adamantina. Infraestrutura Verde. Parque Urbano.

ABSTRACT

The article deals with an urban project proposal for a public urban park, focusing on solutions for critical areas through the use of green infrastructure and topography adequacy as a way to solve the flooding that occurs due to the channelization of the existing stream and the occupation of the sub-basin. The work is configured, therefore, as a case study at the Parque dos Pioneiros, Adamantina-SP, which is crossed by the Tocantins Stream, having as objective to search for sustainable projectual alternatives for the new design of the park seeking to solve the problems with flooding and consequent inundation, also demonstrating a friendly way for the population to live with the urban waters. To this end, the history of occupation of the area was surveyed by analyzing the situation of the park before the 2019 works that occurred due to the collapse of the drainage system and studied the contemporary concepts on sustainable technologies, in this case, green infrastructures and their main design solutions. Based on several studies and mappings, it is proposed the opening of the Tocantins Stream, the retaludation of some stretches with containment systems using bioengineering, rain gardens in certain sidewalks, in addition to flowerbeds and vegetable masses that contributed to the configuration of the Park with permanence areas for the population and permeable areas, some floodable so that the stream can accommodate in rainy periods.

KEY-WORDS: Adamantina. Green infrastructure. Urban Park.

RESUMÉN

Este artículo trata de una propuesta proyectual urbanística de un parque público urbano, focando en soluciones para áreas críticas por medio de la utilización de infraestructuras verdes y adecuación de la topografía como forma de resolver las inundaciones que ocurren en función de la canalización de lo arroyo existente y de la ocupación de la cuenca hidrográfica. Este trabajo se configura, por ende, como un estudio de caso en lo Parque dos Pioneiros, Adamantina-SP, traspasado por lo Arroyo Tocantins, tendo como objetivo buscar alternativas proyectuales sostenibles para el nuevo dibujo de lo parque buscando solucionar los problemas con las inundaciones, demostrando también una forma amigable de la población convivir con las aguas urbanas. Para esto, ha buscado lo histórico de ocupación de la area analizando la situación de lo parque antes de las construcciones de 2019, que ocurrió debido al colapso del sistema de drenaje, y estudiados los conceptos contemporâneos sobre tecnologías sostenible – las infraestructuras verdes y sus principales soluciones proyectual. Con base em diversos estudios y mapeos, proponen la abertura de Arroyo Tocantins, hacer nuevos bajantes em algunas partes com sistema de contención utilizando la bioingeniería, jardins de lluvia em algunos caminos, además de macizos y masa vegetal que contribuyó para la configuración de lo parque com areas de permanencia para la población, y areas permeables, algunas inundables para que lo arroyo pueda acomodarse em períodos de lluvia.

PALABRAS-CLAVE: Adamantina. Infraestrutura verde. Parque Urbano.

INTRODUÇÃO

Com a modificação da relação homem-natureza nos últimos anos, mudanças significativas quanto à aplicação do pensamento urbanístico tradicional e monofuncional estão ocorrendo, fazendo uma crítica para que se retomasse a compreensão e priorização das dinâmicas naturais em projetos urbanos. Córregos canalizados e tamponados, obras de drenagem urbana visando o rápido escoamento pluvial e pavimentações de grandes áreas foram características implementadas desde os anos oitenta no Brasil, ocasionando problemas vistos até hoje, como inundações, alagamentos e deslizamentos de terra.

As infraestruturas verdes ganham cada vez mais notoriedade no desenvolvimento de pesquisas como modo de atribuir qualidade ambiental às cidades, e surgem com propostas de técnicas alternativas às grandes obras de drenagem urbana - intensamente implementadas em obras públicas. Visando a ruptura com este padrão, foram analisadas as obras de reforma de 2019 a 2020 no Parque dos Pioneiros, em Adamantina-SP.

O estudo de caso observou diversos fatores, como a topografia, fluxos do escoamento pluvial, áreas permeáveis e impermeáveis no entorno, para compreender a influência destes na área do Parque dos Pioneiros e seu entorno, buscando mitigar os problemas por meio das infraestruturas verde e técnicas de Bioengenharia.

O local de estudo de caso já foi trazido à discussão anteriormente, mas, devido à complexidade da área e dos temas abordados como Urbanismo, Planejamento Urbano e Projeto Urbano, abordaremos, neste trabalho, as soluções propostas, no caso, as Infraestruturas Verdes.

OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é discutir e apresentar, a partir de um estudo de caso sobre o Parque dos Pioneiros, soluções projetuais que reduzam os problemas na área analisada, considerando técnicas alternativas de baixo impacto e a implementação destas em diferentes locais do parque. Como objetivos específicos pretende-se: a aplicação de infraestruturas verdes em grandes áreas públicas - demonstrando o potencial das técnicas - e romper com o modelo tradicional de obras de drenagem urbana, valorizando assim a paisagem e o meio ambiente local e do entorno.

METODOLOGIA

A metodologia compreendeu a revisão bibliográfica sobre temas como o histórico da área estudada encontrados em DE LIMA (1999); análise de estudos técnicos sobre o município e sobre drenagem urbana como o Parecer Técnico nº 15713 – 301 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas quanto à Macrodrenagem do Município (2009) e o Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Adamantina (2018); infraestrutura verde e técnicas de bioengenharia aplicadas à drenagem urbana embasadas principalmente por CORMIER e PELEGRINO (2008), HERZOG (2010), SINGAPORE (2011) e BENINI (2015); uso e

ocupação do solo conforme o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (2006) e o Zoneamento Municipal de Adamantina; áreas permeáveis e impermeáveis e medidas estruturais segundo TUCCI (2005). Em seguida, partiu-se para a compreensão da utilização das áreas do parque por parte dos usuários e de seus fluxos, para se pensar o projeto arquitetônico e urbanístico. Foram pensadas soluções projetuais com base na paisagem urbana desejada e mais adequada para o local, através de resoluções estruturantes, alternativas e mais sustentáveis.

Para todo o processo de estudo, foram necessários a identificação da base física do entorno do Parque, levantamento do uso e ocupação do solo no entorno, visitas técnicas através de trabalhos de campo e vivência do espaço. Foram confeccionados diversos mapas e diagramas com todas as informações coletadas, a fim de se retratar de forma didática e visual os apontamentos feitos e correlacionar as influências entre si.

INFRAESTRUTURAS VERDES NA CIDADE CONTEMPORÂNEA

FRANCISCO (2012, p. 11) diz que "a cidade contemporânea, em oposição à cidade modernista, se volta para a diversidade e elege a paisagem como um princípio fundamental para resolver esta relação conflituosa entre o homem e a natureza, entre espaços edificados e livres, entre espaços públicos e privados". Deste modo, a busca por técnicas diferentes e alternativas das muito utilizadas desde os anos oitenta cresce, especialmente aquelas que deem destaque para os processos naturais presentes no meio ambiente – como a infiltração e estabilização de encostas por meio da vegetação.

Importante compreendermos tudo aquilo que se nomeia "infraestrutura verde", a fim de elencar os seus principais elementos. FRANCO (2010, p. 141) relata a diferença de significados, dependendo da forma e contexto em que é abordado, retrata que "pode ser desde o plantio de árvores que tragam benefícios ecológicos em áreas urbanas" quanto "estruturas de engenharia tais como manejo de enchentes ou tratamento de águas projetado para tornar-se ambientalmente amigável".

O consenso dentre diversas definições é que esse tipo de infraestrutura é composta de áreas permeáveis ou semipermeáveis, plantadas ou não, que auxiliam a cidade no manejo das águas. Ainda, visam, com suas aplicações, o rompimento da visão do meio ambiente como empecilho ao desenvolvimento (FELDMAN, 2005).

Os processos e/ou mecanismos com os quais os diversos tipos de infraestrutura verde trabalham são, segundo TUCCI (2005):

- **Infiltração e percolação:** ajudam a retardar o escoamento superficial. A orientação de TUCCI (2005, p. 106) para este tipo de solução é que a primeira "não deve ser utilizada em áreas onde a contaminação da água pluvial é alta ou o lençol freático é muito alto".
- **Armazenamento:** pode se dar através de reservatórios abertos ou fechados. Sua função é reter parte do escoamento superficial, reduzindo sua velocidade e distribuindo a vazão no tempo.
- **Aumento da eficiência do escoamento:** é utilizado para se drenar áreas por meio de condutos e canais. Segundo TUCCI (2005, p. 107), "tende a transferir enchentes de uma área para outra, mas pode ser benéfico quando utilizado em conjunto com reservatórios de detenção".

- **Diques e estações de bombeamento:** solução aplicada em áreas urbanas que não apresentam espaço para amortecimento da inundação. Seu efeito é localizado.

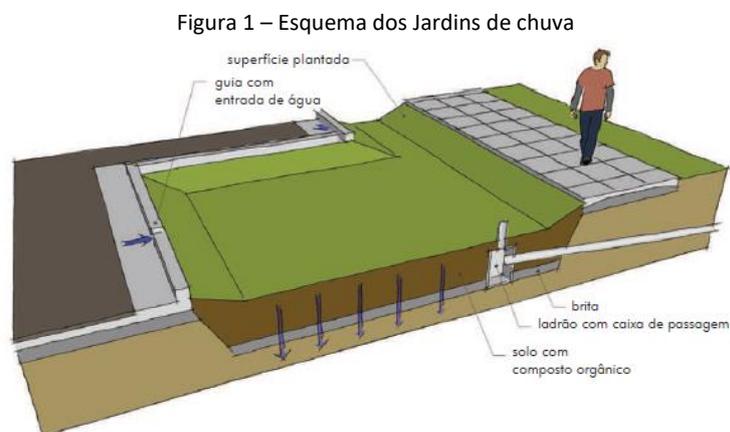
Um dos exemplos que TUCCI (2005) traz é a associação de diversos tipos de uso a uma mesma infraestrutura de reservatório, por exemplo, como armazenamento, infiltração, transbordamento e uso das águas pluviais. O mecanismo proposto é interessante pois propõe a junção de diversos métodos da drenagem urbana, divergindo do usualmente aplicado em relação ao tema - que seria o rápido escoamento das águas pluviais. O mesmo autor ainda critica esse tipo de ação padrão, dizendo que este modelo foi abandonado nos países desenvolvidos há mais de 30 anos e que estes partiram para infiltrar a água em vez de transportar.

Os principais benefícios deste tipo de infraestrutura no espaço urbano relacionam-se com os mecanismos apresentados anteriormente, como apresentam HERZOG E ROSA (2010, p. 101):

- Promover a infiltração, detenção e retenção das águas das chuvas no local, evitando o escoamento superficial;
- Filtrar as águas de escoamento superficial nos primeiros 10 minutos da chuva, provenientes de calçadas e vias pavimentadas contaminadas por resíduos de óleo, borracha de pneu e partículas de poluição;
- Promover a circulação de pedestres e bicicletas em ambientes sombreados, agradáveis e seguros;
- Diminuir a velocidade dos veículos; conter encostas e margens de cursos d'água para evitar deslizamentos e assoreamento

CORMIER e PELEGRINO (2008) e HERZOG (2010) trazem exemplos de tipos de infraestrutura verde, como as biovaletas, jardins de chuva, canteiros pluviais, teto verde, muros vegetais, pavimentos porosos, bacias de detenção, alagado construído, corredores verdes e florestas urbanas.

Dentre os tipos estudados, os jardins de chuva foram escolhidos como mais vantajosos para a área do parque por se beneficiarem do desnível do terreno e promoverem a filtragem da água, antes desta seguir para galerias pluviais laterais – que funcionam como extravasadores dos mesmos, evitando o transbordamento em chuvas mais intensas. O esquema base utilizado como ponto de partida para os estudos é apresentado na Figura 1:



Fonte: CORMIER e PELLEGRINO (2008, p. 135)

A especificação de estruturas utilizadas para o estudo projetual, bem como sua aplicação, serão trazidas de forma mais detalhada no decorrer deste artigo.

RESULTADOS

DUARTE (2006) chama a atenção para o fato de que o resgate histórico nos permite compreender como uma postura urbanística determina o modo de como um elemento territorial participa ou não daquilo que se constitui como o destino urbano da cidade. Sendo assim, o objeto de estudo foi pesquisado nas bibliografias quanto à história da cidade.

Desde a década de cinquenta, o Parque dos Pioneiros passa por mudanças significativas em seu solo. Devido à presença do Córrego Tocantins, o local sofreu extração de argila em suas várzeas, como forma de matéria prima para uma indústria de cerâmicas (DE LIMA, 1999). Ainda, a região sofreu grandes intervenções por parte do Poder Público Municipal, como a canalização das águas do córrego e construção mais de um quilômetro de galerias na mesma década, possibilitando assim o trânsito de veículos e da população (ADAMANTINA, 2019).

Anos de intervenção foram responsáveis por amenizar o desnível natural do trecho e permitir o desenvolvimento urbano no local. Entretanto, por apresentar um histórico delicado de exploração, a área tornou-se suscetível a maiores erosões, perda de qualidade do solo e das águas do curso d'água presente.

O sistema de drenagem urbana foi transformado nesta época para acelerar o transporte das águas pluviais, pois muitas baixadas úmidas foram drenadas para o uso agrícola ou assentamento humano, e muitos rios e córregos foram retificados para a construção de estradas e vias férreas (BENINI, 2018). Portanto, nota-se que o conceito de drenagem e águas urbanas tornou-se um problema gerencial, com componentes políticos - pois há o envolvimento do Poder Público - e sociológicos, uma vez que afeta diretamente a vivência urbana da população.

A Figura 2 apresenta a área do Parque dos Pioneiros em vista aérea, no ano de 2019:

Figura 2 - Vista aérea do Parque dos Pioneiros



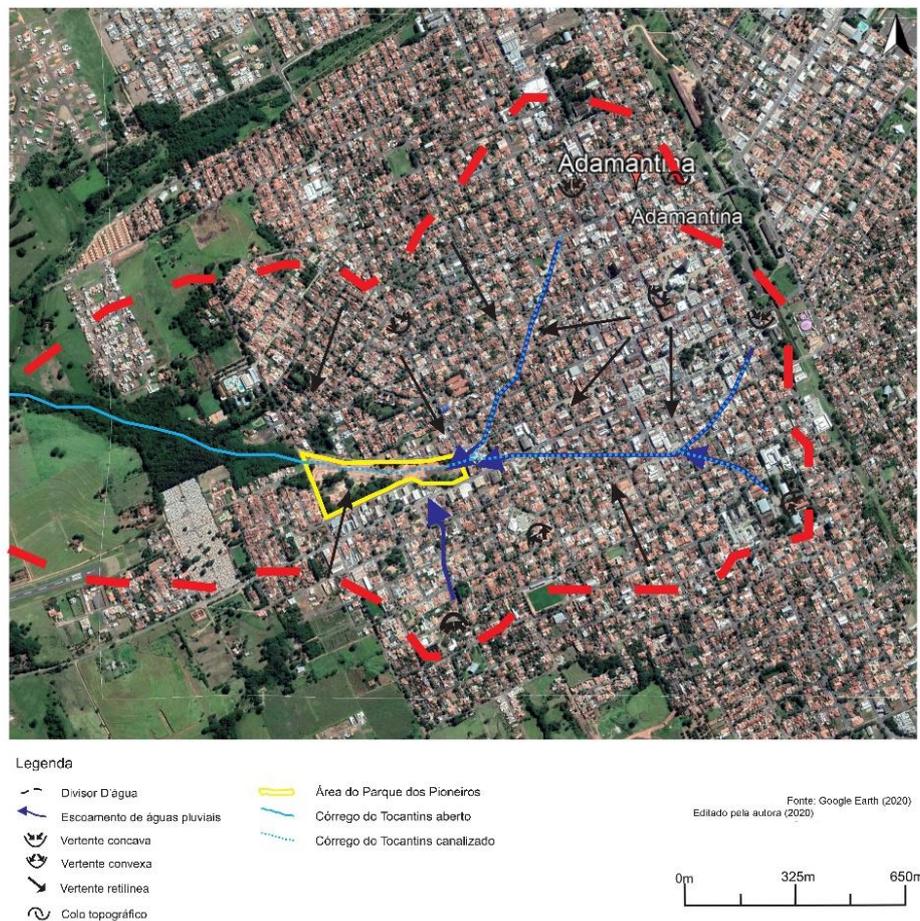
Fonte: ADAMANTINA (2019)

Analisando a topografia do Parque, bem como de seu entorno, nota-se que a área se caracteriza como delicada do ponto de vista da macrodrenagem urbana. O sistema viário e as

construções ao redor se localizam muito próximas do percurso do Córrego Tocantins - canalizado e tamponado - correspondendo às áreas que inundam em períodos chuvosos. Ou seja, a direção dos fluxos de escoamento superficial convergindo para o Parque, somado à ocupação da planície aluvial do curso d'água resultam na concentração de um grande volume de água direcionados à área.

A bacia de contribuição do Córrego Tocantins, delimitada pelos divisores d'água na legenda da Figura 3, está totalmente urbanizada, reduzindo significativamente a absorção das águas pluviais no entorno, contribuindo também para o aumento do volume de água que chega ao Parque dos Pioneiros.

Figura 3 – Estudo da sub-bacia do Córrego Tocantins – Parque dos Pioneiros e entorno



Fonte: Google Earth (2020) editado pelas autoras (2020).

Todas as questões apresentadas acima são também causadas e agravadas pela deficiência do sistema de drenagem a nível municipal, fato reconhecido pelo Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico – município de Adamantina (2018), relatório extenso e detalhado da Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH-CSAN). O documento engloba os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município, apresentando o diagnóstico:

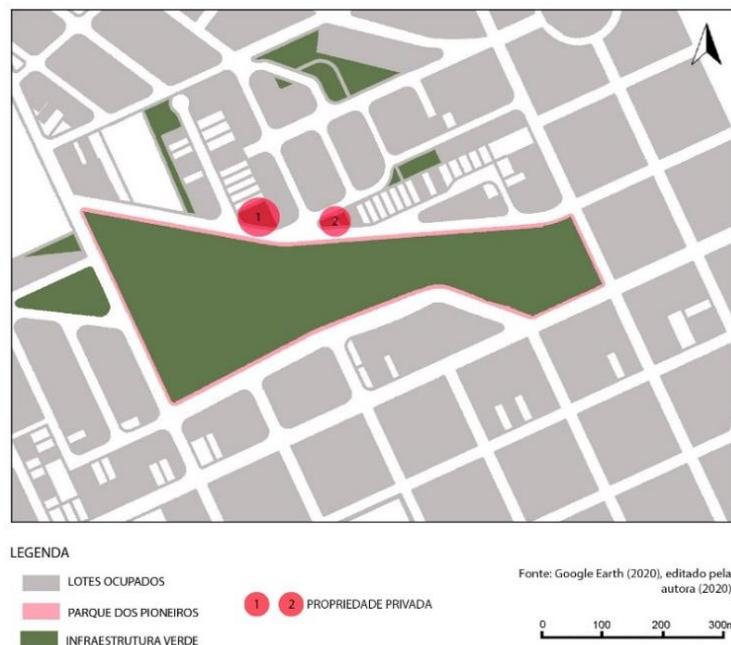
[...] inexistência de uma legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias também impossibilita o controle do grau de permeabilidade do solo, apresentando impacto sobre o sistema. Adicionalmente não existe um sistema de monitoramento de nível e vazão dos cursos d'água, nem registros de incidentes de microdrenagem ou macrodrenagem, dificultando a elaboração de uma base de dados que permita acompanhar a recorrência de eventos críticos e/ou subsidiar decisões em relação aos sistemas. A ausência de padronização para o projeto viário e drenagem pluvial, dificulta a manutenção e troca dos componentes do sistema de microdrenagem. Já a ausência de uma equipe de inspeção e manutenção dificulta o controle sobre a execução e conservação dos mesmos. Também nota-se a ausência de um serviço de verificação e análise de projetos, dificultando o atendimento à legislação pertinente pelo município [...]. (SÃO PAULO, 2018, p. 59-60) (grifo das autoras)

A topografia natural do terreno, aliada a questão de rápido escoamento superficial e pluvial em direção ao parque, ocasionam grandes erosões em determinados pontos, nos períodos de grande incidência pluviométrica. Grande parte do intenso volume que escoam em direção ao parque vem de áreas ao norte do mesmo, onde há algumas áreas permeáveis - mas não estruturadas e pensadas para absorver e conter o escoamento pluvial que ali passa.

Apesar de ser considerado item fundamental para o desenvolvimento da Política Urbana do município segundo o Plano Diretor (2006), não há nenhum tipo de levantamento das áreas impermeabilizadas, informação que seria de extrema importância para mapeamento e acompanhamento, dado os problemas antigos quanto a drenagem urbana, enchentes e processos erosivos.

Pensando nisso, foi levantada a ocupação do entorno do Parque, e essas áreas e suas funções com base no Microzoneamento de Adamantina (2012), como forma de se pensar a instalação de infraestruturas verdes para maior absorção das águas pluviais que chegam ao parque, resultando assim na Figura 4 a seguir:

Figura 4 – Áreas passíveis de serem implementadas infraestruturas verdes no entorno do Parque dos Pioneiros



Fonte: as autoras (2021)

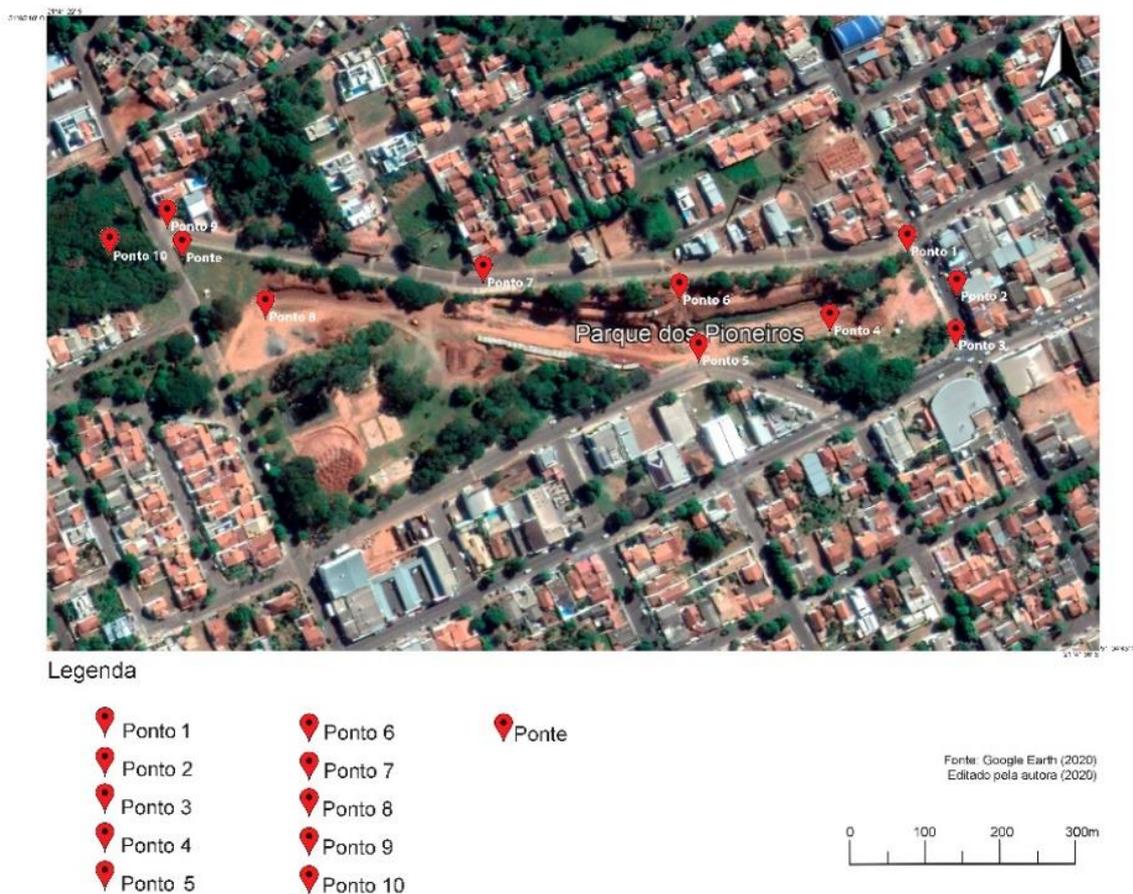
Analisando a Figura 5, observa-se a intensa ocupação dos lotes do recorte escolhido, especialmente pelo fato da maioria se constituir de residências. Observa-se maior porção de áreas disponíveis próximas ao Parque ao norte, representados pelos espaços em branco. Entretanto, como o foco do estudo projetual foi o Parque dos Pioneiros em si, e a proposição de novas infraestruturas que fossem capazes de mitigar o intenso problema de drenagem urbana e erosões ocasionadas no parque, não foram especificadas nem detalhadas as infraestruturas que poderiam ser implementadas nos pontos retratados acima.

Conforme GORSKI (2010, p. 21),

[...] os verões chuvosos no Brasil escancaram a cada ano nossas disfunções urbanas". Dizem os jornais que é a "revanche dos rios". Roubamos suas várzeas ao longo do processo de urbanização, e sua característica de sistema drenante nos responde com transbordamentos.

Tendo em vista o histórico de intervenções do Parque e o trecho acima, foi realizado o mapeamento de pontos críticos do Parque dos Pioneiros a seguir na Figura 5, a fim de melhor compreensão da drenagem do entorno e suas consequências na área de estudo.

Figura 5 - Mapa dos pontos críticos do Parque dos Pioneiros.



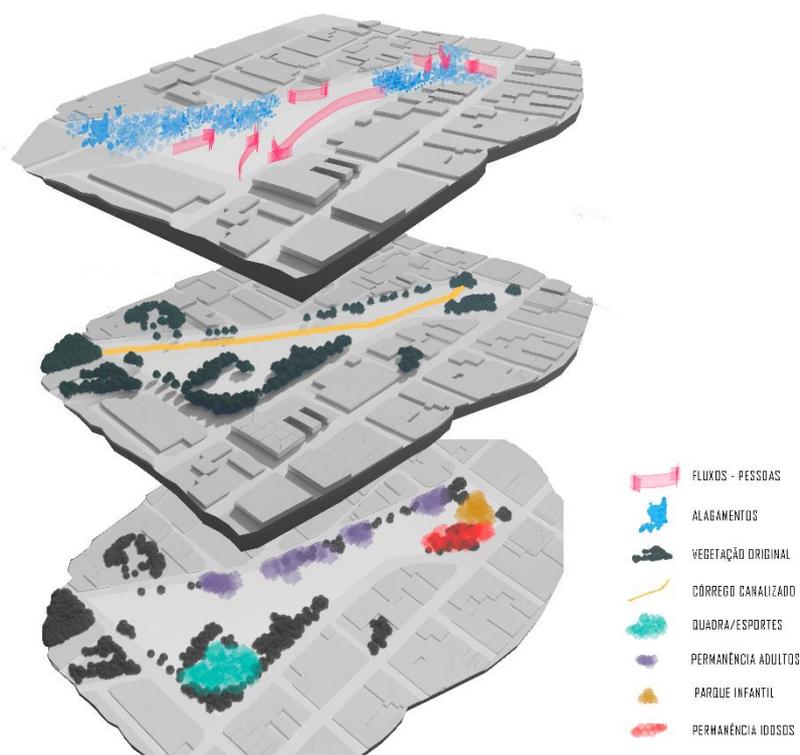
Fonte: as autoras (2021)

Os dados pontuados na figura acima foram de suma importância para a escolha e especificação das infraestruturas verdes adotadas e necessárias em pontos estratégicos, e embasaram o restante do estudo projetual para o Parque dos Pioneiros, considerando variações de aplicação tanto das infraestruturas básicas como calçadas, quanto para as infraestruturas verdes e movimentações de terra e adequação da topografia.

O PROJETO

O processo projetual foi idealizado para aprimorar as condições de drenagem do Parque dos Pioneiros e atribuir melhores infraestruturas ao local. Em um primeiro momento, partiu-se da confecção de diagramas, que espacializaram os inúmeros fatores a se considerar e resolver no projeto urbano, como os fluxos, os locais de alagamentos, a canalização do Córrego Tocantins, as principais permanências dos usuários e as vegetações existentes (Figura 6). Eles foram concebidos a partir das relações existentes desenvolvidas pelos usuários nos diversos trechos do parque, conhecidas pelas autoras e suas vivências do espaço.

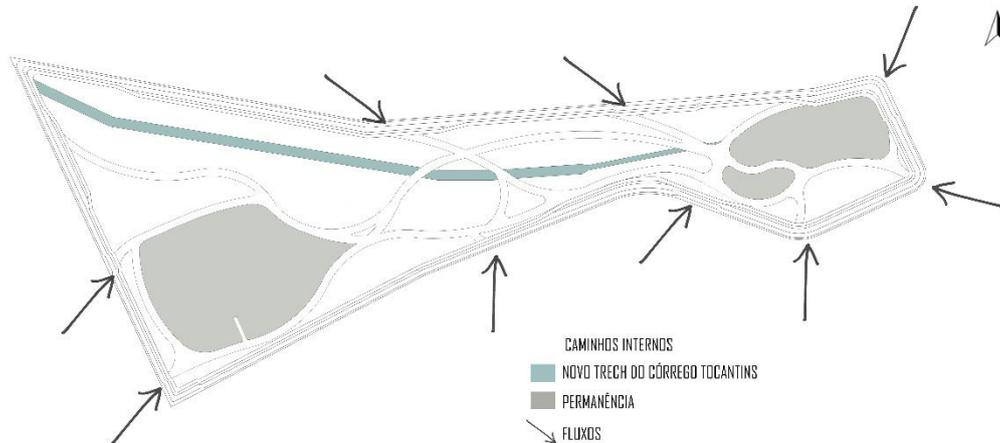
Figura 6 - Diagramas em perspectiva.



Fonte: as autoras (2020)

Pelo fato do córrego ser o elemento estruturante de todo o projeto, e demandar assim muita atenção, o processo iniciou-se pela abertura da canalização apenas depois das áreas de permanência do início do Parque, com um novo percurso. Em seguida, os principais elementos estruturantes do projeto foram espacializados em um esquema (Figura 7).

Figura 7 - Croqui com delimitação de áreas de permanência e caminhos no Parque dos Pioneiros.



Fonte: as autoras (2021).

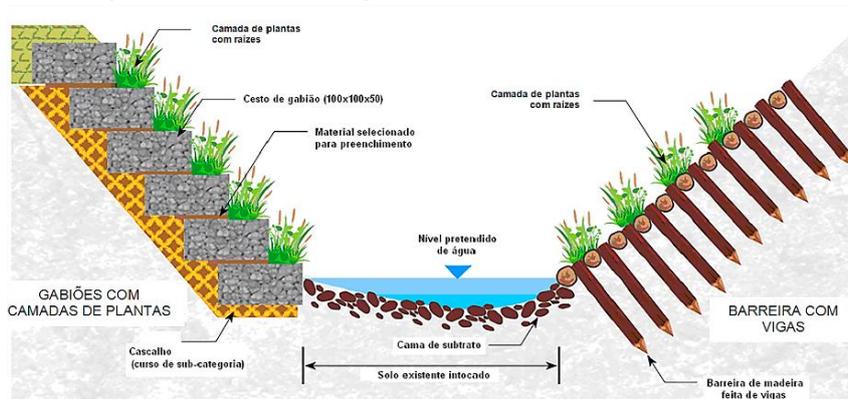
Há a ideia de diferença de profundidade dependendo do trecho do Córrego Tocantins, e de caminhos mais orgânicos - que possibilitem diversos percursos internos ao Parque - e de acessos considerando os fluxos do entorno. Neste momento, decidiu-se os fluxos internos e seus cruzamentos, bem como a manutenção das áreas de permanência já consolidadas pela população. Considerando o desnível presente no parque, de cerca de onze metros de leste a oeste, a partir deste fato e da decisão de abertura do córrego buscou-se diluir o desnível na extensão do Parque, de maneira natural. Foram utilizados taludes como resolução desta questão.

Desta maneira, houve o projeto individual de cada talude, sua inclinação e a metragem de caimento estipulada. Nesta etapa, as curvas e nível também foram alteradas.

Importante notar que, idealizou-se acessos às águas do Córrego Tocantins, por meio de escadarias de pedras implantadas nos taludes. Estas ainda auxiliariam tanto na proteção das margens do curso d'água em épocas de enchentes quanto suportariam volumes de água maiores. Ainda, a declividade proposta em cada talude contribui para uma expansão do córrego, se necessário em volume e em área.

Nos taludes próximos ao Córrego Tocantins, a vegetação inicialmente não foi considerada, uma vez que para a proposta de contenção com toras de madeiras tratadas e intertravadas (Figura 8), considerou-se primeiro a estabilização do conjunto, para depois a introdução de vegetação.

Figura 8 - Técnicas de Bioengenharia utilizadas nas vertentes de canais



Fonte: SINGAPORE (2011, p. 48.)

Variando a escala analisada, da adequação da topografia e o curso d'água para as infraestruturas menores, como as calçadas, estas foram divididas em quatro padrões, a fim de atender as particularidades de todos os trechos do parque, como por exemplo a acessibilidade nas faixas de serviço e os jardins. Dentre os tipos desenvolvidos, as que envolvem infraestrutura verde são apenas duas, conforme figuras 9 e 10 a seguir

Figura 9 – Modelo de calçada 1: Acessibilidade, canteiro central para travessia e jardim de chuva



Fonte: as autoras (2021).

Figura 10 – Modelo de calçada 3: Canteiro central para travessia e jardim de chuva



Fonte: as autoras (2021).

Os outros dois modelos apresentam em comum o canteiro central para travessia de pedestres, sendo um destes modelos com acessibilidade.

Os jardins de chuva foram distribuídos seguindo o levantamento dos pontos críticos do Parque dos Pioneiros - apresentados na figura 5 - e se localizam em oito pontos distintos do parque (figura 11):

Figura 11 – Localização dos jardins de chuva pelo Parque



Fonte: as autoras (2021)

As dimensões pensadas para este tipo de infraestrutura verde foram três metros de largura por um metro e meio de profundidade para retenção das águas. Em sua estrutura, contêm filtros para as águas escoadas seguirem limpas, plantas adequadas para o meio e estrutura – que funcionam também como filtros de impurezas – e o escoamento se dá por meio de conexão com galerias pluviais paralelas ao percurso do curso d'água presente.

Como parte das infraestruturas verdes, BENINI (2015) elenca alguns tipos principais e suas vantagens e desvantagens, tanto ambientais quanto hidráulicas. Entre as questões mais delicadas relacionadas às infraestruturas, está o acúmulo de lixo nos diferentes tipos de reservatórios e bacias, que pode ser resolvida através de uma manutenção frequente e bem realizada por parte do Poder Público local, a fim de se evitar proliferação de vetores relacionados às águas e ao lixo.

CONCLUSÃO

O processo projetual envolveu a escala do usuário - com a idealização de calçadas amplas e dotadas de jardins de chuva - e a escala do entorno, com o cruzamento dos fluxos para desenho e estabelecimento dos caminhos internos e acessos ao local. As áreas já consolidadas e bem definidas pela população se mantiveram em seus locais de origem, e foi a partir deles também que se definiu as relações dos percursos internos.

O projeto urbanístico e arquitetônico do Parque dos Pioneiros foi concebido justamente com o intuito de englobar os inúmeros fatores analisados que resultam nas inundações no local, privilegiando o relevo natural e uma adaptação do mesmo ao projeto. A

peculiaridade do desnível de cerca de onze metros no sentido leste-oeste foi utilizada como potencial transformador e estruturante do projeto.

A abertura da canalização e adaptação do Parque ao Córrego Tocantins constitui-se o maior desafio do projeto, somado ao ideal de não transformar o parque em uma grande obra de drenagem urbana, sem qualidade urbana e que pudesse vir a afetar drasticamente a relação do público com o local. O intuito foi justamente o contrário, criar novas relações com as águas ali presentes, utilizando-se de técnicas alternativas e de baixo impacto como as infraestruturas verdes, considerando suas aplicações em obras públicas e de grande escala.

A técnica trazida para a implementação dos jardins de chuva não exige obras significativas por parte do Poder Público, mas fornece um grande auxílio para o sistema de drenagem local, especialmente pelo fato de serem implementados nos diversos pontos críticos de alagamentos e inundações – e se estendendo até um pouco depois deles.

A utilização dos taludes, como forma de adequar mais naturalmente o desnível resultante da abertura da canalização do córrego, se apresenta com grande notoriedade no estudo projetual proposto, uma vez que por terem sido projetados com baixa inclinação, não exigem grandes estruturas e técnicas de contenção do solo utilizado. Ainda, a presença de escadarias em alguns taludes no decorrer do Parque possibilita a expansão das águas do córrego em épocas de cheia, contêm as margens de maneira mais natural e oferecem o acesso da população a certos pontos do curso d'água.

A intenção de se pensar a associação de diversas infraestruturas verdes é a de aumentar a área de infiltração local e de conter o acúmulo de grande volume de escoamento superficial no Parque dos Pioneiros. Nota-se, portanto, que pela área estudada apresentar como problemática central a questão da drenagem urbana, as infraestruturas verdes escolhidas e adaptadas para o local desempenham papel imprescindível na melhoria das condições de infraestrutura do parque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMANTINA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento. Imagens do município. Acervo da Prefeitura. Adamantina, 2019.

AMBRÓSIO, M. C. S. Córrego Tocantins: Requalificação no Parque dos Pioneiros em Adamantina-SP. 2020. Trabalho Final de Graduação (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2021.

BENINI, S.M. Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana: estudo de caso da cidade de Tupã/SP. 2015. 220 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2015.

_____.; ROSIN, J. A. R. G. Águas Urbanas: Reflexões sobre a Dinâmica Fluvial em Cidades. In: XII Semana de Geografia XII Encontro de Estudante de Licenciatura em Geografia, 2011, Presidente Prudente. As geografias latino-americanas: diferentes territorialidades, 2011.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Rev. Paisagem e Ambiente, São Paulo, n.25, 2008.

COSTA, L. M. S. A. (org.). Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Viana & Mosley/Prourb, 2006.

DE LIMA, C. J. Jubileu de ouro de Adamantina. São Paulo: Editora Fai, 1999

DUARTE, F. Rastros de um rio urbano – cidade comunicada, cidade percebida. Ambiente & Sociedade, vol. IX, nº2, p. 105-122, jul./dez. 2006.

FELDMAN, S. Planejamento e Zoneamento - São Paulo: 1947-1972. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2005.

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. Infra-Estruturas Verdes para um Futuro Urbano Sustentável. O Contributo da Estrutura Ecológica e dos Corredores Verdes. Rev. LABVERDE, São Paulo, v.1, n.1, p. 68-90, 2010.

FRANCISCO, A. M. Os Desafios do Planejamento Urbano em Áreas de Fundo de Vale Consolidadas: o Caso da Microbacia do Córrego do Veado em Presidente Prudente, SP. APPURBANA. Natal, RN. v. 1. 2012.

FRANCO. Infraestrutura Verde em São Paulo - O Caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos. Rev. LABVERDE, São Paulo, v.1, n.1, p. 134-155, 2010.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. Revista LABVERDE, [S. l.], n. 1, p. 92-115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 20 out. 2020.

SINGAPORE. ABC Waters Design Guidelines. Public Utilities Board (“PUB”). 2. ed., 2011. Disponível em: < http://www.pub.gov.sg/abcwaters/abcwatersdesignguidelines/Documents/ABCWatersDesignGuidelines_2011.pdf > Acesso em: 02 de fevereiro de 2020.

TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Vol. II. Ministério das Cidades. Global WaterPartnership. World Bank, UNESCO, 2005.