



**7º CONGRESSO INTERNACIONAL  
DE ARQUITETURA DA PAISAGEM**

**ORDENAÇÃO DA PAISAGEM DOS RIOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO DA BACIA  
DO RIACHO BACURI EM IMPERATRIZ/MA**

**SESSÃO TEMÁTICA: DIMENSÃO BIOFÍSICA DO PROJETO, DO PLANEJAMENTO E DA  
GESTÃO DA PAISAGEM**

**CATEGORIA: ARTIGO SOBRE TRABALHOS PRÁTICO/PROFISSIONAIS**

Gabriel Moraes da Silva

Mestre em Arquitetura Paisagística

Universidade Ceuma, Campus Imperatriz/MA

E-mail: gmoraes.arquitetura@gmail.com

Társis Lisandro Aires dos Santos

Mestre em Arquitetura Paisagística

Universidade Ceuma, Campus Renascença, São Luís/MA

Email: tarsisaires.au@gmail.com

Marinna Rafaella de Carvalho Sousa Bezerra

Mestra em Geografia

Universidade Ceuma, Campus Imperatriz/MA

E-mail: marinnarafaella89@gmail.com

Emilly Nascimento Mota Rodrigues

Especialista em docência do ensino superior

Universidade Ceuma, Campus Imperatriz/MA

E-mail: arquiteta.emillymota@gmail.com

Danielle de Cássia Santos de Viveiros

Doutora em Engenharia Civil

Universidade Ceuma, Campus Imperatriz/MA

E-mail: dvarquiteta@gmail.com

## **RESUMO**

Este artigo apresenta uma temática dos rios urbanos e a problemática das cidades brasileiras em seu processo de reconciliação. Os rios urbanos são elementos vivos na cidade e muitas das vezes a sua presença na paisagem é ignorada e as consequências deste processo resultam em eventos de enchentes, inundações e alagamentos na cidade. O riacho Bacuri em Imperatriz/MA é o objeto de estudo deste artigo e a partir das suas problemáticas e dos seus atributos, buscou-se uma leitura da paisagem para possíveis soluções de infraestrutura verde ao longo do riacho, no caso deste artigo, o recorte da jusante do riacho. De forma metodológica o artigo apresenta uma metodologia de análise da paisagem para o seu processo de ordenamento por meio do uso de geotecnologias para mapeamentos diagnósticos e análise de atributos referentes à ordenação dos espaços livres junto ao riacho. Tendo como base as estratégias de infraestrutura verde e técnicas de recuperação de rios urbanos, o artigo apresenta ao fim uma possível solução de um parque inundável para a jusante do riacho Bacuri em Imperatriz/MA.

**PALAVRAS-CHAVES:** rios urbanos, infraestrutura verde, Imperatriz/MA.

## **ABSTRACT**

This article presents the theme of urban rivers and the problems of Brazilian cities in their reconciliation process. Urban rivers are living elements in the city and their presence in the landscape is often ignored and the consequences of this process result in flooding events in the city. The Bacuri stream in Imperatriz/MA is the object of study of this article and based on its problems and attributes, we sought



**Associação Brasileira  
de Arquitetos Paisagistas**



to read the landscape for possible green infrastructure solutions along the stream, in the case of this article, the section downstream of the creek. In a methodological way, the article presents a landscape analysis methodology for its planning process through the use of geotechnologies for mapping, diagnosis and analysis of attributes related to the ordering of free spaces next to the stream. Based on green infrastructure strategies and urban river recovery techniques, the article finally presents a possible solution for a floodable park downstream of the Bacuri stream in Imperatriz/MA.

**KEYWORDS:** urban rivers, green infrastructure, Imperatriz/MA.

## 1 INTRODUÇÃO

Em seu processo de formação e consolidação, as cidades normalmente têm tido uma estreita relação com os rios e boa parte delas, foram por ele moldadas. Algumas cidades, têm a sua história muito ligada à esta relação com os rios e parte do seu desenvolvimento foi graças aos rios, o que conseqüentemente refletiu na sua dinâmica natural sendo um reflexo das atividades humanas. Podemos dizer, parafraseando Lamas (2005), que “a água é um dos elementos mais problemáticos, contraditórios e complexos da natureza e da edificação. [...]e, por isso e desde sempre, é um desafio o seu controle, utilização e usufruto”.

Binder (2001) diz que, até a primeira metade do século XX, o processo de retificação ou canalização de rios e córregos urbanos constituía método padrão na engenharia das cidades europeias, com a finalidade de proteger zonas urbanas da ocorrência de inundações periódicas. Esse método, no entanto, desconsiderava questões ambientais importantes, como a dinâmica dos componentes naturais das bacias e seus leitos de inundação, o que resultou em grandes impactos nas áreas de baixadas daquelas cidades que tiveram seus rios e córregos canalizados. Entre os impactos, o autor destaca o agravamento das ocorrências de enchentes (que passaram a atingir áreas maiores do que a superfície de inundação natural dos antigos rios).

Esses eventos de enchentes e inundações também fazem parte do cotidiano das cidades brasileiras. Portanto, pensar alternativas e estratégias para evitar ou amenizar os efeitos provocados por esses eventos é uma preocupação cada vez mais premente na administração das cidades. Os princípios de ordenamento dos sistemas fluviais como elementos estruturantes da paisagem têm sido enquadrados na investigação relativa ao conceito de “corredor”, entendidos, como uma estrutura ecológica linear de circulação de energia, seres vivos e materiais, constituindo um elemento fundamental na dinâmica da paisagem e contribuindo para o incremento da biodiversidade. (SARAIVA, 1999).

Através do trabalho de Tardin (2008), percebemos que, ao investigar os espaços livres dentro da ideia de um sistema e como recurso projetual para a ordenação territorial, temos a possibilidade de reconhecer e reforçar os rios como um sistema de valores próprios, com potencial de (re) estruturar o território urbano e ordenar a ocupação, concebendo-os como elementos ativos na intervenção urbanística. Nesta perspectiva, podemos concluir que os atributos biofísicos, visuais e espaciais dos rios são como elementos fundamentais para a estruturação do sistema de espaços livres e ordenação da paisagem de uma bacia. A ordenação do território também pode ser conduzida por meio de intervenções projetuais ao longo dos rios urbanos que acabam por amenizar e reconciliar as dinâmicas das áreas urbanas junto aos cursos d’água.

Benedict and McMahon (2006) apresentam o conceito de *green infrastructure*, apontando que rios e córregos são elementos extremamente importantes para quase todos os sistemas de infraestrutura verde. Trabalham com conceitos de links e hubs, nos quais os hubs ancoram as redes de infraestrutura verde e proporcionam espaços para vegetação, animais e pessoas e



podem ser a origem ou o destino dos animais, das pessoas e dos processos ecológicos que se deslocam através do sistema. Já os links são as conexões que interligam todo o sistema. Essas conexões são fundamentais para a manutenção dos processos ecológicos vitais e para a saúde e a biodiversidade das populações nativas.

A abordagem da “infraestrutura verde” se refere à rede interconectada de áreas que conservam as funções dos ecossistemas naturais, gerando benefícios para a relação do homem com a vida silvestre. Promove e apoia ações de conservação associadas ao desenvolvimento urbano e rural. Desenvolve o planejamento em rede adequado à escala e à diversidade geográfica, identificando e analisando os atributos de cada paisagem, visando à ampliação da conectividade para a definição das ações de conservação e desenvolvimento local (Benedict e McMahon, 2006).

## 2 CONTEXTO

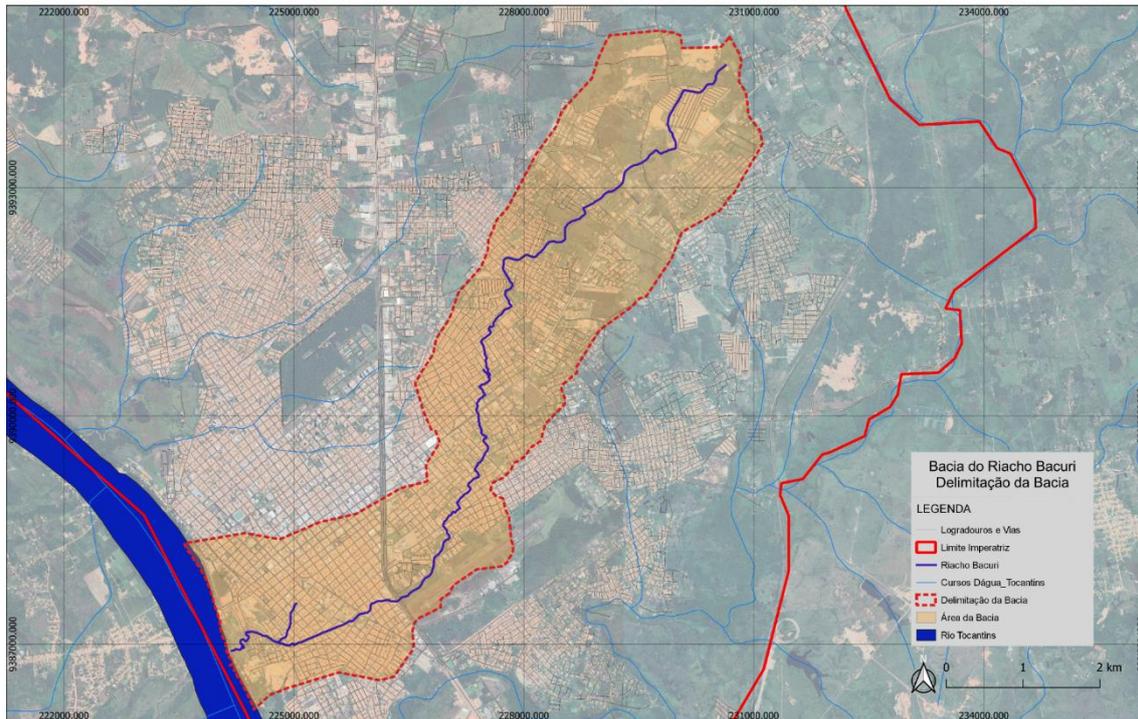
A cidade de Imperatriz é a segunda maior cidade do estado do Maranhão, sendo São Luís a capital do estado e está localizada às margens do rio Tocantins na região sudoeste do estado. A paisagem da cidade, desde a sua fundação, sempre foi marcada pela presença do rio e os riachos que permeiam o perímetro da cidade. Assim sendo, Imperatriz sempre teve forte relação com a água e lida até os dias atuais com este elemento da paisagem.

A cidade, no seu perímetro urbano, é marcada por alguns rios e riachos que formam bacias e sub-bacias/microbacias, sendo o mais importante entre eles o rio Tocantins, por ter a maior extensão e o maior volume, além dos riachos do Meio, Capivara, Santa Tereza, Bacuri e Cacau. Neste sentido, uma vez que este elemento está presente na dinâmica do território, se faz necessário o planejamento da paisagem para indicar a ordenação e processo de ocupação do território municipal.

A cidade cresceu em ritmo desordenado e, por vezes, ignorou seus rios, como demonstram alguns planos de crescimento e de desenvolvimento urbano que, desde os primeiros traçados, não contam com a presença do elemento água como diretriz de planejamento urbano, fato este que pode ser constatado atualmente com a presença de eventos de enchentes, inundações de margens de rios e riachos que permeiam a malha urbana. O objeto de estudo deste artigo é a bacia do riacho Bacuri, com aproximadamente 19,80km<sup>2</sup> de extensão, sendo a sub-bacia nº 23 da bacia do Tocantins-Araguaia, com o riacho percorrendo um percurso de aproximadamente 11,80km da nascente à foz conforme ilustra a Figura 01.



Figura 1 - Delimitação da Bacia do Riacho Bacuri em Imperatriz/MA



Fonte: O autor a partir do QGIS e dados do IBGE (2023).

O riacho atravessa vários bairros da cidade de Imperatriz, destacando-se a sua passagem no bairro que leva o seu nome, bairro Bacuri, um dos mais antigos da cidade e conseqüentemente o que apresenta mais conflitos com o riacho. Em boa parte do percurso, o riacho recebe efluentes residenciais, habitações consolidadas em suas margens e atualmente transporta pelo seu leito uma vazão que é composta por boa parte de lixo urbano e dejetos que proporcionam baixas velocidades de vazão e como conseqüência as enchentes nos períodos de alto índice de precipitação durante alguns períodos do ano além disso proporcionando a proliferação de endemias e doenças veiculadas por meio hídrico. A bacia será analisada no cenário onde as problemáticas são mais intensificadas por conseqüência do processo de urbanização, a área mais próxima à jusante. Este artigo apresenta algumas problemáticas que são e questões fundamentais para a proposta deste estudo de projeto. São elas:

- A ocupação irregular das margens do Riacho Bacuri, seja com moradias inadequadas ou com outras atividades impróprias, não atendendo ao disposto nas leis de proteção ambiental e desrespeitando a faixa de proteção de rios e córregos, além da ausência de estratégias paisagísticas que valorizem e protejam o riacho urbano.

- Os eventos de alagamentos, enchentes e inundações urbanas decorrentes dos altos índices de precipitação, falhas no sistema de drenagem urbana e alto grau de urbanização e impermeabilização do solo no decorrer do território da bacia em estudo.

- Comprometimento da qualidade da água em conseqüência do despejo de resíduos (lixo, esgoto etc.) de forma inadequada no riacho e a possibilidade de veiculação de doenças através da água.

As figuras 02 e 03, exemplificam a relação da cidade com o riacho Bacuri nas proximidades da sua jusante, área de estudo deste artigo.



Figura 2 - Área da jusante da bacia do Riacho Bacuri



Fonte: o autor, via Google Earth com aplicações do Photoshop (2023).

Figura 3 – Pontos de amostragem e visadas do riacho Bacuri



Fonte: o autor, acervo próprio (2023).



Do ponto de vista da análise da bacia, esta área é considerada como uma das áreas mais complexas tendo em vista o alto grau de urbanização da área.

### 3 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Para embasamento metodológico, este artigo teve como suporte o pensamento de alguns autores considerados importantes e de projetos desenvolvidos no campo de análise da paisagem e de propostas de recuperação de rios urbanos.

Ian McHarg (1992) chamou a atenção para a necessidade de integração do planejamento urbano com a natureza, desenvolvendo a metodologia, até hoje utilizada, de mapas temáticos, em que os diversos aspectos (hídricos, áreas verdes, usos do solo, geofísicos, circulações, entre outros) são analisados tanto um a um, como sobrepostos em camadas.

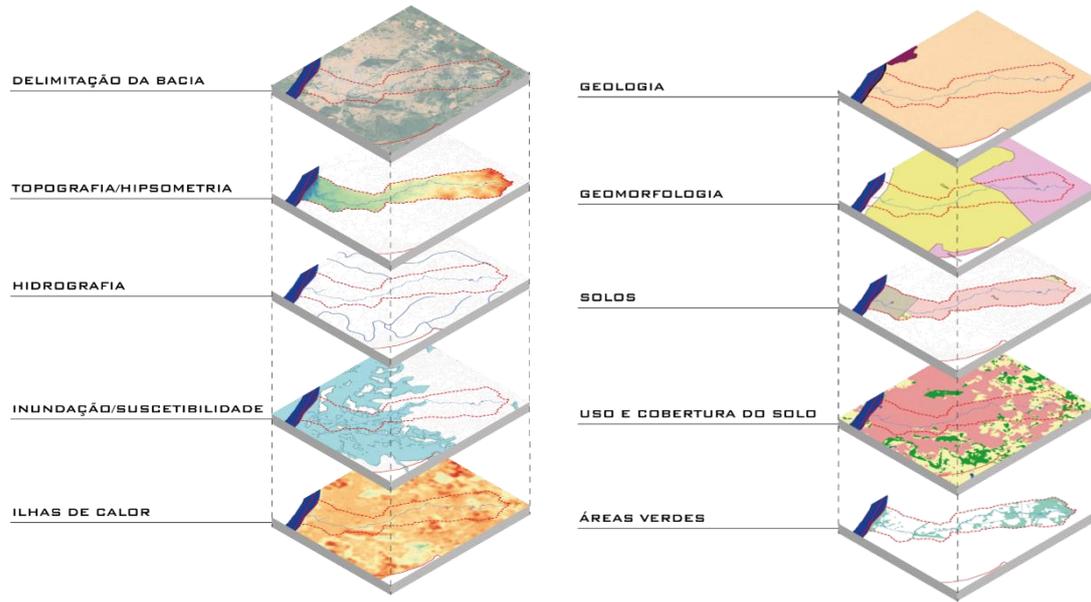
A consideração sistêmica dessas dinâmicas (biofísicas, urbanas e socioculturais) permite o reconhecimento e a análise da paisagem, permitindo intervir em sua estrutura interna. Assim, é possível interferir na paisagem proporcionando-lhe movimento contínuo, o que permite que as dinâmicas de cada uma das suas partes ocorram em constante interação e estreitamente relacionadas às outras dinâmicas e à experiência humana, entendidas como um todo (Tardin, 2018). Em relação aos espaços livres territoriais (corpos d'água, áreas florestadas etc.), observa-se que normalmente são considerados como espaços residuais ou subutilizados e pouco se reflete a respeito da sua ocupação urbana e sobre o papel que devem desempenhar na estruturação do sistema urbano. Sua análise deve envolver as superfícies não ocupadas, protegidas por lei ou não, de propriedade pública ou privada, levando em conta se estão cobertas por vegetação ou não, para que possam, a partir do seu potencial articulador da ocupação urbana, evidenciar oportunidades para a reestruturação do território (Tardin, 2018).

Levando em consideração a análise das dinâmicas da área, foram realizados os seguintes mapeamentos de análise das camadas para proposição de trabalho.

As dinâmicas biofísicas são analisadas de acordo com elementos e processos biofísicos na área de estudo e seus atributos espaciais e funcionais. O objetivo é identificar problemas e potencialidades para que tais dinâmicas funcionem em sistema, seguindo a preservação das condições espaciais necessárias à manutenção ou restauração/regeneração de elementos e processos naturais e suas conexões – vegetação, hidrologia e declividades –, de modo a manter sua integridade e diversidade. As interfaces entre essas dinâmicas, os assentamentos, as infraestruturas viárias e os vínculos de planejamento também são analisados como situações a serem consideradas nas estratégias de ordenação (TARDIN, 2018). As dinâmicas biofísicas analisadas são: vegetação, hidrologia, topografia, e as suas interfaces conforme ilustra o esquema de análise da Figura 04.



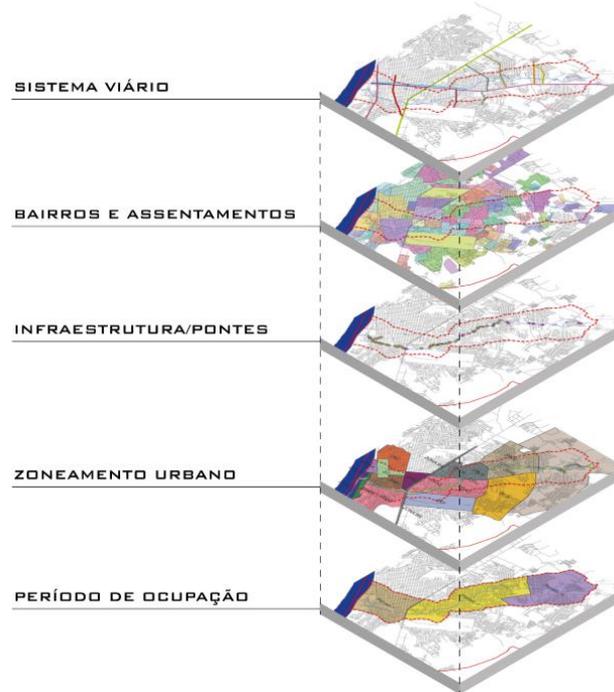
Figura 4 - Esquema de dinâmicas biofísicas



Fonte: O autor, com aplicações do QGIS (2023).

As dinâmicas do contexto urbano são analisadas segundo elementos e processos existentes e seus atributos espaciais e funcionais. O objetivo é identificar problemas e potencialidades do contexto urbano, a fim de que funcionem como um sistema de espaços livres, como espaços que ocupam os espaços livres e as condições sob as quais essa ocupação se dá (TARDIN, 2018). As dinâmicas urbanas analisadas são: infraestrutura viária, os assentamentos e os vínculos do planejamento urbano conforme ilustra o esquema de análise na Figura 05.

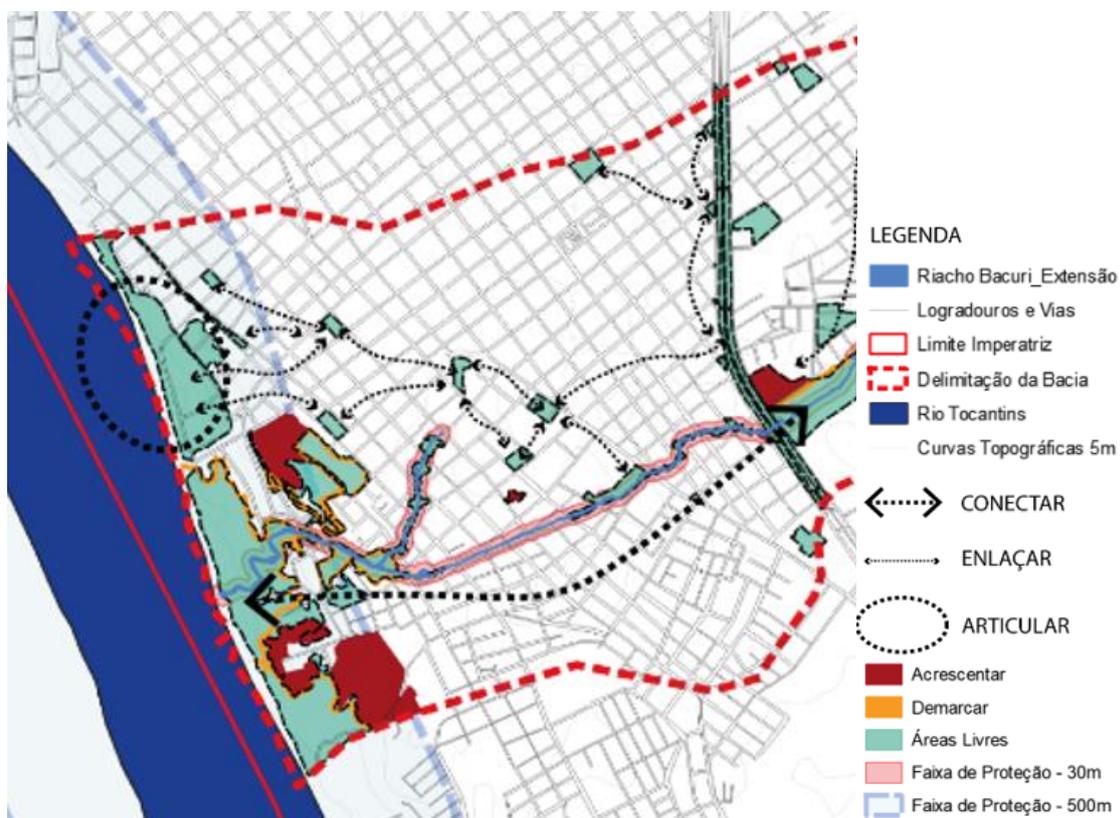
Figura 5 - Esquema de dinâmicas urbanas



Fonte: O autor, com aplicações do QGIS (2023).

Com base nas análises realizadas neste trabalho, a partir das dinâmicas, biofísicas, do contexto urbano e as socioculturais, são propostas ações de planejamento para o sistema de espaços livres de maneira a apontar oportunidades de atuação na paisagem ordinária visando à estruturação da ocupação urbana, como segue a ilustrado na Figura 06.

Figura 6 - Ações de projeto para ordenamento da bacia do riacho Bacuri



Fonte: O autor, com aplicações do QGIS (2023).

A partir destas análises chega-se a uma proposição de projeto para a área da jusante do riacho Bacuri. O Parque Inundável apresenta uma solução à problemática das cheias de inundações provocadas pelo aumento do nível do Rio Tocantins que incide à jusante da bacia do riacho Bacuri. Por meio do parque inundável, a proposta almeja a reaproximação da fauna nativa para um ecossistema natural.

Além disso, a proposta de implantação de *wetlands*/jardins filtrantes, a paisagem assume um papel multifuncional como alternativa ao tratamento de efluentes e despoluição do riacho Bacuri visando o resgate à qualidade da água e as atividades que anteriormente eram realizadas às margens do Riacho. A Figura 07 ilustra a solução projetual para a implantação do parque inundável.



Figura 7 - *Masterplan* do Parque Inundável



Fonte: O autor a partir de *Google Earth* e *Photoshop* (2023).



Figura 8 - Soluções e estratégias projetuais paisagísticas

### ESTRATÉGIAS PROJETOAIS PAISAGÍSTICAS

- 1 WETLANDS**

Os wetlands, assim como outras tecnologias de tratamento, são sistemas biológicos, nos quais a microbiota, que se desenvolve naturalmente no leito, é a principal responsável pela degradação da matéria orgânica presente nos esgotos. Além disso, a implantação das wetlands possibilitará a recuperação de ecossistemas e ambiência adequada para fauna nativa.



ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO

Fonte: <https://www.wetlands.com.br/ete-wetlands-tratamento-de-esgot/>
- 2 ÁREAS PARA RECREAÇÃO**

Para atividades de lazer e recreação, foram criados espaços multifuncionais de borda para inibir a ocupação urbana à jusante da bacia, servindo assim como uma grande bacia de detenção em caso de inundações do Rio Tocantins. A implantação de ciclovia como conexão para outras áreas e parques da cidade é uma das soluções para mobilidade.


- 3 PASSARELAS DE CONEXÃO E PERMEABILIDADE AO PARQUE**

Em razão da diferença topográfica e da inundação em caso de cheias do Rio Tocantins, foram criadas passarelas de acesso ao parque promovendo conexão da população com o parque. Além disso, a passarela conecta ao Parque Beira Rio e adjacências da região para população.
- 4 ASSENTAMENTOS URBANOS**

Os assentamentos localados em área de risco receberão novas áreas para implantação na tipologia de habitação social. Em razão do zoneamento urbano e área de segurança aeroportuária, as edificações só poderão ter no máximo 3 pavimentos obedecendo à legislação de uso e ocupação do solo urbano vigente.



Rerefencial: Reurbanização da favela do Sapê, 2014.  
Fonte: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/15.170/5441>

Fonte: O autor a partir de *Google Earth* e *Photoshop* (2023).

Figura 9 – Perfil esquemático de inundação do parque



Fonte: O autor a partir de *Google Earth* e *Photoshop* (2023).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho, foi uma oportunidade para refletir acerca da problemática das relações das cidades com seus rios e, principalmente para explorar possíveis maneiras de reorientar as práticas de planejamento, ordenação e projeto de paisagens fluviais urbanas, através do estudo de caso de um dos vários rios que atravessam a cidade de Imperatriz. Grande parte da problemática identificada em Imperatriz é consequência da falta de políticas públicas voltadas às paisagens fluviais. Ou seja, observa-se uma



tendência a ignorar, as potencialidades, processos ecológicos e dinâmicas dos cursos hídricos em seu planejamento e ordenação.

Os desafios não são restritos ao planejamento e ordenação da paisagem que incorpore ações sensíveis aos recursos hídricos, objeto deste trabalho, mas envolvem desde a solução do lançamento de esgoto “*in natura*” nos rios da cidade, incluído o Bacuri, com carência de infraestrutura adequada para: coleta de lixo e esgoto, tratamento de efluentes, drenagem etc. Uma mudança de mentalidade poderia contribuir para reduzir a vulnerabilidade e degradação dessas paisagens e a melhor conexão da cidade e seus habitantes com os rios.

Ainda, é importante ressaltar que a maior dificuldade encontrada nesse trabalho foi devido a prática ausência de documentação detalhada da área de estudo junto aos órgãos públicos, principalmente mapeamentos e registros históricos da área em questão. Isso exigiu grande dedicação e tempo para gerar e construir as bases para análise e diagnóstico da área, além obviamente, do tempo necessário para elaboração das propostas de ordenação.

Entender o riacho Bacuri como um elemento livre, autônomo e dinâmico pode constituir um caminho para as ações de aproximação ao planejamento da paisagem. Sendo assim, pensar em projetos que visam a eliminação de barreiras físicas (edificações, canalização, infraestrutura) para promoção de um acesso seguro ao mesmo, também valorizaria sua identidade local e poderia ajudar a incorporar a participação dos habitantes locais aos planos de recuperação.

## REFERÊNCIAS

BINDER, W. **Rios e córregos: preservar – conservar – naturalizar: a recuperação de rios, possibilidades e limites da engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: SEMADS, 1998.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E.T. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Washington: Island Press, 2006.

LAMAS, J. “**Arquitetura e água**”. Em Cadernos da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa: arquitetura, paisagem e água, nº4, Lisboa, abril de 2005.

MCHARG, I. **Design with nature**. New York: John Wiley & Sons, [1969] 1992.

SARAIVA, M. DA G. A. N. **O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

TARDIN, R.. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

TARDIN, R. **Ordenação sistêmica da paisagem**. In: ENANPARQ - Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 1º, 2010, Rio de Janeiro.

TARDIN, R. **Análise, ordenação e projeto da paisagem: uma abordagem sistêmica**. Rio de Janeiro: Rio Books; UFRJ/Prourb, 2018.