



## IX-028 - ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE WETLANDS CONSTRUÍDAS COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE DRENAGEM DE RIOS URBANOS: ESTUDO DE CASO DO RIO PALMITAL, MUNICÍPIO DE PINHAIS

### **Altair Rosa<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestre em Gestão Urbana Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professor do Departamento de Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Doutorando em Hidráulica e Saneamento na EESC/USP.

### **Cristina Schettini**

Engenheira Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

### **Luiz Guilherme Quintas Rossignaux**

Engenheiro Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

### **Regiane Figueira Coradél Ribeiro**

Técnica em Química de Petróleo pela Escola Técnica da UFPR. Engenheira Ambiental pela Escola Politécnica da PUCPR. cursando Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho na UTFPR.

### **Roberta Giraldi Romano**

Engenheira Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Professora do Curso de Biomedicina das Faculdades Pequeno Príncipe, Mestranda em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho - Curitiba - PR - CEP: 80215-901 - Brasil - Tel: (41) 3271-1599 - e-mail: altairrosa@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O processo crescente de urbanização sem considerar o planejamento urbano e ambiental pode causar impactos irreversíveis. As ocupações irregulares nas margens dos córregos e o lançamento de resíduos e efluentes são os principais responsáveis por danos ambientais. Tecnologias vêm sendo criadas para auxiliar e diminuir os resultados do planejamento urbano sem adequada estruturação, dentre estas, a criação de sistemas de *wetlands* construídas. Esses sistemas têm como característica a simulação de sistemas já existentes na natureza, como áreas de várzea. O principal objetivo desta pesquisa foi analisar os benefícios da implantação de um sistema de *wetlands* na bacia do Rio Palmital Região Metropolitana de Curitiba – Paraná, com enfoque na drenagem urbana. A metodologia de pesquisa empregada se caracterizou pelo seu caráter exploratório, pois se pretendeu uma maior aproximação e familiaridade com a realidade pesquisada. A área possui baixa qualidade de água e alagamentos constantes. Com o intuito de conter cheias, as *wetlands* diminuiriam o escoamento e a probabilidade de enchentes. Outros benefícios, como a melhoria da qualidade da água, educação ambiental, lazer, turismo e aumento da mata ciliar também são apresentados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento urbano, Drenagem Urbana, *Wetlands*.

### **INTRODUÇÃO**

A água é um bem natural, vital para a vida humana e para todo o ecossistema do planeta Terra. Com o crescimento da humanidade esse bem não foi gerenciado de forma adequada e as consequências do seu uso indevido repercutem nos dias atuais.

A urbanização é um dos principais fatores que influenciam na degradação da água, formada a partir do deslocamento da população para grandes centros urbanos em busca de empregos e melhoria na qualidade de vida. Esse processo fez com que os centros urbanos, que não estavam preparados para receber essa grande quantidade de pessoas, começassem a ter problemas como poluição, falta de espaço, impermeabilização do solo e enchentes. A manutenção do processo de urbanização foi resultado de três fatores: o crescimento vegetativo das áreas urbanas, o movimento de migração rumo aos grandes centros e a modificação de áreas rurais para urbanas. Para solucionar os problemas que surgiram muitas técnicas foram e vem sendo desenvolvidas, entre elas as *wetlands* construídas.



*Wetlands*, como são conhecidas internacionalmente, são áreas úmidas, paisagens com presença permanente ou periódica da água. Segundo Yamamoto (2011) a definição mais ampla é adotada pela Convenção de Ramsar, Zonas Úmidas de Importância Internacional, que as define como áreas de pântano, charco, turfa ou água (natural ou artificial) permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa. As várzeas também se incluem na definição abrangente, como *wetlands* naturais.

O sistema de *Wetlands* construídas pode ser reconhecido por ter duas principais funções, contribuição na melhoria da qualidade de água e gestão de drenagem, neste caso funcionando com bacia de contenção de cheias. As enchentes são fenômenos naturais dos regimes dos rios e todo rio tem sua área natural de inundação. As inundações passam a ser um problema para o homem quando este deixa de respeitar esses limites. O principal agravante das enchentes são as ações do homem que alteram o escoamento natural das águas, com o desmatamento, removendo a vegetação, canalizando as águas pluviais e impermeabilizando o solo.

No Estado do Paraná, as *wetlands* regionais e locais apresentam valor ecossistêmico importante para estocagem, purificação da água e recreação. Esses sistemas estão sob ameaça crescente, decorrente de aterros e poluição, associados ao crescimento concentrado da população em áreas urbanas. No Rio Iguaçu alguns de seus afluentes apresentam inúmeras e extensas *wetlands* naturais, caracterizando planícies de inundações bem definidas. Como apresentam um importante papel na gestão do meio ambiente e dos recursos hídricos, o governo tem um especial interesse na preservação dessas áreas.

O município de Pinhais, área do estudo de caso, estabelece como regiões que podem vir a serem consideradas como *wetlands* os aluviões, tipicamente formados por gleissolos, incluídos na classe dos solos hidromórficos, onde um percentual expressivo da área urbana está localizado, de modo que estas não podem ser consideradas como áreas de preservação. Praticamente toda a área de aluviões que margeia o rio Atuba e o rio Iraí, entre foz do rio Palmital e rio Atuba, e a que acontece a margem direita do rio Palmital está densamente ocupada. As demais áreas de aluviões encontram-se desmatadas e, aparentemente, utilizadas para pequenos cultivos (PINHAIS, 2008).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa empregada se caracterizou pelo seu caráter exploratório, pois se pretendeu uma maior aproximação e familiaridade com a realidade pesquisada, integrando conhecimento empírico e literatura como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável. O procedimento de coleta de informações necessárias à construção do raciocínio exposto foi o estudo de caso. As informações levantadas foram confrontadas com referências da bibliografia, visando compreender a relevância e as dificuldades em por em prática medidas compensatórias no meio urbano. O estudo de caso obteve como análise avaliar os benefícios da implementação de *wetlands* construídas, com finalidade de drenar a água e conter cheias, na bacia do Rio Palmital.

A análise foi realizada a partir de informações coletas e projetos já realizados sobre a área de estudo, como o da ECOPARANÁ vinculado com o Governo do Estado do Paraná, desenvolvido em 2008. A proposta consiste na transformação da área em parque de lazer para uso público, podendo proporcionar melhorias na qualidade de vida da população, contribuindo para conter cheias e o avanço da ocupação nas margens do rio.

## ÁREA DE ESTUDO

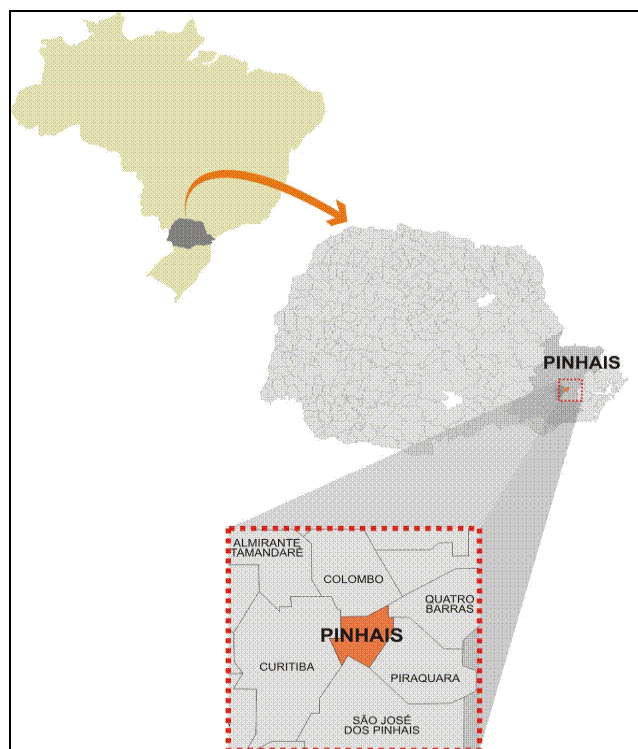
O município de Pinhais está localizado no Estado do Paraná, Figura 1, região sul do Brasil, faz parte da Região Metropolitana de Curitiba, juntamente com mais 28 municípios. Seus primeiros registros de colonização ocorreram após a construção da Ferrovia Paranaguá-Curitiba, no ano de 1885, fator determinante para uma grande dinamização da região dos Campos de Curitiba.

Pinhais, o menor município do Paraná, possui área territorial de 61.137 km<sup>2</sup> e está aproximadamente a 9 km da capital (IPARDES, 2010). Até o ano de 1992, pertencia ao município de Piraquara. O município se encontra na porção leste da RMC, na bacia do Alto Iguaçu, fazendo divisa com os municípios de Colombo, Piraquara,

Quatro Barras e São José dos Pinhais. Sua área está inserida na Bacia Hidrográfica do Iguaçu, possuindo quatro regiões hidrográficas, sendo que cada afluente compõe uma sub-bacia. Os principais rios das sub-bacias são: Rio Iraí, Rio do Meio, Rio Palmital e Rio Atuba.

A bacia hidrográfica do rio Palmital desenvolve-se no sentido norte-sul, entre os paralelos 25°16' e 25°27' de latitude sul e os meridianos 49°07' e 49°15' de longitude oeste, com uma área de aproximadamente 97 km<sup>2</sup>. As nascentes estão localizadas no município de Colombo e a sua foz no município de Pinhais (SEMA, 2010). Atualmente, na região montante o uso do solo rural predomina com a ocorrência de alguns núcleos urbanos dispersos, pertencentes ao município de Colombo, no percurso restante predomina a ocupação urbana (ROSA, 2010).

A área de Pinhais, devido a sua proximidade com o município de Curitiba, vem se desenvolvendo rapidamente, é possível notar um rápido e intenso crescimento de sua malha urbana. O problema é que esse crescimento não foi acompanhado por um modelo de planejamento que avaliasse todos os impactos causados. Outro problema grave de difícil solução é o aparecimento dos grandes bolsões de pobreza, acarretando a formação de favelas e áreas de invasão, que em muitas vezes não são providos da infraestrutura básica e de saneamento ambiental, impactando o meio ambiente e expondo a saúde de quem ali reside (ROSA, 2010, p. 3). A Figura 2 demonstra a situação estrutural de cada bairro.



**Figura 1: Localização do Município de Pinhais.**

A influência direta de esgotos no Rio Palmital faz com que a qualidade de suas águas tenham uma variação muito grande. A área urbana de Pinhais se encontra, em grande parte, na bacia hidrográfica do rio Palmital, sendo mais desenvolvida em sua margem direita, praticamente toda ocupada, enquanto a esquerda ainda apresenta trechos sem ocupação, cobertos por vegetação. O rio recebe diversas contribuições de esgotos de áreas densamente povoadas (ANDREOLI, *et al.*, 1999, p. 5).

O Rio Palmital possui uma vazão de 372 l/s, apresentando muitos pontos de assoreamento ao longo de seu curso, o que indica um grande processo de erosão das margens pela ocupação irregular e reduzida faixa de mata ciliar. Os alagamentos ocorrem na porção à jusante, que segundo Andreoli (2003) acontece devido à planície de inundação em que se encontra ser formada por sedimentos aluvionares, o que torna necessárias operações de dragagens e remoção de resíduos do canal.

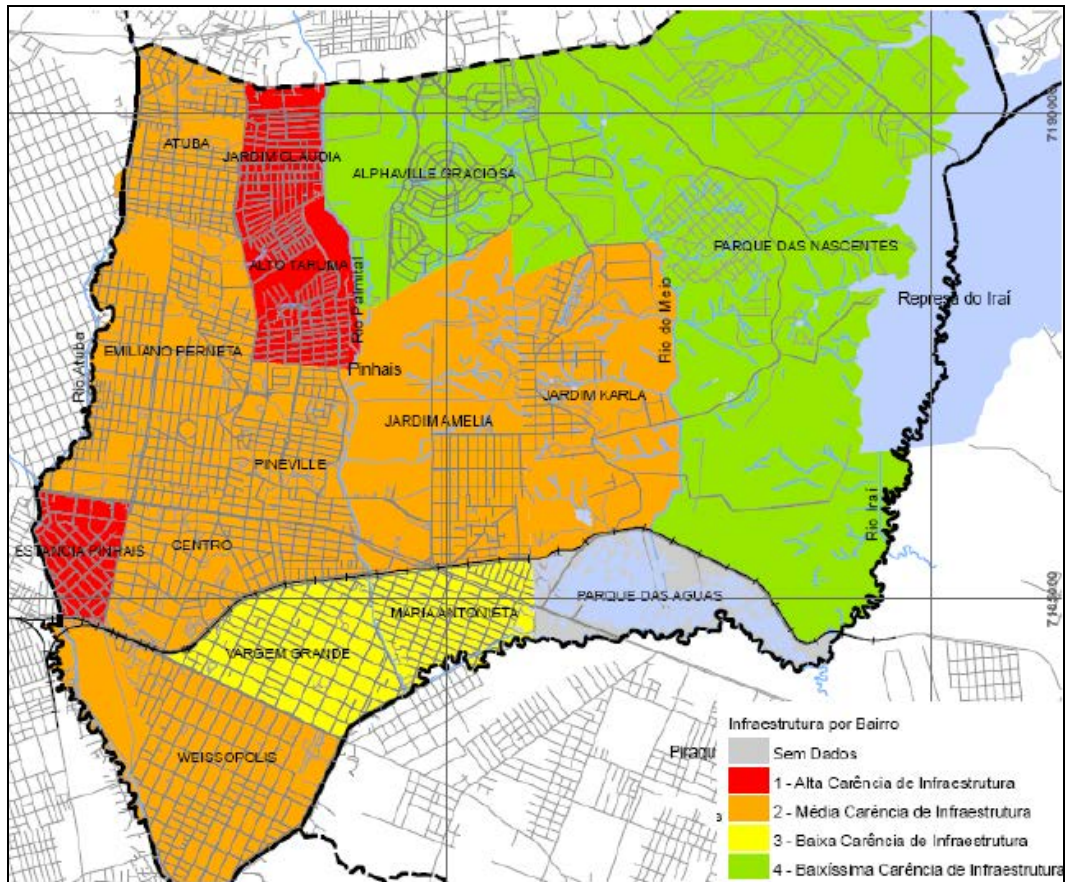


Figura 2: Infraestrutura dos bairros no Município de Pinhais.

A área de estudo, denominada Fazenda Palmital, no município de Pinhais, foi desapropriada pelo Governo do Estado em 1998. Desde então o local encontra-se sobre a responsabilidade do 1º Esquadrão de Polícia Montada do Paraná. A área está localizada próxima a Estrada da Graciosa, e tem como ponto de referência o Condomínio Residencial de Alto Padrão Alphaville Graciosa (Figura 3).



Figura 3: Localização do futuro Parque Ambiental Palmital.



## RESULTADOS

O Rio Palmital, devido ao crescente processo de urbanização, sofreu um grande impacto ambiental em seu curso na última década. A urbanização sem planejamento, o despejo de lixo e esgoto, e o assentamento de residências em suas margens foram os principais fatores que contribuíram para piorar sua qualidade e a aumentar a incidência de cheias. O governo local não se preparou para a grande demanda de migração e esse fato fez com que muitas famílias não fossem atendidas pela rede de água e, principalmente, pela rede de esgoto.

Para reverter e minimizar essa situação muitos estudos foram realizados, entre eles a construção de *wetlands* na área. Essa tecnologia pode ser colocada como um tipo de *Best Management Practice* (BMP) estrutural, sendo uma prática adotada para melhoria da qualidade das águas pluviais provenientes da poluição difusa. Além de melhorar a qualidade das águas, esses sistemas são utilizados para conter cheias, podendo ser usados como interesse paisagístico, lazer, já que possuem uma bela paisagem. No local em questão, as *wetlands* teriam como principais benefícios: conter cheias, alvo do estudo; melhorar a qualidade da água; fornecer uma alternativa de lazer e turismo na região; aumentar a quantidade de mata ciliar na área próxima às *wetlands* e promover a Educação Ambiental.

Com o intuito de conter cheias, as *wetlands* diminuiriam o escoamento e, conseqüentemente, a probabilidade de enchentes. O sistema de contenção das *wetlands* irá acumular temporariamente às águas provenientes do escoamento superficial. Segundo dados da Suderhsa (2002), com a adoção de medidas de controle pode-se obter uma redução de 7 a 10 vezes no valor investido na solução de drenagem, recurso que pode ser destinado à urbanização e tratamento da paisagem. Porém, somente a construção desse sistema não irá resolver os problemas da área. Para que o aproveitamento e eficiência sejam satisfatórios é necessário realocar a população que reside de forma irregular às margens do rio e evitar atividades comerciais que interfiram na mata ciliar e no nível do corpo hídrico.

A qualidade da água é classificada como poluída. Com a instalação de residências e indústrias próximas ao rio Palmital a situação só tende a piorar. A área localizada na margem direita do rio possui pouca infraestrutura, resultado da falta de um planejamento urbano adequado. Esses fatos fazem com que o rio se torne cada vez mais poluído e inapto para uso de captação de água no abastecimento público. As *wetlands* teriam a função de melhorar a qualidade da água desse rio, utilizando mecanismos que tem pouco impacto no meio ambiente e seu entorno.

A implantação das *wetlands* e, posteriormente do Parque Palmital, pode criar uma área de lazer e turismo local, o que não existe atualmente. Por tratar-se de um projeto que visa o interesse ambiental, a probabilidade da economia local se beneficiar com o empreendimento é grande, pois é um tipo de turismo que está se destacando pela preocupação com o meio ambiente.

O local teria que ser reflorestado para construir um habitat próprio para as plantas aquáticas que forem utilizadas para criar o Parque Palmital. Esse fato iria contribuir para o aumento da mata ciliar na área de estudo, o que iria beneficiar a contenção de cheias, além de formar um local de interesse paisagístico, incentivando o lazer e o turismo da região. Aumentando a mata ciliar da região outro fator como melhoria da qualidade da água também seria notado. A vegetação é determinante no auxílio da autodepuração do rio.

O Parque Metropolitano do Palmital, como também é conhecido, tem como objetivo a contenção de cheias, por intermédio da recuperação da vegetação e da criação de lagos. Com a implantação de quatro *wetlands*, a água pode ser reutilizada em lagos, espelhos de água, edificações de múltiplo uso e brinquedos lúdicos (ECOPARANÁ, 2009). A ação educativa permanente possibilita conservar o local de estudo, estabelecendo a inter-relação dos seres humanos, suas culturas e seus meios físicos. Essa integração proporciona a manutenção e preservação da biodiversidade da várzea.



## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos a partir do estudo de caso realizado pode-se concluir que o processo de ocupação da bacia hidrográfica do Rio Palmital não passou por um eficiente planejamento urbano e ambiental. Analisando os mapas foi possível identificar que suas margens foram ocupadas de forma irregular, restando poucos resquícios de mata ciliar ao longo do seu leito.

A implantação de *wetlands* como ferramenta de drenagem urbana e melhoria na qualidade da água é um método de baixo custo e com grande eficiência. Sua tecnologia, além de ser viável no local, não necessita de mão-de-obra para operar, pois seu funcionamento acontece por meio de elementos naturais, necessitando somente de manutenção periódica.

É possível elencar alguns benefícios que a implementação do projeto do Parque e das *wetlands* construídas podem fornecer ao município de Pinhais: melhoria na drenagem urbana; melhoria na qualidade da água; criação de um local de interesse paisagístico, e consequentemente de uma área de lazer e turismo; promoção da educação ambiental; e aumento da mata ciliar. Esses fatores demonstram a necessidade de priorização dos aspectos de saneamento básico na cidade para minimizar a incidência de cheias e a contaminação das águas, proporcionando benfeitorias ao meio ambiente e aumentando a qualidade de vida da população residente na região.

Finalizando o projeto e implantando o Parque Palmital se buscarão conciliar a preservação e conservação do meio ambiente com as necessidades de lazer da população local, respeitando as condições ambientais e possibilitando um melhor entendimento quanto ao uso racional da água. Desta forma o parque busca cumprir também sua função social, agregando a educação ambiental como diferencial em sua proposta.

Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas futuras sobre o tema, divulgando seus benefícios e eficiência, e o investimento em educação ambiental. A criação de leis específicas para a conservação de suas áreas de várzeas e ocupação de suas margens também seria um instrumento de controle e preservação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREOLI, C.V. *et al.* (1999). Aceitabilidade pública da utilização do lodo de esgoto na agricultura da região metropolitana de Curitiba. *Sanare*, v. 12, n. 12.
2. ANDREOLI, C. V. (2003). Mananciais de Abastecimento: Planejamento e Gestão. Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu. Editado por Cleverton Vitorio Andreoli Curitiba: Sanepar/Finep, 494p.
3. COMEC – COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Parque e controle de cheias do Alto Iguaçu – PRA-01. Etapa 4 – Obras componentes do sistema de controle de cheias. Curitiba, 1996. v.4, 145 p.
4. ECOPARANÁ - Serviço social autônomo Ecoparaná. Orientação em turismo. 2008.
5. ECOPARANÁ – Serviço social autônomo Ecoparaná. Projeto do parque ambiental Palmital. 2009.
6. GIL, A. C. (2002). Como elaborar projeto de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 57 p.
7. IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Perfil dos municípios paranaenses. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em: 30 de mai. 2012.
8. PINHAIS, Prefeitura Municipal. Plano diretor de Pinhais 2010 - 2020.
9. PINHAIS, Prefeitura Municipal. Plano Municipal de recursos hídricos. Pinhais, 2008.
10. ROSA, A. *et al.* (2010). A contribuição dos parques urbanos para a sustentabilidade ambiental o caso do parque ambiental rio Palmital Pinhais Paraná Brasil. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, p. 1-7.
11. ROSA, A.; AZEVEDO, J. C. R.; BOLLMANN, H. A. (2010). A relação da evolução do processo de ocupação urbana da bacia hidrográfica do rio Palmital com a qualidade da água. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, p. 1-8.
12. SEMA – SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Bacias Hidrográficas do Paraná - Série Histórica. 140p. Editora SEMA, 2010.
13. SUDERSHA. Manual de Drenagem Urbana. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba. Primeira Edição. Editora da SUDERSHA, 2002, p. 150.



XII SIBESA  
XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental  
2014



14. YAMAMOTO, C. R. G. (2011). *Wetlands* da Região Metropolitana de Curitiba – PR; Diagnóstico, Conflitos Socioeconômicos e Desafios de gestão. 223p. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba Paraná, 2011.