

IV-098 - CADASTRAMENTO GEORREFERENCIADO DOS CÓRREGOS FORMADORES DE UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA URBANA

Carlos Mello Garcias⁽¹⁾

Engenheiro Civil (UFPR 1975). Doutor em Engenharia Civil (USP 1992). Professor Titular do Curso de Engenharia Ambiental e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR.

Alessandro Bertolino

Engenheiro Ambiental (PUCPR 2008). Mestre em Gestão Urbana – PPGTU pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR 2013). Professor do Curso de Engenharia Ambiental da PUCPR.

Stéphanie Louise Inácio Castro

Engenheira Ambiental (PUCPR 2013). Mestranda do programa em Gestão Urbana – PPGTU pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR.

Nicole Centurion

Graduanda em Engenharia Ambiental PUCPR. Bolsista de Iniciação Científica.

Endereço⁽¹⁾: Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho – Curitiba - PR - CEP: 80215-901 - Brasil - Tel: (41) 3271-1598 - e-mail: carlos.garcias@pucpr.br

RESUMO

No Brasil a realidade dos rios urbanos é a baixa qualidade das águas, agravada pelo descontrole da ocupação das margens sem a adequada estrutura de saneamento, contribuindo para a insalubridade dos ambientes urbanos. Dentre os fatores que contribuem para a degradação dos rios urbanos consta o descuido com as áreas de nascentes. Devido a sua fragilidade, as áreas de nascentes, olhos d'água e fontes naturais são alvo de especial atenção e proteção pela lei florestal brasileira. Porém, na prática, as nascentes são geralmente ignoradas no processo de urbanização, sendo geralmente canalizadas, redirecionadas ou aterradas nas propriedades particulares de acordo com as necessidades dos proprietários ou transformadas em fontes canalizadas ou monumentos quando em áreas públicas.

Esse descuido deve-se em parte ao desconhecimento desses pontos e a consequente falta de fiscalização. Assim, este artigo tem o objetivo de demonstrar o cadastramento e georreferenciamento dos pontos de nascentes e foz na Bacia Hidrográfica do Rio Belém, Curitiba, Paraná e a comparação dos pontos encontrados com a hidrografia oficial mapeada. Verificou-se que a hidrografia mapeada disponível não correspondia aos pontos cadastrados, com indícios de que a diferença deve-se à imprecisão dos mapas oficiais, e não a imprecisão do cadastramento realizado. Com este trabalho pôde-se constatar a necessidade de deixar de tratar os rios urbanos somente como um canal principal, e passar a gerir a bacia hidrográfica como um todo, considerando os pequenos afluentes que contribuem pouco a pouco com a degradação da qualidade dos cursos principais. A recuperação dos pequenos trechos é mais simples e pode contribuir de forma significativa com a revitalização da toda a bacia hidrográfica.

PALAVRAS-CHAVE: Rios urbanos, Nascentes, Georreferenciamento, Revitalização. Gestão de Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

A importância da água para a vida e as atividades humanas a torna elemento essencial para a qualidade de vida urbana. A Agenda XXI, em seu Capítulo 18 (Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos), reafirma a importância deste recurso:

A água é necessária em todos os aspectos da vida. O objetivo geral é assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, ao mesmo tempo em que se preserve as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza e combatendo vetores de moléstias relacionadas com a água. Tecnologias inovadoras, inclusive o aperfeiçoamento de tecnologias

nativas, são necessárias para aproveitar plenamente os recursos hídricos limitados e protegê-los da poluição (ONU, 1992).

Por todo o mundo a preocupação com os recursos hídricos tem se manifestado na forma de iniciativas e projetos de revitalização de rios. Entre os mais famosos estão os a revitalização do Rio Tamisa na Inglaterra, Rio Sena na França e Cheonggyecheon na Coreia do Sul. No Brasil, onde a realidade dos rios urbanos é a baixa qualidade das águas, agravada pelo descontrole da ocupação das margens sem a adequada estrutura de saneamento (GARCIAS; AFONSO, 2013), diversos projetos estão sendo realizados buscando a melhoria das condições dos rios e sua integração com a cidade e a população.

É importante salientar que fundamentar e implantar as ações que podem promover a renaturalização e a revitalização de rios urbanos constituem tarefas de grande escopo, devido aos seus aspectos multi e transdisciplinares. Portanto, torna-se necessário o aprimoramento de metodologias e referenciais teóricos de aplicações específicas, que possam embasar cada vez mais os princípios e ações dos processos de recuperação dos rios urbanos. (GARCIAS; AFONSO, 2013).

O Rio Belém em Curitiba foi objeto de estudo do Projeto Revitalização do rio Belém – Meu rio: Minha vida - com apoio da FIUC (Federação Internacional das Universidades Católicas) - *Gestión Del Agua. Agua, Medio Ambiente, Salud. Contribución de las universidades católicas latino-americanas a la protección del agua y la reducción de los riesgos relacionados con este recurso* – em execução nos anos de 2011-2014.

Como parte integrante deste projeto foi iniciado o estudo das nascentes e olhos d'água que dão origem ao Rio Belém. Devido a sua fragilidade, as áreas de nascentes, olhos d'água e fontes naturais são alvo de especial atenção e proteção pela lei florestal brasileira. Porém, na prática, as nascentes são geralmente ignoradas no processo de urbanização, sendo geralmente canalizadas, redirecionadas ou aterradas nas propriedades particulares de acordo com as necessidades dos proprietários ou transformadas em fontes canalizadas ou monumentos quando em áreas públicas.

Este artigo apresenta os resultados parciais obtidos no estudo das nascentes, com o objetivo de demonstrar a etapa de cadastramento e georreferenciamento dos pontos de nascente e foz da Bacia Hidrográfica do Rio Belém, Curitiba, Paraná e a comparação dos pontos encontrados com a hidrografia oficial mapeada.

MATERIAIS E MÉTODOS

O rio Belém, inteiramente curitibano, nasce ao norte de Curitiba e tem sua foz na região sul da cidade, descarregando suas águas no Rio Iguaçu. Fendrich (2002) informa que a extensão do canal principal é de 21km, e somando-se os 94 trechos de rios que compõe a bacia, totalizam-se 105,91 km de comprimento, conforme apresentado na Figura 2. A Figura 1 apresenta a localização da Bacia:

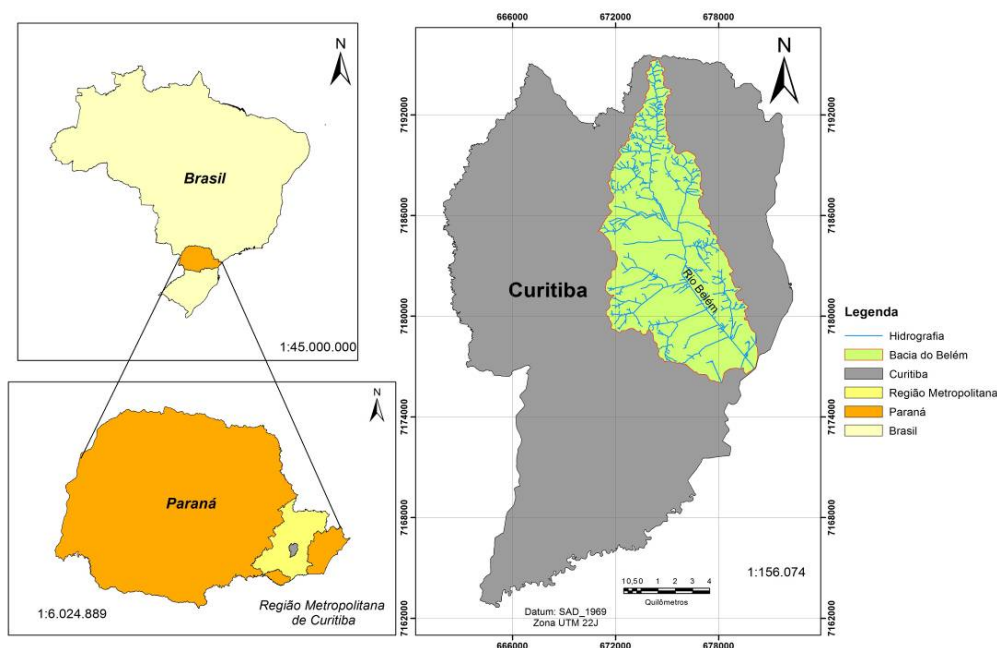


Figura 1 - Macrolocalização da Bacia Hidrográfica do Rio Belém

Fonte: Adaptado de IPPUC, 2013

Atualmente, a Bacia Hidrográfica do Rio Belém encontra-se densamente urbanizada, com o sistema natural inteiramente modificado. A bacia compreende 48 bairros, abrigando cerca de 40% da população do município. A sua área ocupa em torno de 21% da área da cidade, correspondendo a aproximadamente 87 quilômetros quadrados (KNOPKI; BOLLMANN, 2008).

Devido à grande extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Belém para este projeto optou-se pela análise da sub-bacia hidrográfica do Córrego do Aviário, escolhida pelas suas características, possuindo 23 nascentes, e pela condição de proximidade com a PUCPR, sendo que a foz do Córrego do Aviário se encontra no campus da universidade. Além disso, a maioria das nascentes desta bacia se localiza em dois dos campi da Universidade Federal do Paraná (UFPR), facilitando o acesso.

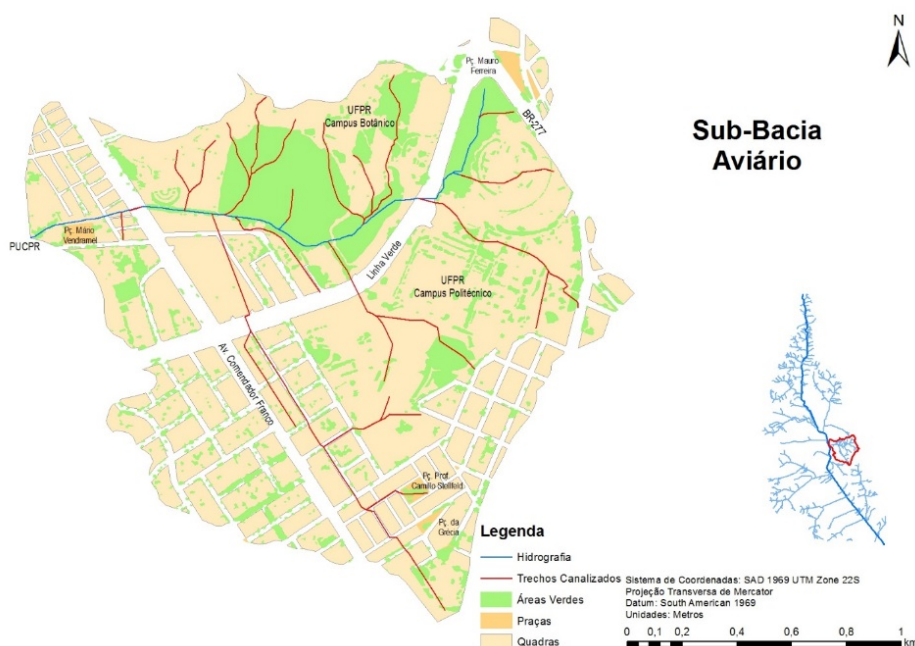


Figura 2 - Sub-bacia Córrego do Aviário

Fonte: Adaptado de IPPUC, 2013

Como primeira etapa foram cadastrados os pontos de nascentes e os pontos de foz de cada trecho componente da Bacia do Córrego do Aviário e estes foram inseridos em software de SIG, sendo representados no mapa de sua respectiva sub-bacia. Além disso, foi realizada a comparação da localização dos pontos cadastrados e a hidrografia constante dos mapas oficiais obtidos do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

RESULTADOS

O trecho escolhido para início do cadastramento iniciava-se no campus Politécnico da UFPR, na área de mata preservada localizada entre a Linha Verde (antiga BR-116) e o Bloco de Ciências Biológicas do Campus, conforme Figura 3.

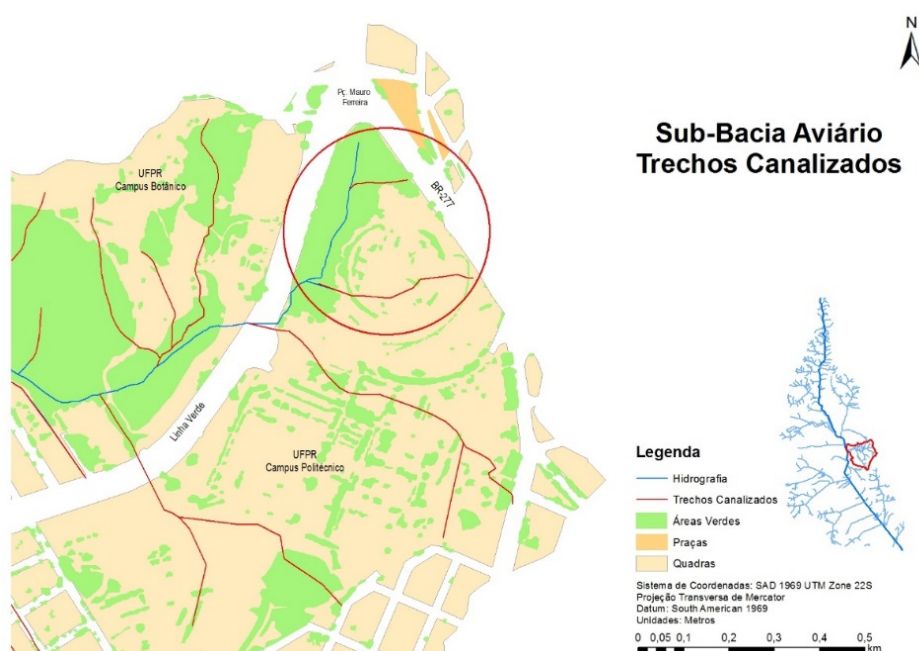


Figura 3 - Trecho escolhido para início do cadastramento

Fonte: Adaptado de IPPUC, 2013

A principal dificuldade encontrada foi o excesso de trechos canalizados que dificultou, e por vezes impossibilitou, a localização das nascentes. Também foi marcante a falta de precisão das nascentes nos mapas de hidrografia disponíveis, não sendo possível localizar nascentes com base nos mapas. Foi necessário então, selecionar trechos de rio que foram percorridos em toda a sua extensão, para localização dos pontos de nascente e foz. O Quadro 1 apresenta as coordenadas dos pontos cadastrados e a Figura 4 apresenta os pontos ligados por linhas retas (o traçado não corresponde ao curso dos trechos). A Figura 5 demonstra a comparação dos pontos localizados a hidrografia oficial disponibilizada pelo IPPUC (2013).

Quadro 1 – Coordenadas dos pontos cadastrados

| Ponto | Coordenadas (UTM WGS-84) | Ponto | Coordenadas (UTM WGS-84) |
|-------|--------------------------|-------|--------------------------|
| 01 | 22 J 677592 7184549 | 08 | 22 J 677551 7184332 |
| 02 | 22 J 677606 7184475 | 09 | 22 J 677530 7184339 |
| 03 | 22 J 677590 7184466 | 10 | 22 J 677529 7184313 |
| 04 | 22 J 677578 7184423 | 11 | 22 J 677493 7184264 |
| 05 | 22 J 677559 7184374 | 12 | 22 J 677336 7184207 |
| 06 | 22 J 677576 7184376 | 13 | 22 J 677325 7184212 |
| 07 | 22 J 677581 7184353 | 14 | 22 J 677277 7184212 |



Figura 4 – Pontos de nascente e foz cadastrados
Fonte: o autor, 2014



Figura 5 - Diferenças entre pontos cadastrados e hidrografia disponível
Fonte: o autor, 2014; Adaptado de IPPUC, 2013

Se pôde verificar que a hidrografia mapeada disponível não corresponde aos pontos cadastrados. Parte da diferença pode ser atribuída à imprecisão do cadastramento por GPS, já que os pontos foram cadastrados em área de mata fechada, o que poderia causar interferências no posicionamento do equipamento. Porém, os pontos localizados apresentam boa precisão em relação a pontos de referência que podem ser vistos na imagem, como o Bloco de Ciências Biológicas (à direita) e a passarela sobre a Linha Verde (entre os pontos 11 e 12), indicando que a maior parte da diferença deve-se à imprecisão dos mapas oficiais, que não possuem as nascentes e afloramentos corretamente localizados nem o curso exato dos cursos d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer melhor as nascentes urbanas é fundamental para a elaboração de propostas para sua proteção e integração com o meio urbano que a cerca, além da melhor compreensão de como os rios vão sendo alterados ao longo de seu curso por meio da contribuição de carga poluente de seus afluentes.

O cadastramento das nascentes é um trabalho extenso, pela quantidade de fontes existentes em uma bacia hidrográfica, dificuldades de acesso e falta de informação precisa sobre os cursos d'água. Foram encontradas nascentes em estado natural, produzindo água de boa qualidade para abastecer os rios urbanos. Porém, também foram localizados pontos de poluição que contribuem para o estado atual dos rios principais.

Uma das principais dificuldades encontradas no cadastramento foi a falta de informação do percurso dos trechos canalizados. Após a canalização perde-se a memória do curso do rio e por vezes não é possível saber por onde passa a tubulação.

Por fim, percebe-se a necessidade de deixar de tratar os rios urbanos somente como um canal principal, e sim gerir a bacia hidrográfica como um todo, considerando os pequenos afluentes que contribuem pouco a pouco com a degradação da qualidade dos cursos principais. A recuperação dos pequenos trechos é mais simples e pode contribuir de forma significativa com a revitalização da bacia hidrográfica.

Para isso é necessário o melhor conhecimento do posicionamento das nascentes e cursos d'água, aprimorando os mapeamentos existentes e possibilitando trabalhos voltados para trechos específicos, que possuem impacto direto no rio principal de uma bacia hidrográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FENDRICH, R. Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Urbana do Rio Belém. Curitiba: Assembleia Legislativa do Paraná, 2002.
2. GARCIAS, Carlos Mello; AFONSO, Jorge A. Callado. Revitalização de Rios Urbanos. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, v. 1, n. 1, p. 131 – 144, 2013.
3. IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. Banco de Dados – Mapas Temáticos. 2013. Disponível em <<http://ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm>>. Acesso em 13 mar. 2013.
4. KNOPKI, P. B.; BOLLMANN, H. A. Avaliação da qualidade de vida dos moradores da bacia hidrográfica do rio Belém e sua relação com variáveis ambientais. 2008. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.
5. ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 21 Global. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992.