

## Caracterização das bacias hidrográficas do município de Londrina para a elaboração do Zoneamento Ambiental Municipal

Aline Christine da Silva Carvalho<sup>1</sup>

Ligia Flávia Antunes Batista<sup>2</sup>

Luciana de Paiva Luquez<sup>3</sup>

### Recursos Naturais

#### *Resumo*

O estudo das bacias hidrográficas é fundamental para a compreensão da dinâmica ambiental de uma região e seus resultados são subsídios importantes para a tomada de decisão, gestão sustentável, pesquisa e planejamento. O objetivo deste trabalho foi realizar o ordenamento dos corpos e bacias hidrográficas de Londrina-PR, sendo um dos elementos utilizado para o Zoneamento Ambiental Municipal que compila diversos dados físicos, sociais, econômicos e ambientais. Por meio de dados vetoriais disponibilizados pela Agência Nacional de Águas, processados com o software livre QGIS, foi feita a hierarquização segundo a metodologia de Horton. Foram ordenados ao todo 2570 corpos hídricos presentes em 13 bacias hidrográficas. Sendo a hierarquia fluvial diretamente proporcional a vazão hídrica, conclui-se que ela servirá como norteamento para os usos territoriais e para novas políticas relacionadas ao uso hídrico.

Palavras-chave: Hidrografia; Hierarquização; Horton; Geoprocessamento.

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina, [alinecarvalho@alunos.utfpr.edu.br](mailto:alinecarvalho@alunos.utfpr.edu.br);

<sup>2</sup>Prof. Dr. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina – Departamento de Engenharia Ambiental, [ligia@utfpr.edu.br](mailto:ligia@utfpr.edu.br);

<sup>3</sup>Msc. Engenheira Florestal, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – Diretoria de Planejamento Urbano, [luciana.luquez@londrina.pr.gov.br](mailto:luciana.luquez@londrina.pr.gov.br).

## INTRODUÇÃO

No estudo de uma área, a identificação e delimitação de bacias hidrográficas é uma etapa imprescindível para a análise hidrológica, tendo como fim auxiliar na compreensão do fluxo ambiental da região. A Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/97, compilou princípios e regras para o manejo dos recursos hídricos, e estabeleceu as bacias hidrográficas como unidade territorial de pesquisa e gestão (BRASIL, 1997). Portanto, a compreensão do conceito de bacia hidrográfica é essencial para a gestão sustentável, pesquisa e planejamento.

O conceito definido por Silveira (2012), a bacia hidrográfica trata-se de uma área de captação natural da água da precipitação que faz confluir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. Acrescenta ainda que, a bacia hidrográfica se compõe basicamente da junção de superfícies em declive de uma área de drenagem, originando cursos de água que se entroncam até resultar um leito único na foz.

Assumindo essa perspectiva, as bacias hidrográficas são componentes essenciais do meio físico abordado pelo Zoneamento Ambiental Municipal – ZAM, sendo este um estudo ambiental integrado, baseado na leitura e análise de mapas, imagens e outras informações do território do Município, que auxiliam a gestão pública no desenvolvimento de políticas com caráter sustentável (BRASIL, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo identificar as bacias e os corpos d'água que se sobrepõem ao território do município de Londrina e ordená-los hierarquicamente como parte do estudo realizado para o desenvolvimento do ZAM.

## METODOLOGIA

As bacias abordadas se encontram dentro da grande bacia do Tibagi e contam com uma extensão de 295,6 mil hectares. Situam-se entre as coordenadas 23°11'14.23"S e 23°55'30.19"S de latitude e 50°52'35.38"W e 51°27'32.43"W de longitude, com altitude variando de 1076 m a 340 m.

Para o geoprocessamento dos dados usou-se o software livre de Sistema de

Informação Geográfica, licenciado pela *General Public License – GNU, Quantum Gis – QGIS*, na versão 2.18.24 e utilizando também como base de dados, as plataformas virtuais da Agência Nacional de Águas - ANA e do Sistema Informação Geográfica de Londrina - SIGLON.

Foi utilizado para ordenação dos corpos hídricos o sistema proposto por Horton, que define os canais de primeira ordem como aqueles que não possuem tributários; os canais de segunda ordem têm apenas afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem recebem afluência dos canais de segunda ordem, podendo também receber diretamente canais de primeira ordem; sucessivamente, um canal de ordem  $u$  pode ter tributários de ordem  $u-1$  até 1. Isto implica uma atribuição a maior ordem ao rio principal, valendo esta designação por todo seu comprimento, desde o exutório até sua nascente. (SILVEIRA, 2012).

Utilizando uma ferramenta de edição no arquivo vetorial, introduziu-se a coluna “Ordem” na tabela de atributos e o processo de ordenação dos corpos hídricos se deu por meio da atualização o campo “Ordem” de cada item presente na tabela de atributos de acordo com a análise visual da presença quantitativa de afluentes de igual hierarquia.

A partir desse arquivo vetorial de rede hídrica com a coluna “Ordem” totalmente preenchida, foi realizada uma estilização categorizada da camada de forma a tornar a hierarquia de cada corpo hídrico visualmente perceptível. A categoria ficou então definida pelo atributo “Ordem” com as cores em gradiente azul claro para azul escuro de forma que quanto maior a ordem, mais escura é a cor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se como principal resultado o mapa apresentado na Figura 1, que reflete esta hierarquia e tem como finalidade a composição do caderno de diagnóstico do meio físico-biótico do ZAM.

Dento desse estudo foi observado que há uma grande riqueza hídrica no município de Londrina. Haja em vista que o perímetro municipal é composto de 13 bacias hidrográficas e 2.570 corpos hídricos.

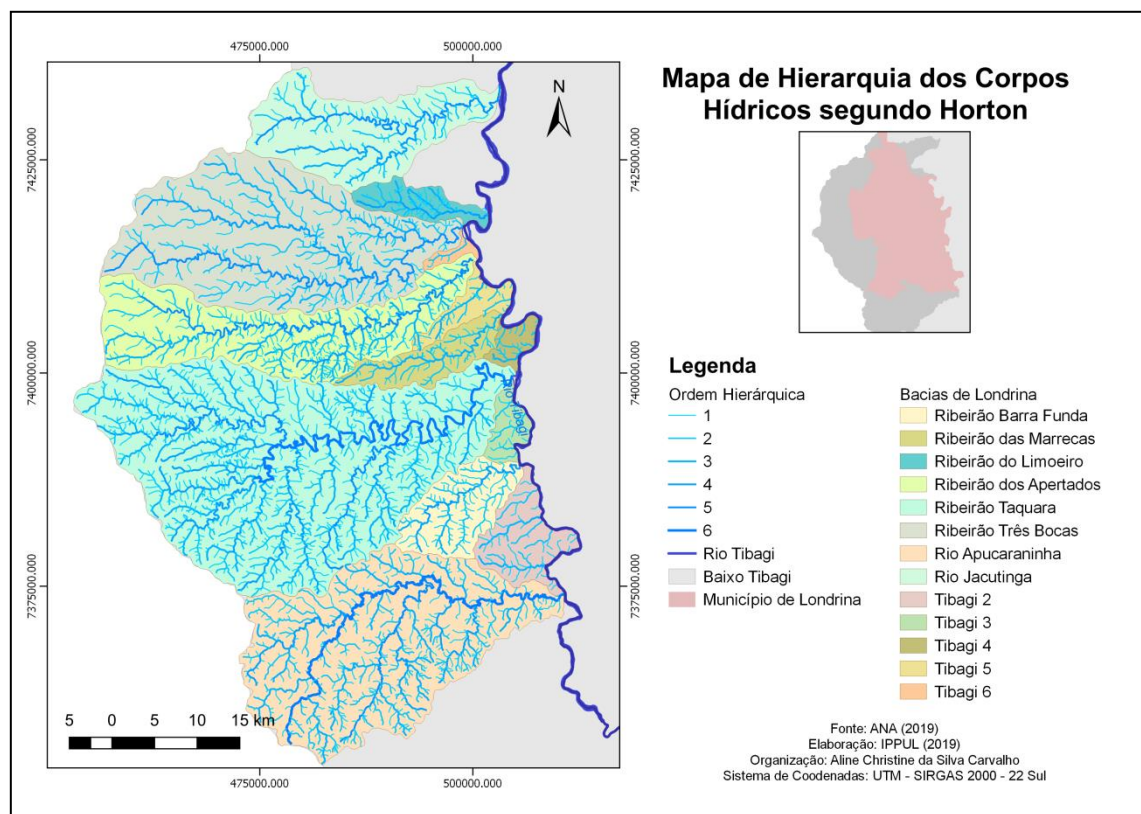


Figura 1 – Mapa da hierarquia fluvial.  
 Fonte: Própria Autoria

Segundo Tucci (2004) a ordem principal para uma bacia hidrográfica é definida como a ordem do respectivo canal principal. Com base nisso, foi possível definir a ordem principal de cada bacia inicialmente proposta conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Ordem hierárquica das bacias

Bacias	Ordem da Bacia
Ribeirão Barra Funda	4 <sup>a</sup>
Ribeirão das Marrecas	3 <sup>a</sup>
Ribeirão do Limoeiro	4 <sup>a</sup>
Ribeirão dos Apertados	5 <sup>a</sup>
Ribeirão Taquara	6 <sup>a</sup>
Ribeirão Três Bocas	5 <sup>a</sup>
Rio Apucarantina	6 <sup>a</sup>
Rio Jacutinga	5 <sup>a</sup>
Tibagi 2	3 <sup>a</sup>
Tibagi 3	2 <sup>a</sup>
Tibagi 4	3 <sup>a</sup>
Tibagi 5	3 <sup>a</sup>
Tibagi 6	2 <sup>a</sup>

Fonte: Própria Autoria

Observando a Tabela 1 nota-se que as maiores bacias são: do Rio Apucarantina e do Ribeirão Taquara, sendo as mesmas de sexta ordem, seguidas em quinta ordem pelas dos ribeirões Três Bocas e dos Apertados e Rio Jacutinga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face dos resultados obtidos no presente estudo, constatou-se que foi possível determinar a hierarquia hídrica tanto dos corpos hídricos quanto das bacias abordadas. E ainda que, quanto maior a ordem do rio principal de uma bacia, maior será a quantidade de rios existentes, sua extensão e sua vazão.

Enseja-se que os referidos resultados sejam utilizados como ferramenta para a gestão territorial dos recursos hídricos, em suas etapas de planejamento, controle e monitoramento, bem com subsídio na tomada de decisão referente a possíveis usos e ocupação do solo.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL, um dos órgãos públicos responsável pela elaboração do ZAM, local onde foi desenvolvido o presente estudo durante a realização do estágio obrigatório curricular.

## REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas. **Base hidrográfica**. Disponível em: <<http://dadosabertos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

BRASIL, **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. [S.l.]: MMA/SRH, 1997.

BRASIL, **Zoneamento Ambiental Municipal**. MMA, Brasília, 2018. 85 p.

SILVEIRA, A. L. L. **Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrológica**. In: TUCCI, C. E. M. et al. Hidrologia: Ciência e Aplicação. [S. l.]: ABRH, 2012.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.