

01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

**CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DE UMA BACIA AFLUENTE AO RIO  
COMANDAÍ<sup>1</sup>**  
**PHYSIOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF AN AFFLUENT BASIN  
COMANDAÍ RIVER**

**Bruna Taciane Rodrigues Dorneles<sup>2</sup>, Daniela Mittmann Siveris<sup>3</sup>, Tatiana  
Reckziegel<sup>4</sup>, Wagner Danton De Bittencourt Bilhalva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa de iniciação científica na graduação.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões em Santo Ângelo/RS (bru\_taciana@hotmail.com).

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões em Santo Ângelo/RS (danisiveris@hotmail.com).

<sup>4</sup> Professora do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões em Santo Ângelo/RS (tati.reck@gmail.com).

<sup>5</sup> Professor do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões em Santo Ângelo/RS (wdanton@san.uri.br).

### **INTRODUÇÃO**

Com a crescente utilização dos recursos naturais pelo homem, surgiu a necessidade de estudos para preservar e controlar o uso da água a fim de assegurar sua disponibilidade nos padrões adequados as futuras gerações. O estudo dos recursos hídricos também é de suma importância para a economia e o desenvolvimento regional, pois está ligado diretamente as demandas da sociedade. As análises das bacias hidrográficas por meio de monitoramento e modelagem tornam-se ferramentas essenciais para o planejamento deste recurso.

Diante deste cenário, este trabalho teve como objetivo delimitar uma bacia hidrográfica a partir de um exutório de interesse e caracterizar através de atributos fisiográficos o comportamento hidrológico da bacia. Entre os objetivos específicos destacam-se a definição de características morfométricas e índices como: área de drenagem, comprimento e forma, sistema de drenagem e relevo da bacia hidrográfica. Para tanto, foi utilizado o software QGis® e imagens SRTM (Missão Topográfica Radar Shuttle) como base cartográfica e geração dos dados.

O exutório selecionado para delimitação da unidade hidrográfica de referência encontra-se num trecho imediatamente antes da foz do Arroio das Pedras no rio Comandaí, sendo este afluente a margem direita do mesmo. Está microrregião tributária pertence a sub-bacia dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, no norte-noroeste do Estado, que pertence a Bacia Hidrográfica do Uruguai. A figura 2, ilustra a localização do exutório selecionado dentro da bacia do rio Comandaí.

### **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado para a determinação das características morfométricas e índices fisiográficos da microbacia hidrográfica do Arroio das Pedras, localizada no município de Giruá/RS, por meio do software QGis®. O programa foi utilizado para processamento e análise

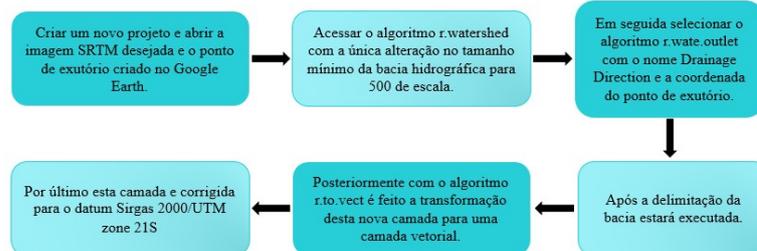
01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

com os algoritmos de criação de bacias hidrográficas, de maneira automática, rápida e objetiva, juntamente com as imagens SRTM para assim determinar a área de drenagem, o comprimento e forma, o sistema de drenagem e o relevo da microbacia.

O primeiro passo foi selecionar um arquivo denominado SRTM, que são imagens de radar, utilizadas para representar altimetria e elevações, sendo um MDE - Modelo Digital de Elevação. Para determinação da bacia, foi utilizado um SRTM encontrado no site "Brasil em Relevo" de domínio da Embrapa. O próximo passo foi a definição do ponto de exutório a partir de imagens de satélite do Google Earth®. Acessando o software QGIS® foram adicionadas a imagem SRTM da região desejada e o ponto de exutório. Foram então delimitados o divisor topográfico e a área de contribuição da microbacia Arroio das Pedras. A figura 1 aborda de forma esquemática o enfoque metodológico utilizado para a definição da microbacia no software QGIS®.

**Figura 1:** Procedimentos para delimitar a bacia hidrográfica Arroio das Pedras.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Foram selecionadas no programa as curvas de nível e a hidrografia do fuso 21, encontradas no site LABGEO - dados espaciais - base cartográfica vetorial do RS, completando assim as informações necessárias para a microbacia Arroio das Pedras. Para a realização da caracterização morfométrica, utilizou-se atributos básicos do próprio QGIS® como: área e perímetro da bacia, comprimento do rio principal, comprimento de todos os rios e comprimento da bacia. A partir destes atributos foram calculados os índices de forma da microbacia, traduzidos nos valores de coeficiente de compacidade (Kc), índice de conformação (Fc) e índice de circularidade (Ic). Foram também calculados os sistemas de drenagem com a ordem dos cursos de água pelo Método de Strahler e a declividade de drenagem, o relevo da bacia através da curva hipsométrica, a declividade dos cursos de água e o perfil longitudinal (TUCCI, 2000; COLLISCHONN & DORNELLES, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 ilustra a delimitação da bacia hidrográfica Arroio das Pedras. Analisando-se os dados obtidos pelo programa QGIS®, área de drenagem encontrada na microbacia foi de 70,54 km<sup>2</sup>, o perímetro de 47,05 km, o comprimento do rio principal de 16,49 km, o comprimento de todos os rios de 84,47 km e o comprimento da bacia 15,04 km.

Posteriormente foram calculados o coeficiente de compacidade (Kc) onde obtivemos o resultado

01 a 04 de outubro de 2018

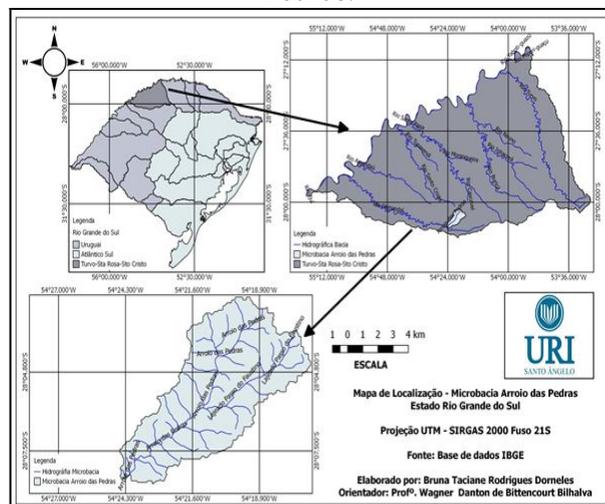
**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

de 1,57, o índice de circularidade ( $I_c$ ) de 0,40 e o coeficiente de conformação ( $F_c$ ), de 0,31. De acordo com os resultados anteriores o  $K_c$  é superior a 1, demonstrando assim não haver grandes probabilidades de pico de enchentes elevados em condições normais de precipitação (VILLELA & MATTOS, 1975). O  $I_c$  remete a mesma interpretação, pois o valor é menor que 0,51, não sendo assim uma bacia radial, indicando que a bacia tende a ser mais alongada em relação a nascente com sua foz, contribuindo para o processo de escoamento, sem grandes probabilidades de enchentes (SCHUMM, 1956).

Santos et. al., (2016), estudou a bacia hidrográfica do Arroio Jacaré, inserido na bacia hidrográfica rio Taquari-Antas no estado RS, onde foram encontrados  $I_c$  de 0,24 e  $K_c$  igual a 2,05. Constatou-se assim que, apesar da bacia apresentar ramificações significativas, devido sua forma alongada ela possui menor risco de cheias durante os eventos normais de precipitação.

O  $F_c$  apresentou valor abaixo, confirmando assim uma bacia menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho (VILLELA & MATTOS, 1975). Segundo Schmitt e Moreira (2015), que estudou a microbacia hidrográfica do Rio Bonito, no município de Rio Bonito do Iguacu/PR, foi encontrado  $K_c$  de 0,12, confirmando assim um formato alongado e não de um quadrado, sendo uma bacia com pouco risco de inundações e cheias instantâneas.

**Figura 2:** Mapa de localização do exutório para fins de delimitação da Bacia do Arroio das Pedras.



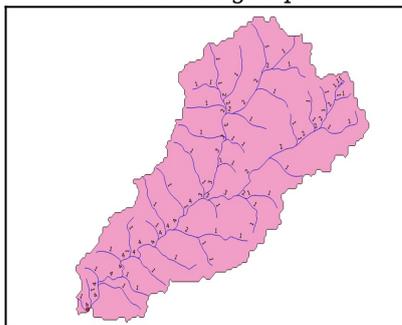
**Fonte:** Elaborado pelos autores, software QGIS.

Villela e Mattos (1975), explicam que o sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários, com o estudo das ramificações e do desenvolvimento do sistema, sendo importante por indicar a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia. Sendo a ordem dos rios uma classificação que reflete o grau de ramificação dentro de uma bacia. A figura 3 apresenta a classificação dos rios para a bacia do Arroio das Pedras.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

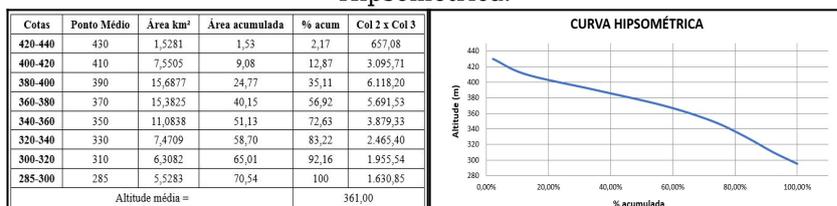
**Figura 3:** Ordem dos cursos de água pelo método de Strahler.



**Fonte:** Elaborado pelos autores, software QGis.

A densidade de drenagem serve para indicar o grau de desenvolvimento de um sistema de drenagem, assim foi obtido o valor de 1,20 km/km<sup>2</sup>, demonstrando uma densidade de drenagem baixa, seguindo a análise de Strahler (1957, apud LIMA, 2008, p. 8). A declividade do curso de água do rio principal resultou em 0,009 m/m. A curva hipsométrica remete a uma representação gráfica a partir das cotas médias do relevo, com seus respectivos percentuais de área acumulada. (CARVALHO E SILVA, 2006). A tabela 1 demonstra os resultados para a confecção da curva hipsométrica e na figura 4 demonstra a representação gráfica da curva hipsométrica.

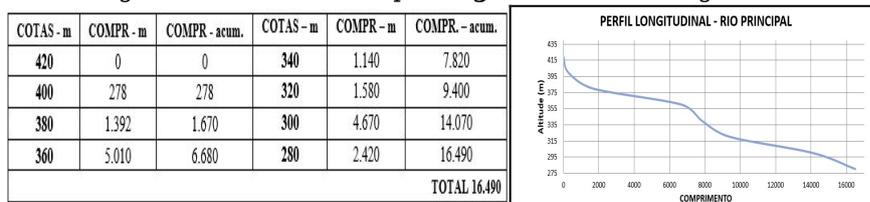
**Tabela 1:** Curva Hipsométrica da Bacia Hidrográfica Arroio das Pedras. **Figura 4:** Curva Hipsométrica.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

O Perfil Longitudinal de um rio é uma forma de representação esquemática do percurso de um rio. Este perfil está intimamente ligado ao relevo, pois corresponde à diferença de altitude entre a nascente e a confluência com um outro rio, sendo possível analisar a declividade ou gradiente altimétrico. A tabela 2 e a figura 5 representam o perfil longitudinal do rio principal.

**Tabela 2:** Perfil Longitudinal do Rio Principal. **Figura 5:** Perfil Longitudinal do Rio Principal.



01 a 04 de outubro de 2018

**Evento:** XXVI Seminário de Iniciação Científica

**Fonte:** Elaborado pelos Autores

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso do programa QGis para delimitação da bacia hidrográfica demonstrou-se como uma ferramenta rápida, fácil e precisa para determinar a área, o perímetro e o comprimento do rio principal. Esta ferramenta pode auxiliar de maneira prática a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo viável ao minimizar custos e tempo na execução dos trabalhos.

A Bacia Hidrográfica Arroio das Pedras apresentou área de drenagem de 70,54 km<sup>2</sup>, perímetro de 47,05 km, o coeficiente de compactidade (Kc) de 1,57, o índice de circularidade (Ic) de 0,40 e o coeficiente de conformação (Fc) de 0,31, demonstrando não estar sujeita a grandes enchentes. A microbacia se aproxima de uma forma irregular, com um fator de forma baixo, caracterizando cheias mais lentas. Com cota máxima de 440 metros, e mínima de 285 metros, apresentando declividade média de 0,009 m/m, que reflete baixa velocidade de escoamento e possui uma densidade de drenagem de 1,20 km/km<sup>2</sup> sendo está considerada pobre.

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica. Software QGis. Rio Comandáí.

**Keywords:** watershed. Software QGis. Comandáí River.

### **REFERÊNCIAS**

- BRASIL EM RELEVO. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/>. Acesso dia 22 de novembro de 2017.
- CARVALHO, D.F., SILVA, L.D. Apostila Hidrologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais. Editora ABRH. Porto Alegre. 2013.
- LABGEO. Disponível em: . Acesso dia 22 de novembro de 2017.
- LIMA, W.P. Manejo de Bacias Hidrográficas. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, Piracicaba, 2008.
- SANTOS, G.M. et. al. Análise Fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Arroio Jacaré/RS. Universidade de Caxias do Sul, 2016.
- SCHMITT, A e MOREIRA, C.R. Manejo e Gestão de Bacia Hidrográfica utilizando o software gratuito Quantum-GIS. Faculdade Assis Gurgacz, 2015.
- SCHUMM, S. A. 1956. Evolution of drainage systems and slopes in badlands of Perth Amboy. Geological Society of America Bulletin, 67 (5): 597-646.
- TUCCI, C.E.M. Hidrologia Ciência e Aplicação. 2.ed. 1.reimp. Ed Universidade/UFRGS. Porto Alegre, 2000.
- VILELLA, S.M. e MATTOS A. Hidrologia Aplicada. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1975.