

# TUTORIAL DE ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA DISCIPLINA DE GEOPROCESSAMENTO E TOPOGRAFIA

**John Roger Roldan Aleixo**<sup>1</sup>

**Alexandro Gularte Schafer**<sup>2</sup>

## **Resumo:**

A disciplina de Geoprocessamento e Topografia vem sendo ofertada para os cursos de Engenharia de Energia (disciplina eletiva) e Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente (disciplina obrigatório) desde o ano de 2009. A disciplina busca propiciar ao discente uma visão geral acerca do geoprocessamento, englobando Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas. Ao longo do oito anos de existência da disciplina, procurou-se adaptar os conteúdos, inserindo atividades práticas ligadas a questão do geoprocessamento aplicado ao setor de Energia. Os estudos hidrológicos de bacias hidrográficas estão diretamente relacionados a questão energética nacional, visto que grande parte da energia gerada no país é de origem hídrica. Os parâmetros geomorfológicos de uma bacia hidrográfica são de grande relevância para os estudos hidrológicos. Neste contexto, este artigo apresenta o tutorial para determinação a realização de análise geomorfológica de bacias hidrográficas utilizado na disciplina de Geoprocessamento e Topografia do campus Bagé da Unipampa. O desenvolvimento do tutorial envolveu os seguintes passos: a) pesquisa bibliográfica sobre geomorfologia e morfometria; b) pesquisa por extensões do software Arcmap capazes de realizar a análise geomorfológica de bacias hidrográficas; c) desenvolvimento do material didático escrito para a disciplina de Geoprocessamento e Topografia; d) desenvolvimento do material didático em formato de vídeo, com aplicação prática utilizando uma bacia hidrográfica do município de Bagé-RS. A partir da pesquisa bibliográfica foi possível definir as características geomorfológicas a serem quantificadas para uma bacia hidrográfica, bem como as questões conceituais e teóricas envolvidas em suas definições. A segunda etapa do trabalho envolveu a pesquisa por softwares que trabalham no ambiente ArcMap que tem algoritmos capazes de calcular os parâmetros geomorfológicos definidos na etapa anterior. O desenvolvimento do material didático escrito compreendeu a compilação das questões teóricas e conceituais relacionadas caracterização geomorfológica reunidas ao longo da pesquisa bibliográfica. Além disso, apresenta um passo a passo para a análise geomorfológica na extensão de software escolhida para ser utilizada em sala de aula. O desenvolvimento do material didático em formato de vídeo foi gerado no programa computacional Active Presenter, que é gratuito. A série de vídeos foi disponibilizada na plataforma Youtube e compreende o passo a passo para a análise geomorfológica da bacia hidrográfica do Arroio Piraí, que é a segunda maior subbacia da bacia hidrográfica do Rio Negro. O material desenvolvido proporcionou mais autonomia aos discentes, que podem desenvolver a atividade prática com suporte de material escrito e

em formato de vídeo. A partir da aplicação do material didático em sala de aula, foi possível observar a redução no tempo necessário para o desenvolvimento da análise geomorfológica de bacias hidrográficas, quando comparado com o procedimento utilizado anteriormente, em que o professor desenvolvia o exercício prático no computador.

**Palavras-chave:** geoprocessamento e topografia; Geomorfologia; Bacia hidrográfica; Morfométrico; Rio Negro;

**Modalidade de Participação:** Iniciação Científica

## **TUTORIAL DE ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA DISCIPLINA DE GEOPROCESSAMENTO E TOPOGRAFIA**

<sup>1</sup> Aluno de graduação. johnrroldan@gmail.com. Autor principal

<sup>2</sup> Docente. alexandroschafer@unipampa.edu.br. Orientador



## **TUTORIAL DE ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA DISCIPLINA DE GEOPROCESSAMENTO E TOPOGRAFIA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A disciplina de Geoprocessamento e Topografia vem sendo ofertada para os cursos de Engenharia de Energia (disciplina eletiva) e Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente (disciplina obrigatório) desde o ano de 2009. A disciplina busca propiciar ao discente uma visão geral acerca do geoprocessamento, englobando Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas. Ao longo dos oito anos de existência da disciplina, procurou-se adaptar os conteúdos, inserindo atividades práticas ligadas a questão do geoprocessamento aplicado ao setor de Energia.

Os estudos hidrológicos de bacias hidrográficas estão diretamente relacionados a questão energética nacional, visto que 70% da energia gerada no país é de origem hídrica (PORTL BRASIL, 2017). De acordo com Christofolletti (1980), a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre. O estudo morfométrico de bacias hidrográficas é definido como a análise quantitativa das relações entre a fisiografia da bacia e a sua dinâmica hidrológica. A análise de parâmetros morfométricos tem grande importância nos estudos de bacias hidrográficas. Através da abordagem quantitativa, pode-se ter uma melhor noção do comportamento hidrológico, uma vez que, os parâmetros morfométricos são bons indicadores da capacidade de escoamento superficial (Nunes et al., 2006).

Neste contexto, este artigo apresenta o tutorial para determinação a realização de análise geomorfológica de bacias hidrográficas utilizado na disciplina de Geoprocessamento e Topografia do campus Bagé da Unipampa.

### **2. METODOLOGIA**

O desenvolvimento do tutorial envolveu os seguintes passos: a) pesquisa bibliográfica sobre geomorfologia e morfometria; b) pesquisa por extensões do software Arcmap capazes de realizar a análise geomorfológica de bacias hidrográficas; c) desenvolvimento do material didático escrito para a disciplina de Geoprocessamento e Topografia; d) desenvolvimento do material didático em formato de vídeo, com aplicação prática utilizando uma bacia hidrográfica do município de Bagé-RS.

A partir da pesquisa bibliográfica foi possível definir as características geomorfológicas a serem quantificadas para uma bacia hidrográfica, bem como as questões conceituais e teóricas envolvidas em suas definições.

A segunda etapa do trabalho envolveu a pesquisa por softwares que trabalham no ambiente ArcMap que tem algoritmos capazes de calcular os parâmetros geomorfológicos definidos na etapa anterior.

O desenvolvimento do material didático escrito compreendeu a compilação das questões teóricas e conceituais relacionadas à caracterização geomorfológica reunidas ao longo da pesquisa bibliográfica. Além disso, apresenta um passo a passo para a análise geomorfológica na extensão de software escolhida para ser utilizada em sala de aula.

O desenvolvimento do material didático em formato de vídeo foi gerado no programa computacional Active Presenter, que é gratuito. A série de vídeos foi disponibilizada na plataforma Youtube e compreende o passo a passo para a análise geomorfológica da bacia hidrográfica do Arroio Pirai, que é a segunda maior sub-bacia da bacia hidrográfica do Rio Negro.

### 3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A partir da revisão bibliográfica, definiu-se a seguinte estrutura para o material didático:

- a) Delimitação de bacias hidrográficas a partir de imagens SRTM;
- b) Determinação de características da drenagem: Comprimento do rio principal, declividade do rio principal, declividade da bacia, percurso de escoamento mais longo, centroide da bacia, elevação do centroide, percurso de escoamento mais longo da elevação do centroide;
- c) Definição de aspectos ligados a morfometria: Hipsometria, declividade, relação de bifurcação ( $R_b$ ), comprimento dos canais de cada ordem ( $L$ ), comprimento médio dos segmentos ( $L_m$ ), relação entre o índice de comprimento médio dos canais e o índice de bifurcação ( $R_{ib}$ ), relação entre os comprimentos médios dos canais ( $R_{Lm}$ ), comprimento do rio principal, densidade dos rios ou densidade hidrográfica ( $D_r$ ), densidade de drenagem ( $D_d$ ), extensão do percurso superficial ( $E_{ps}$ ), coeficiente de manutenção.

A área total da bacia delimitada automaticamente é 908 km<sup>2</sup>.

Na figura 01 apresenta-se o mapa hipsométrico da sub-bacia do Arroio Pirai.

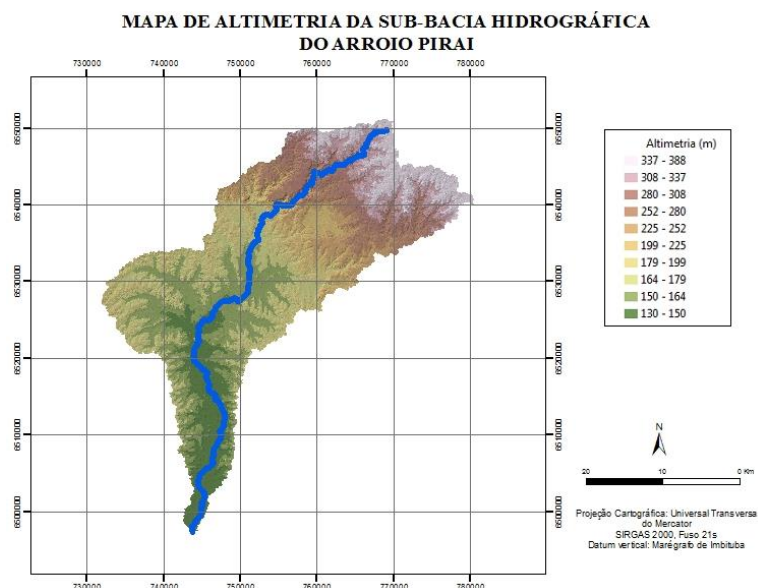


Figura 1 Mapa hipsométrico da sub-bacia do arroio Pirai

As altitudes variam entre 130 e 388 metros, sendo a altitude média 213 metros.

Os parâmetros morfométricos calculados para a bacia hidrográfica encontram-se no quadro 01.

Parâmetros	Valores e unidades
Área da bacia (km <sup>2</sup> )	908,00
Perímetro da bacia (Km)	289,00
Densidade de drenagem (Km/km <sup>2</sup> )	2,17
Comprimento do rio principal (Km)	81,60
Densidade dos rios (Km <sup>2</sup> )	6,45
Altitude máxima da bacia (M)	389,00
Altitude média da bacia (M)	213,00
Altitude mínima da bacia (M)	130,00
Ordem da Bacia	7,00
Fator de forma	0,12
Índice de circularidade (IC)	0,13
Coefficiente de compacidade (Kp)	2,71

Quadro 1 Parâmetros morfométricos da sub-bacia hidrográfica do Arroio Pirai

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentado neste artigo os principais aspectos do material didático para a análise geomorfológica de bacias hidrográficas desenvolvido para a disciplina de Geoprocessamento e Topografia ministrada no campus Bagé da Unipampa. A partir do desenvolvimento desse material, se proporcionou mais autonomia aos discentes, que podem desenvolver a atividade prática com suporte de material escrito e em formato de vídeo. A partir da aplicação do material didático em sala de aula, foi possível observar a redução no tempo necessário para o desenvolvimento da análise geomorfológica de bacias hidrográficas, quando comparado com o procedimento utilizado anteriormente, em que o professor desenvolvia o exercício prático no computador.

#### 5. REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

NUNES, F. G; RIBEIRO, N. C; FIORI, A. P.. PROPRIEDADES MORFOMÉTRICAS E ASPECTOS FÍSICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ATUBA: CURITIBA-PARANÁ. Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia, 2006.