



## ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO ÁGUA BRANCA

Fabiana Roatti Soares<sup>1</sup>, Roberta Araujo Madruga<sup>1</sup>, Matheus Oliveira Paz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Autoras: acadêmicas do Curso de Geografia/UFSM. End: robertamadruga@yahoo.com.br  
Kitfabi@ibest.com.br

<sup>2</sup> Co-autor: acadêmico do Curso de Geografia/UFSM.

**Eixo temático:** 4) Cartografia Geomorfológica

**Palavras – chave:** carta topográfica, geomorfologia, aspectos físicos.

### 1- Introdução

O presente trabalho tem como objetivo analisar a geomorfologia da micro bacia do Arroio Água Branca, situada a nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na carta topográfica de Nova Bassano, de índice SH 22-V-B-V-2, conforme mostra a figura abaixo:

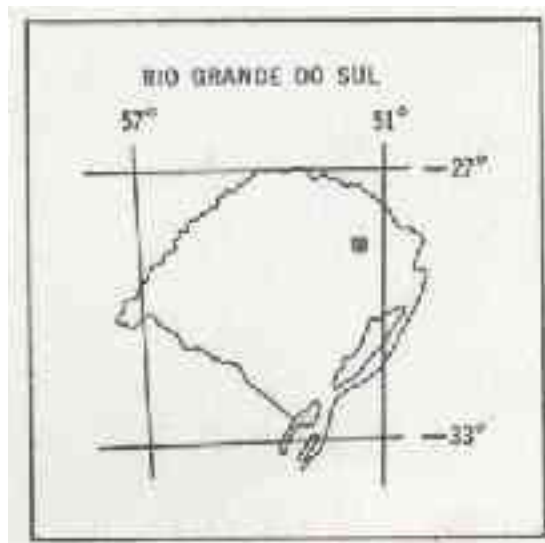


FIGURA 1: Localização da carta de Nova Bassano no RS  
Fonte: carta topográfica de Nova Bassano  
Organização: Diretoria do Serviço Geográfico (DSG)

A micro bacia em estudo possui área de 3781,69 ha, e perímetro de 32,32 km. No entanto, o conceito de micro bacia é o mesmo de bacia hidrográfica e o deságüe se dá também em outro rio. A diferença está na dimensão superficial da micro bacia, que é menor que 20.000ha,



podendo haver micro bacias de até 10ha ou mais. Está localizada-se mais precisamente entre as coordenadas UTM no extremo norte 432.963E e 6.840.832N, no extremo sul 436.343E e 6.833.387 norte, no extremo leste 440.886E e 6.834.677N, e no extremo oeste 431.009E e 6.839.050N. As coordenadas UTM foram tomadas a partir do meridiano central de 51°. Como mostra a figura a seguir, veja o esboço da delimitação da micro bacia:

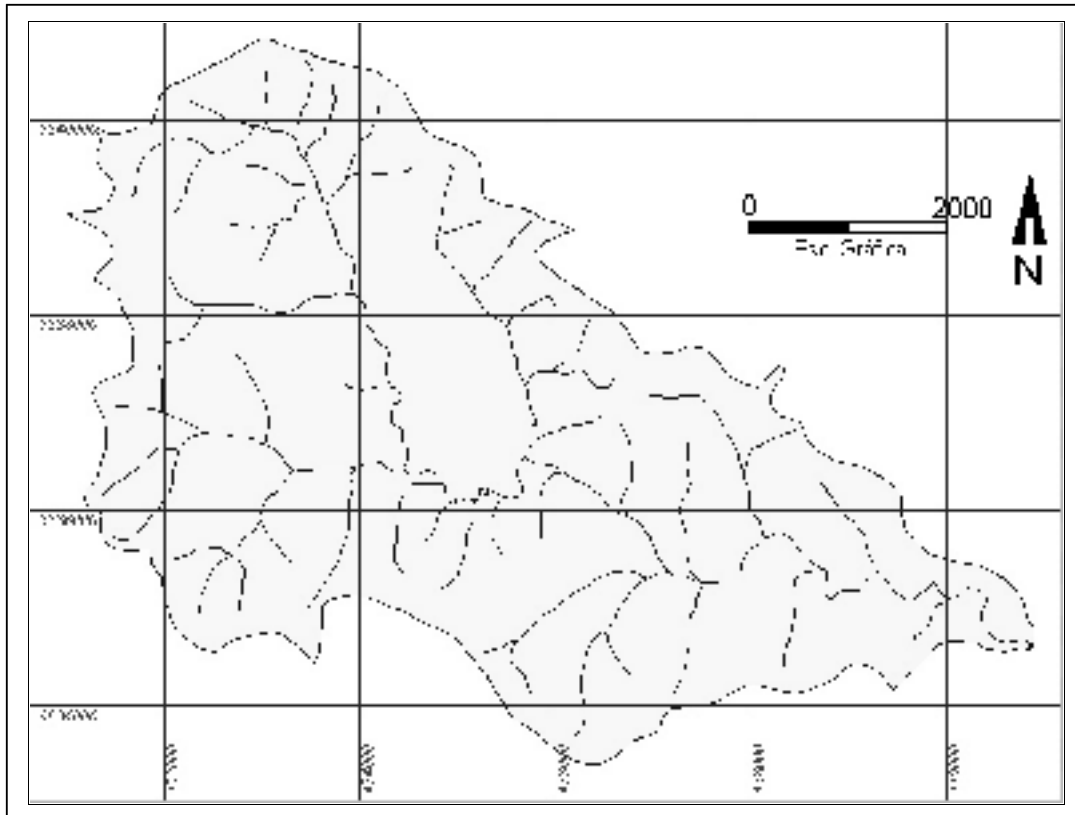


FIGURA 2: Localização da micro bacia do Arroio Água Branca  
Fonte: carta topográfica de Nova Bassano (DSG)  
Organizadores: MADRUGA, R.A. & SOARES, F. R.

Tendo como base de estudo a micro bacia acima, serão analisados alguns parâmetros referentes ao comportamento da drenagem, como ordem e número de canais, padrão de drenagem, entre outros. Quanto ao estudo do relevo da micro bacia toma-se como exemplo a análise perfil longitudinal do rio principal e o perfil topográfico. Com o auxílio de cálculos morfométricos, serão analisados a densidade de drenagem, a declividade, além do índice de bifurcação dos canais fluviais. Aspectos físicos gerais, como clima, vegetação, tipos de solo e geologia serão analisados.



## 2- Metodologia

O trabalho foi desenvolvido a partir da utilização de uma carta topográfica de escala 1:50.000; além de mapas temáticos do Rio Grande do Sul (vegetação, geologia e tipos de solo). Para a execução da parte teórica do trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas, com o intuito de embasar as atividades práticas. Essas atividades foram feitas em laboratório, com a ajuda de aplicativos e equipamentos computacionais, bem como o uso de outros materiais de menor importância. Foram realizadas as seguintes etapas:

*Análise hidrográfica:* desenvolvida a partir da hierarquia fluvial de STRALHER, densidade de drenagem, *perfil longitudinal do rio principal*, que segundo SARTORI & MULLER “é uma linha que une todos os pontos representativos dos desníveis de seu talvegue. É traçado sobre um sistema de coordenadas ortogonais e representa em forma linear e em projeção sobre um plano vertical a declividade do canal”.

*Análise do relevo:* feita através da diferença altimétrica da área da micro bacia, com a ajuda do *perfil topográfico*, caracterizado por SARTORI & MULLER (1999, p.11) como “uma silhueta do relevo obtida através de técnicas cartesianas de representação gráfica. Resulta da intersecção de um plano vertical com plano horizontal que contém as curvas de nível representativas do relevo.”

*Os aspectos físicos gerais:* feitos com o auxílio de dados sobre solo, relevo, vegetação.

## 3- Discussão dos resultados:

### 3.1 - Análise hidrográfica da micro bacia

A micro bacia do Arroio Água Branca possui uma hierarquia fluvial de quarta ordem, estabelecida através do ordenamento dos canais, segundo STRALHER (1974). A hierarquia fluvial consiste no processo de estabelecer a classificação de determinado curso d' água no conjunto total da bacia ou de uma área drenada que lhe pertence. Para STRALHER, os menores canais, sem tributários são considerados como de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais



de segunda ordem e, recebem afluentes de primeira e segunda ordem. E assim sucessivamente, conforme mostra na figura 2 acima. Com base na hierarquia fluvial pode-se analisar alguns parâmetros referentes à hidrologia da micro bacia, como mostra o quadro a seguir:

Ordem	Número de canais	Comprimento (m)
1 <sup>a</sup>	48	40.476
2 <sup>a</sup>	12	11.345
3 <sup>a</sup>	5	6.477
4 <sup>a</sup>	1	9.599
Total	66	67.897

QUADRO 1: hierarquia fluvial de STAHLER  
Organizadores: MADRUGA, R.A. & SOARES, F. R.

Com base no quadro acima, percebe-se a predominância de canais de primeira ordem em número e comprimento. Em contrapartida, possui apenas um canal de quarta ordem, porém com comprimento significativo. Já os de terceira ordem são em número de cinco canais, mas com comprimento pouco significativo se comparado ao de quarta ordem. Quanto ao arranjo espacial dos cursos fluviais ou padrão de drenagem, a micro bacia possui o dendrítico, por assemelhar-se à configuração de uma árvore. Esse padrão apresenta uma presença de confluências em ângulos retos, constitui anomalias atribuídas aos fenômenos tectônicos. É um padrão de rochas de resistência uniforme ou em estruturas sedimentares horizontais.

Ao analisar o quadro, pode-se também fazer a relação de bifurcação. Sabe-se que a relação de bifurcação é a relação existente entre o número de segmentos de um curso d' água de uma dada ordem numa bacia hidrográfica e o número de segmentos da ordem imediatamente superior, ou seja, é o ponto em que um canal se divide em dois. Sendo assim, têm-se os seguintes resultados:

$$1/2 = 48/12 = 4$$

$$2/3 = 12/5 = 2,4$$

$$3/4 = 5/1 = 5$$

Com esses resultados pode-se ter uma idéia do comportamento dos canais. Quanto maior for a relação de bifurcação dos canais, pode-se deduzir a existência do comportamento mais dendrítico desses canais. Os resultados nos apresentam maior bifurcação para os canais



de terceira e quarta ordem e, para os canais de primeira e segunda ordem; ficando os de segunda e terceira ordem com um índice de bifurcação inferior aos demais.

### 3.1.1 - Perfil longitudinal do rio principal

Consiste em uma linha irregular que representa as rupturas de declive de um canal fluvial desde sua nascente até sua foz. O rio principal possui um percurso de 12,5 Km, que vai desde próximo a Chapada do Carneiro até a confluência com o rio do Prata. Seu percurso tem sentido oeste – leste. Veja o perfil conforme a figura abaixo:

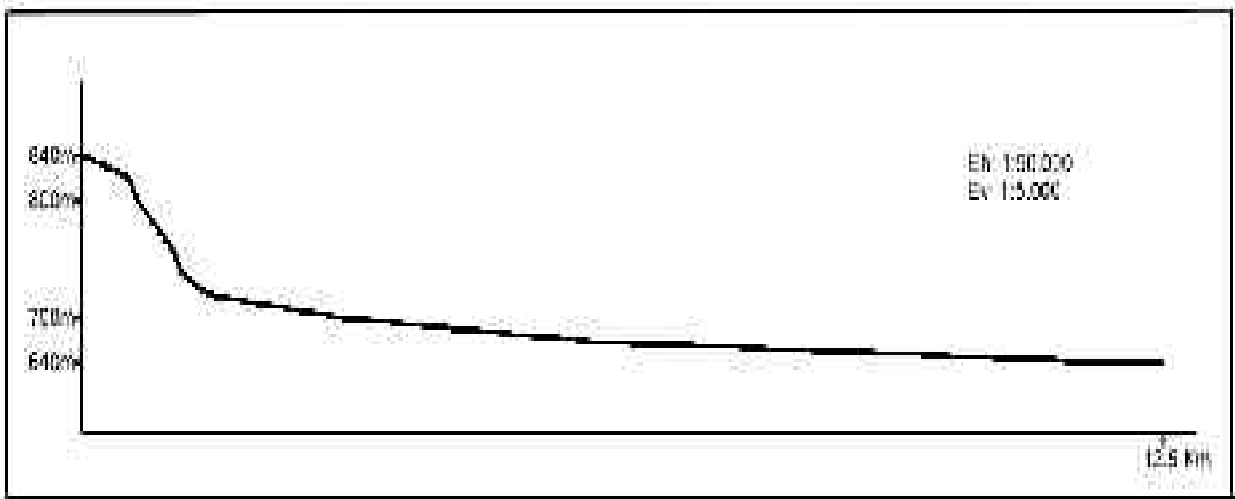


FIGURA 3: Perfil longitudinal do rio principal  
Fonte: carta topográfica de Nova Bassano (DSG)  
Organizadores: MADRUGA, R.A. & SOARES, F. R.

Ao analisar o perfil, nota-se a presença de altitudes bastante elevadas, variando de 840 m a 660 m, caracterizando assim um rio de planalto. No seu curso superior é um rio íngreme, tornando-se plano ao longo do seu curso médio até o inferior. Possui declividade média de 1,44%.

### 3.1.2 – Densidade de drenagem



A densidade de drenagem da micro bacia do Arroio Água Branca é a relação entre o comprimento total dos canais e a área total da micro bacia. Definida conforme a fórmula:  $Dd = L/A$ , onde  $Dd$  é a densidade de drenagem;  $L$  é o comprimento total dos canais e  $A$  é a área da micro bacia. Sendo assim, tem-se uma densidade de drenagem igual a 17,17 m/ha.

Sua análise é importante, pois repercute no comportamento hidrológico das rochas, uma vez que rochas impermeáveis (pouca infiltração) permitem um maior escoamento superficial, possibilitando a formação de canais. O contrario ocorre em rochas permeáveis, caso comum em rochas de granulometria grossa.

### **3.2 - Análise do relevo da área da micro bacia**

A área da micro bacia por estar inserida no planalto sul - riograndense. Apresenta superfícies irregulares com altitudes acima de 600 m, podendo apresentar morros, serras ou elevações íngremes de topo plano. Tem como ponto mais alto 856 m e ponto mais baixo 660 m, portanto, possui amplitude altimétrica de 196 m. A média dos pontos cotados é de 794 m. As maiores altitudes estão localizadas no setor NW, SW e alguns pontos no setor norte. Os pontos mais baixos estão concentrados no setor mais a leste da micro bacia, seguindo a jusante até a confluência do arroio Água Branca com o rio da Prata, com média de 640 m de altitude. Para melhor interpretar o relevo da área em estudo foram analisados dois perfis topográficos.

#### **3.2.1 - Perfil topográfico 1:**

O perfil topográfico está diretamente relacionado com a geomorfologia do terreno e, essa morfologia pode nos impor desagradáveis surpresas que a natureza reserva, quando o homem a utiliza modo inadequado ou por natureza própria. O relevo nos apresenta diversas e variadas formas que se manifestam ao longo do tempo e do espaço de modo variado. A análise do perfil topográfico nos fornece uma imagem precisa da superfície do terreno, nos informa e coloca em evidência os acidentes mais característicos do relevo como por exemplo vales, cristas, colinas, chapadas, planaltos, entre outros. Veja análise do perfil a seguir:

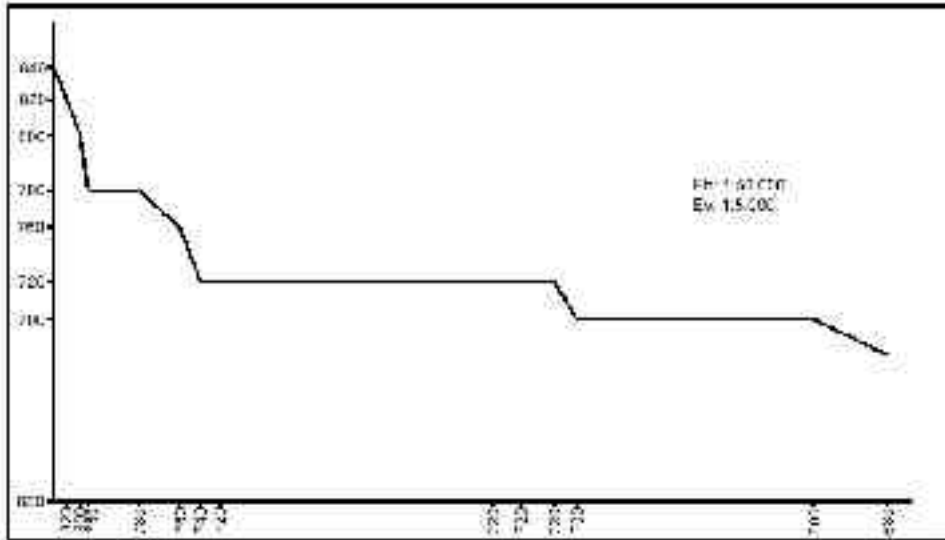


FIGURA 4: Perfil topográfico 1  
Fonte: carta topográfica de Nova Bassano (DSG)  
Organizadores: MADRUGA, R.A. & SOARES, F. R

Através do perfil topográfico acima se percebe a grande amplitude altimétrica existente na micro bacia. Trata-se de áreas típicas de planalto, devido as suas elevadas altitudes. Sua maior curva de nível possui 840 m e a menor de 680 m, representando uma amplitude altimétrica de 160 m. Observa-se a presença de vertentes íngrimes com grande declividade. O perfil possui um exagero vertical de 10 vezes.

### 3.2.2 – Perfil topográfico 2:

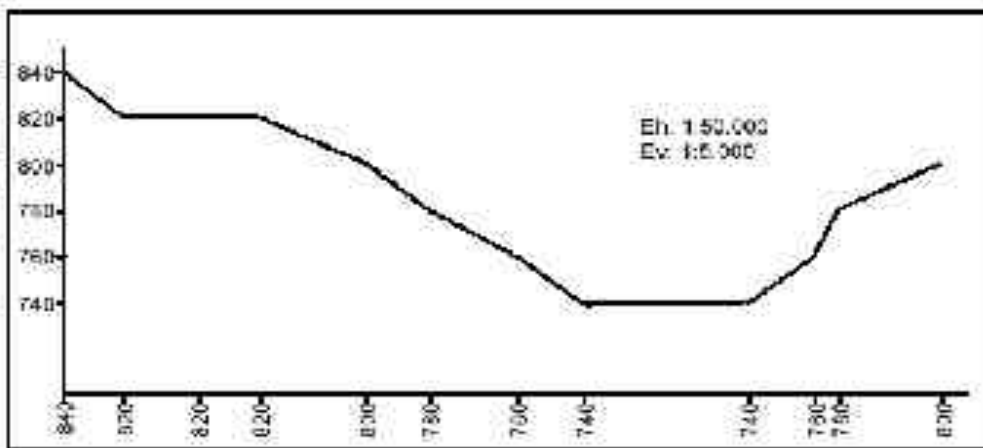


FIGURA 5: Perfil topográfico 2  
Fonte: carta topográfica de Nova Bassano (DSG)  
Organizadores: MADRUGA, R.A. & SOARES, F. R



Ao analisar o perfil topográfico acima, pode-se perceber a existência de vertentes côncavas, ou seja, aquelas em que o afastamento e o comprimento das hachuras entre as curvas de nível aumentam em direção à base; e retilíneas, onde o espaçamento entre as curvas de nível é igual e as hachuras têm igual espaçamento e comprimento. Portanto, segundo GRANELL - PÉREZ “vertente é a forma topográfica constituída por um plano ou conjunto de planos inclinados que divergem da linha de cumeada enquadrando um vale”. Possui exagero vertical de 10 vezes e compreende altitudes entre 740 m e 840 m e, uma amplitude altimétrica de 100 m.

### **3.2.3 – Declividade**

O cálculo da declividade do terreno é importante, pois nos ajuda a conhecer a energia do relevo, pode determinar ainda a maior ou menor velocidade de escoamento da água superficial, associada a cobertura vegetal, tipo de solo e tipo de uso da terra. Seu cálculo fundamenta-se no conhecimento das distâncias no plano horizontal e os desníveis topográficos expresso pelas curvas de nível e ponto cotado como define GRANELL - PÉREZ (2001, p. 65).

A declividade é determinada pela fórmula  $D = DV/DH \times 100$ , onde D é a declividade; DV é a distância vertical e a DH é a distância horizontal. Com base na fórmula chegou-se a uma declividade média de 15,5%. Trata-se então de uma declividade média muito forte segundo GRANELL - PÉREZ (2001, p.78). É típica de áreas de encostas serranas, escarpa da falha e de terraços. Podendo ocorrer erosão linear muito forte, destruição de solos, escorregamentos e quedas de blocos. É uma região propícia para pecuária e florestamento.

### **3.3 - Aspectos físicos gerais da micro bacia**

A área da micro bacia em estudo situa-se no compartimento geomorfológico do planalto sul riograndense; na formação Serra Geral, apresentando lavas basálticas, diques e sills de diabásio associados. O solo predominante é o latossólico, possuindo também associações de litossolo mais brunizen.

Ao analisar a formação vegetal, nota-se a presença de pastagens nativas em grandes propriedades e também policultura com fisionomias variadas; incluindo cultivos anuais e perenes; capoeira em diversos estágios, pecuária e reflorestamento.





O clima predominante na região sul, bem como na área em estudo é o subtropical, com temperaturas médias anual variando entre 15°C e 20°C. Com verões quentes e alguns meses do inverno com temperaturas médias inferiores a 10°C. As chuvas são presentes tanto no inverno quanto no verão.

#### **4 Considerações finais**

Ao término do trabalho pode-se constatar que a área da micro bacia hidrográfica em estudo apresenta grandes altitudes, por estar inserida no planalto sul – riograndense, na formação Serra Geral. Sua rede hidrográfica possui predominância de rios de primeira ordem, contendo apenas um de quarta ordem mas com comprimento considerável, se comparado com os de terceira ordem que são em número de cinco canais. Quanto a altimetria da micro bacia, tem-se como ponto mais alto 856 m e ponto mais baixo 660 m, caracterizando assim uma amplitude altimétrica de 196 m, pouco para uma área de grande altitude. Pelo fato de tratar-se de áreas com grandes declividades, ela podem ser muito propícia a sofrer processos erosivos, intemperismos físicos e químicos. Portanto, sendo uma área típica de encostas serranas, escarpa da falha e de terraços, com grande chance de ocorrer uma erosão linear muito forte, destruição de solos, escorregamentos e quedas de blocos.

#### **5 Bibliografia**

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgar Blücher, 1981, p.80-87.

CORTEZIA, M. S. & PINTO, L. T. **Estudo da hidrografia do Rio Grande do Sul: Uma proposta alternativa para o Ensino da Geografia**. Monografia (especialização em Geografia Licenciatura) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996, p.19-34.

GRANELL - PÉREZ, M, Del.C. **Trabalhando geografia com as cartas topográficas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.



GUERRA, A. T. **Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico**: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1997, p.582, 591.

MAPA DO ESTADO DO RS. **Mapa geológico**. Secretaria de Coordenação e Planejamento, Fundação de Amparo a Pesquisa no Rio Grande do Sul, E=1:1000000, 1974.

MAPA DO ESTADO DO RS. **Mapa da Vegetação**. Secretaria da Agricultura; Departamento de Comandos Mecanizados; Divisão de Geografia e Cartografia, E=100000, 1983.

MAPA DO ESTADO DO RS. **Solos**. Secretaria da Agricultura; Departamento de Comandos Mecanizados; Divisão de Geografia e Cartografia, E=1800000, 1985.

RAISZ, E. **Cartografia Geral**. Traduzido por: SCHNEIDER, M.N & NEVES, M. A. P. Rio de Janeiro: Científica, 1969, p.119- 128.

SARTORI, M da G. & MULLER, I.L.F. **Elementos para interpretação geomorfológica de cartas topográficas**; Santa Maria, 1999.

ROCHA, J. S.M.da. **Manual de manejo integrado de micro bacias hidrográficas**. Santa Maria:Imprensa Universitária; 2 ed; 1991, p. 7-9.