

ESTUDO DO RELEVO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO CURUÇU, SANTIAGO, RIO GRANDE DO SUL

Thiago BAZZAN ¹
Vagner Paz MENGUE ²
Luís Eduardo de Souza ROBAINA ³

RESUMO

Os estudos sobre a dinâmica do relevo em bacias hidrográficas vêm adquirindo grande importância como suporte técnico-científico para a análise ambiental, gestão de bacias hidrográficas, servindo de subsídio para o planejamento urbano, rural e ambiental do espaço físico-territorial. Dentro desta proposta é analisada a bacia hidrográfica do arroio Curuçu. A área de estudo localiza-se no Oeste do RS entre as coordenadas geográficas de latitude 29° 11' 40" e 29° 25' 07" Sul e entre as longitudes 54° 44' 16" e 54° 55' 33" Oeste, compreendendo os municípios de Santiago e Nova Esperança. O trabalho tem por objetivo investigar os processos de dinâmica superficial com base na análise morfométrica gerando produtos cartográficos e uma síntese cartográfica dos aspectos físicos da área de estudo. Utilizou-se como fator limitante a bacia hidrográfica do arroio Curuçu. As bases cartográficas foram as cartas topográficas de Santiago SH.21-X-D-II-1, Nova Esperança SH.21-X-D-II-3 e Jaguari SH.21-X-D-II-4 na escala de 1:50000. Como recurso visual da área utilizou-se uma imagem CBERS-2 de agosto 2004. Na análise da drenagem foram utilizados os parâmetros morfométricos de hierarquia fluvial, ordem e magnitude dos canais, comprimento médio e total dos canais, densidade de drenagem, padrão de drenagem e área da bacia. Para a análise do relevo utilizaram-se os parâmetros morfométricos de altimetria, amplitude, comprimento de rampa e declividades das vertentes. Na análise hipsométrica utilizou-se o método matemático de Sturges resultando em oito classes. Na bacia individualizaram-se doze sub-bacias hidrográficas. Os mapas temáticos foram elaborados utilizando o *software* Spring 4.1 desenvolvido pelo INPE e a edição dos mapas finais foram elaborados no *software* Corel Draw 11, desenvolvido pela Corel Inc. A bacia hidrográfica do arroio Curuçu se orienta de forma alongada no sentido noroeste-sudeste, representando uma área de 248,718 km² com um perímetro de 75,19 km e hierarquia fluvial de 5ª ordem. Os 451 canais de drenagem determinam um comprimento total de 443,516 km. Apresenta um padrão de drenagem predominantemente retangular indicando um forte controle estrutural da região. O comprimento do canal principal é de 39,848 km e a densidade de drenagem é 1,783 km/km². No alto curso as sub-bacias apresentam menores densidades de drenagem, enquanto que no médio e baixo curso apresentam maiores densidades de drenagem. As maiores altitudes localizam-se à montante com 452 metros e nos divisores de água, e as menores altitudes encontram-se na foz à jusante da bacia com 120 metros representando uma amplitude de 332 metros. Foram analisadas as classes de declividade < 2%, 2-5%, 5-15% e >15%. As declividades de 5-15% predominam ocupando 42,6% ou 106,296 km² da área estando localizadas principalmente no alto e baixo curso e nos divisores da margem esquerda da bacia. As declividades >15% ocupam 36,6% ou 91,074 km² da área estando localizadas principalmente no médio curso e apresentando faixas contínuas desta declividade por toda a bacia associando-se aos morros, morrotes e vales encaixados. As declividades de 2-5% ocupam 10,8% ou 26,951 km² da área estando localizadas principalmente no divisor de água da margem direita e vales fluviais do alto e baixo curso. As declividades <2% ocupam 10% ou 24,945 km² localizando-se principalmente no alto e baixo curso onde se

¹ Universidade Federal de Santa Maria/LAGEOLAM, Acadêmico de Geografia, thiago.geografia@mail.ufsm.br

² Universidade Federal de Santa Maria/LAGEOLAM, Acadêmico de Geografia, vagnergeo@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Santa Maria/LAGEOLAM, Professor Doutor do Departamento de Geociências, lesro@hanoi.base.ufsm.br

individualizam algumas áreas estando associadas às áreas planas do divisor de água da margem direita e junto à foz constituindo uma planície aluvial de acumulação. Amplitudes menores que 100 metros predominam juntamente com os comprimentos de rampa de 250 metros a 700 metros caracterizando vertentes curtas. As formas de relevo são definidas por colinas e morros que são caracterizadas pela amplitude e inclinação das vertentes. O processo de dissecação predomina na bacia determinando a necessidade de planejamento para um uso adequado da área.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a dinâmica do relevo em bacias hidrográficas vêm adquirindo grande importância como suporte técnico-científico para a análise ambiental e gestão de bacias hidrográficas, servindo de subsídio para o planejamento urbano, rural e ambiental do espaço físico-territorial.

O presente trabalho tem por objetivo estudar as características da rede de drenagem e as formas do relevo da bacia hidrográfica do arroio Curuçu, afim de elaborar subsídios para o entendimento dos processos de dinâmica superficial. A análise da rede de drenagem associada ao relevo, viabiliza a interpretação e a descrição da inter-relação existente entre o escoamento superficial, processado através dos canais fluviais e nas vertentes dos interflúvios, onde são gerados os processos de dissecação e deposição.

A área de estudo (Figura 1) localiza-se no rebordo do Planalto Sul-Riograndense no Oeste do Rio Grande do Sul entre as coordenadas geográficas de 29° 11' 40" e 29° 25' 07" ao Sul da linha do equador e entre as longitudes 54° 44' 16" e 54° 55' 33" a Oeste do meridiano de Greenwich. Os municípios de Santiago e Nova Esperança abrangem, respectivamente, 165,674 km² e 83,057km² da área da bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

Trabalhos semelhantes têm sido desenvolvidos em bacias contíguas pelo Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM). Cita-se TRENTIN (2004) que elaborou o mapeamento de unidades de terreno na bacia hidrográfica do Rio Itu, KULMAN (2004) que realizou o estudo morfométrico da bacia hidrográfica do arroio Jaguari-Mirin e SANGOI et al. (2003) que elaborou o mapeamento de "landforms" na bacia hidrográfica do arroio Inhaçundá.

MÉTODOS e TÉCNICAS

A base cartográfica para a elaboração do trabalho foram as cartas topográficas de Santiago SH.21-X-D-II-1, Nova Esperança SH.21-X-D-II-3 e Jaguari SH.21-X-D-II-4 na escala 1:50000. A delimitação da área se deu a partir dos divisores de água da bacia hidrográfica do arroio Curuçu. Como ferramenta, para a análise visual da área, utilizou-se uma imagem do CBERS-2 de agosto 2004. Os levantamentos bibliográficos permitiram estabelecer uma fundamentação teórica-metodológica para o desenvolvimento do trabalho.

Na análise da rede de drenagem foram utilizados os parâmetros morfométricos de drenagem como hierarquia fluvial, magnitude, ordem dos canais, comprimento médio dos canais, comprimento total dos canais, comprimento do canal principal, densidade de drenagem, padrão de drenagem e área da bacia. A ordem e a hierarquia fluvial foram definidos de acordo com método proposto por Strahler (1952 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1980), e para a densidade de drenagem o método proposto por Horton (1945 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1980).

Na análise do relevo foram utilizados os estudos morfométricos de altimetria e os parâmetros de vertente como amplitude, comprimento de rampa e declividade. Moreira & Pires Neto (1998, p. 80), definem que "a análise dos atributos morfométricos do relevo permite avaliar o seu grau de energia e sua suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos e deposicionais.

Com o objetivo investigar as semelhanças e diferenças com relação a rede hidrográfica e o relevo, subdividiu-se a bacia hidrográfica em 12 sub-bacias. Com a individualização das sub-bacias mais significativas (a partir dos canais de drenagem de 3ª ordem), determinou-se para cada área, o comprimento total dos canais, a densidade de drenagem, as altitudes, as amplitudes das vertentes, os comprimentos de rampa, as declividades e as formas de relevo.



Figura 1. Mapa de localização da bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

Para a elaboração do mapa hipsométrico utilizou-se o método matemático de Sturges que resultou em oito classes hipsométricas. As classes se definem a partir da altitude de 120 metros em intervalos de 40 metros até as altitudes maiores que 400 metros. A partir da análise da carta topográfica e do mapa hipsométrico definiu-se três unidades de altitudes associadas as quebras do relevo.

A amplitude da vertente indica o desnível topográfico ou a elevação da superfície retratando a sua magnitude. A amplitude da vertente auxilia no entendimento das variações dos processos de dinâmica superficial e energia do relevo, que associado as declividades definem as formas de relevo. A amplitude das vertentes foram obtidas a partir da diferença de altitude, em metros na carta topográfica, entre a cota do topo e a cota do fundo do vale.

O comprimento de rampa informa sobre a área de atuação dos processos de escoamento e infiltração nas vertentes. É obtido através da medida horizontal, em metros na carta topográfica, do topo à base da vertente junto ao canal fluvial, perpendicular ao maior comprimento da forma.

As declividades do terreno foram determinadas com a definição de três limites de declividade e quatro classes: inferiores a 2%, de 2% a 5%, entre 5% e 15% e declividades superiores a 15%.

Os limites utilizados foram:

2% - áreas planas associadas aos topos planos, planícies aluviais e terraços fluviais;

5% - o processo erosivo começa a ser significativo a partir dessa declividade;

15% - áreas propícias à ocorrência de processos de movimentos de massa e limite máximo para o emprego da mecanização agrícola.

O mapa de declividades foi elaborado através de isolinhas com valores constantes de declividade, proporcionando a visão espacializada da distribuição das declividades sobre a superfície da área.

Para as formas de relevo (Quadro 1) utilizou-se a classificação apresentada pelo IPT (1981 *apud* MOREIRA & PIRES NETO, 1998).

Quadro 1. Classificação das formas de relevo segundo a amplitude e declividade.

Amplitudes	Declividades predominantes	Formas de Relevo
<100 metros	<5%	Rampas
	5 a 15%	Colinas
	>15%	Morrotes
100 a 300 m	5 a 15%	Morros c/ encostas suaves
	>15%	Morros

Os mapas temáticos foram elaborados, analisados e compilados utilizando *software* SPRING 4.1 desenvolvido pelo INPE e a edição final dos mapas foram realizados no *software* Corel Draw 11 desenvolvido pela Corel Inc.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM

A bacia hidrográfica do arroio Curuçu (Figura 2) se orienta de forma alongada no sentido Noroeste-Sudeste, apresentando uma área de 248,718 km² com um perímetro de 75,19 km.

O comprimento do canal principal é de 39,848 km e os 451 canais de drenagem apresentam um comprimento total de 443,516 km.

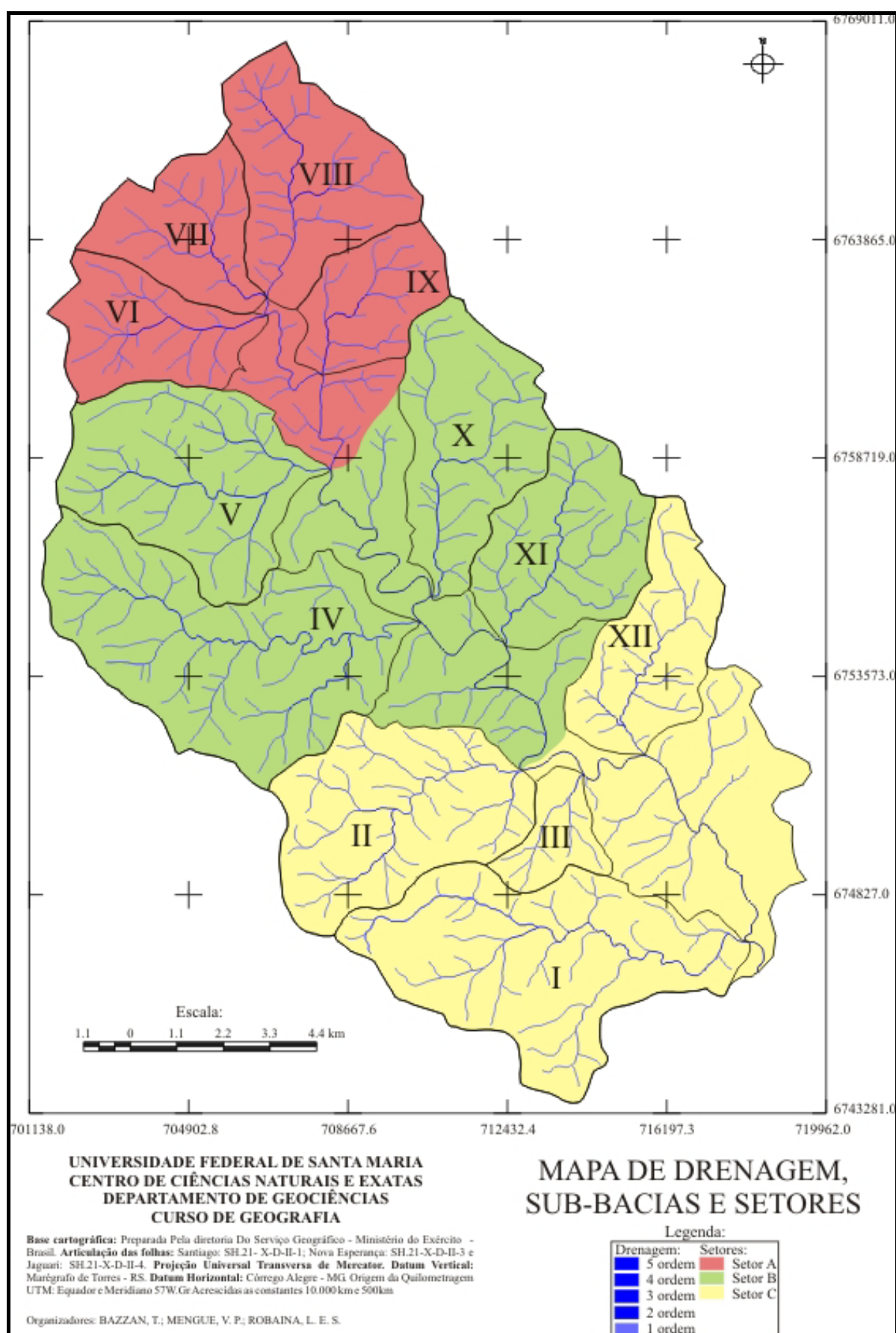


Figura 2. Mapa da rede de drenagem, sub-bacias e setores da bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

O comprimento médio dos canais de drenagem é de 35,39 km e a densidade de drenagem é de 1,783 km/km² considerada como mediana. A hierarquia fluvial da bacia hidrográfica é de 5ª ordem. O arranjo espacial dos canais de drenagem da bacia caracteriza um padrão de drenagem predominantemente retangular indicando o forte controle estrutural.

As sub-bacias hidrográficas da margem direita se orientam preferencialmente no sentido Leste-Oeste enquanto que as sub-bacias hidrográficas da margem esquerda se orientam no sentido Norte-Sul. Assim como a bacia hidrográfica do arroio Curuçu, as suas sub-bacias hidrográficas se apresentam de forma alongada.

A análise da bacia foi realizada a partir de três setores definidos como setor “A” (alto curso), setor “B” (médio curso) e setor “C” (baixo curso).

O setor “A” corresponde ao alto curso - porção a montante da bacia – onde estão situadas as nascentes do arroio Curuçu que se estende até a confluência com o canal fluvial de 4ª ordem da sub-bacia V. Este setor apresenta uma área de 54,095 km² e hierarquia fluvial de 4ª ordem. O setor abrange quatro sub-bacias hidrográficas – VI, VII, VIII e IX - que apresentam uma densidade de drenagem de 1,665 km/km² considerada de baixa à média.

O setor “B” corresponde ao médio curso - porção central da bacia – que inicia quando o canal principal de 4ª ordem passa para 5ª ordem e se estende até receber o canal fluvial de 4ª ordem da sub-bacia II. Compreende uma área de 105,586 km² e abrange quatro sub-bacias hidrográficas – IV, V, X e XI – que apresentam uma densidade de drenagem de 1,825 km/km² considerada relativamente média.

O setor “C” corresponde ao baixo curso – porção jusante da bacia – que inicia na confluência do canal fluvial de 5ª ordem com o canal fluvial de 4ª ordem da sub-bacia II até a foz do arroio Curuçu no rio Jaguarzinho. Este setor apresenta uma área de 89,041 km² e hierarquia fluvial de 5ª ordem. Abrange quatro sub-bacias hidrográficas – I, II, III e XII – que apresentam uma densidade de drenagem de 1,917 km/km² considerada, relativamente, de média a alta.

A partir do alto curso ocorre o aumento da densidade de drenagem em direção ao médio e baixo curso devido, provavelmente, a maior energia do relevo e/ou ao controle de áreas mais fraturas.

ANÁLISE DO RELEVO

O relevo foi estudado a partir das altitudes encontradas na bacia e dos parâmetros das vertentes.

Altitudes

A análise das altitudes da bacia permitiu identificar uma amplitude altimétrica de 332 metros. Sendo a cota de 452 metros o ponto de maior altitude localizado na porção à montante da bacia e a curva de nível de 120 metros o ponto de menor altitude situado junto a foz da bacia hidrográfica do arroio Curuçu. Com relação as sub-bacias hidrográficas do setor “A”, estas apresentam menores variações de altitudes em relação as sub-bacias dos setores “B” e “C”. O mapa de altitudes da bacia (Figura 3) é apresentado em três unidades de altitudes a partir de oito classes hiposométricas. A Tabela 1 apresenta a área que cada unidade de altitude abrange.

Tabela 1. Áreas das unidades de altitudes.

Unidades	Altitudes	Área (km ²)	Área (%)
I	120 – 240	42,9	17,2
II	240 – 320	101,9	40,9
III	> 320	104,4	41,9

Org.: BAZZAN, T.; MENGUE, V. P.; ROBAINA, L. E. de S.

O setor “A” apresenta altitudes a partir de 240 metros que estão localizadas nos vales enquanto que as altitudes a partir de 320 metros aparecem associadas as vertentes dos divisores.

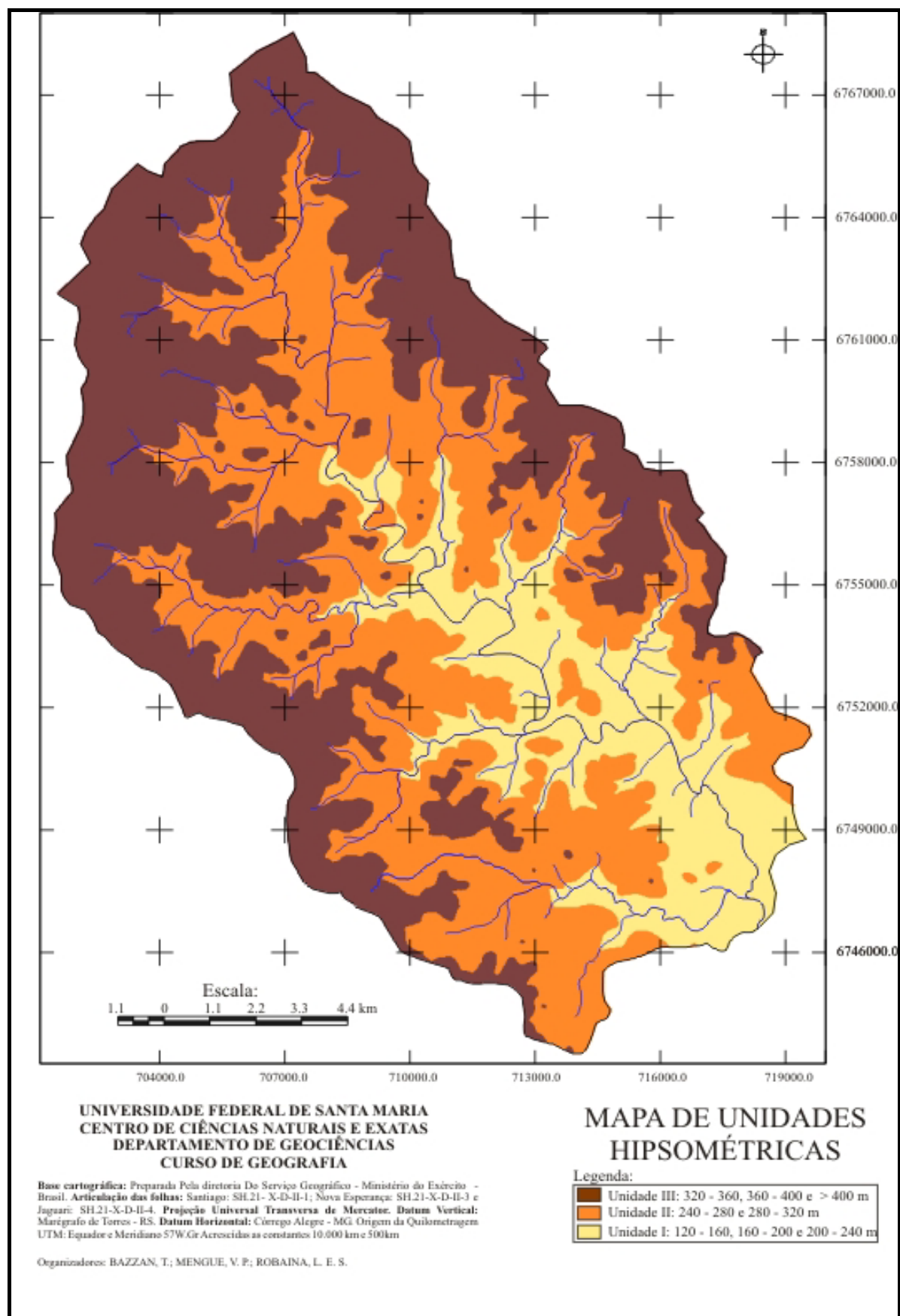


Figura 3. Mapa de unidades de altitude da bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

No setor “B” as altitudes se iniciam a partir dos 160 metros que estão associadas aos vales, e as altitudes acima de 240 metros localizadas nas vertentes dos divisores. As sub-bacias IV e V apresentam altitudes entre 240 e 320 metros localizadas nos vales e, a partir dos 320 metros, aparecem associadas as vertentes dos divisores.

O setor “C” as altitudes entre 120 e 160 metros estão associadas aos vales, e as altitudes acima de 160 metros localizadas nas vertentes dos divisores. Com exceção da sub-bacia I que apresenta suas altitudes entre 200 e 240 metros associadas aos vales, e as altitudes acima de 240 metros aparecem associadas as vertentes dos divisores.

A análise das altitudes por setores permitiu identificar que no médio e baixo curso as altitudes entre 120 e 240 metros estão, principalmente, localizadas nos vales e as altitudes acima de 240 metros estão associadas as vertentes dos divisores. No alto curso as altitudes entre 240 e 320 metros aparecem associadas aos vales e as altitudes acima de 320 metros estão associadas as vertentes dos divisores.

Amplitudes das Vertentes

Na bacia hidrográfica do arroio Curuçu as amplitudes das vertentes apresentam variam de 30 a 150 metros.

As vertentes com amplitudes menores que 100 metros predominam nas sub-bacias hidrográficas I, V, IX, X e XI, principalmente, no médio curso, formando áreas onde a elevação das vertentes apresenta-se de forma moderada.

As sub-bacias II, III, IV e XII, no médio e baixo curso, apresentam o predomínio de vertentes com amplitudes maiores que 100 metros. Estas áreas apresentam maiores elevações nas vertentes.

No alto curso, as sub-bacias VI, VII e VIII, apresentam vertentes com amplitudes com distribuição mais heterogênea, não havendo predomínio. Nessas áreas ocorrem baixos desníveis topográficos.

Comprimentos de Rampa

Na análise dos comprimentos de rampa (Tabela 2) determinou-se quatro classes.

Tabela 2: Classes de comprimento de rampa.

Classes	Variação do Comprimento	Frequência de um total de 78 vertentes medidas
I	de 250 a 500 metros	28
II	de 500 a 700 metros	22
III	de 700 a 1000 metros	20
IV	de 1000 a 1400 metros	08

Org.: BAZZAN, T.; MENGUE, V. P.; ROBAINA, L. E. de S.

Os comprimentos entre 250 e 700 metros (classe I e II) predominam e abrangem 64% da área da bacia. Estas duas classes indicam a presença de vertentes curtas. Os comprimentos de rampa de 700 a 1000 metros (classe III) indicam a presença de vertentes mais alongadas que abrangem 25,6% da área.

Os comprimentos de rampa entre 1000 e 1400 metros (classe IV) indicam a presença de vertentes longas que abrangem 10,4 % da área. As vertentes longas se apresentam com menor frequência e se estabelecem, principalmente, no alto e médio curso e em algumas áreas do baixo curso.

Declividades

O predomínio das declividades (Figura 4) entre 5 e 15% nas vertentes indicam a suscetibilidade aos processos erosivos. Essas inclinações ocorrem por toda a bacia na forma de amplas áreas no alto, médio e baixo curso.

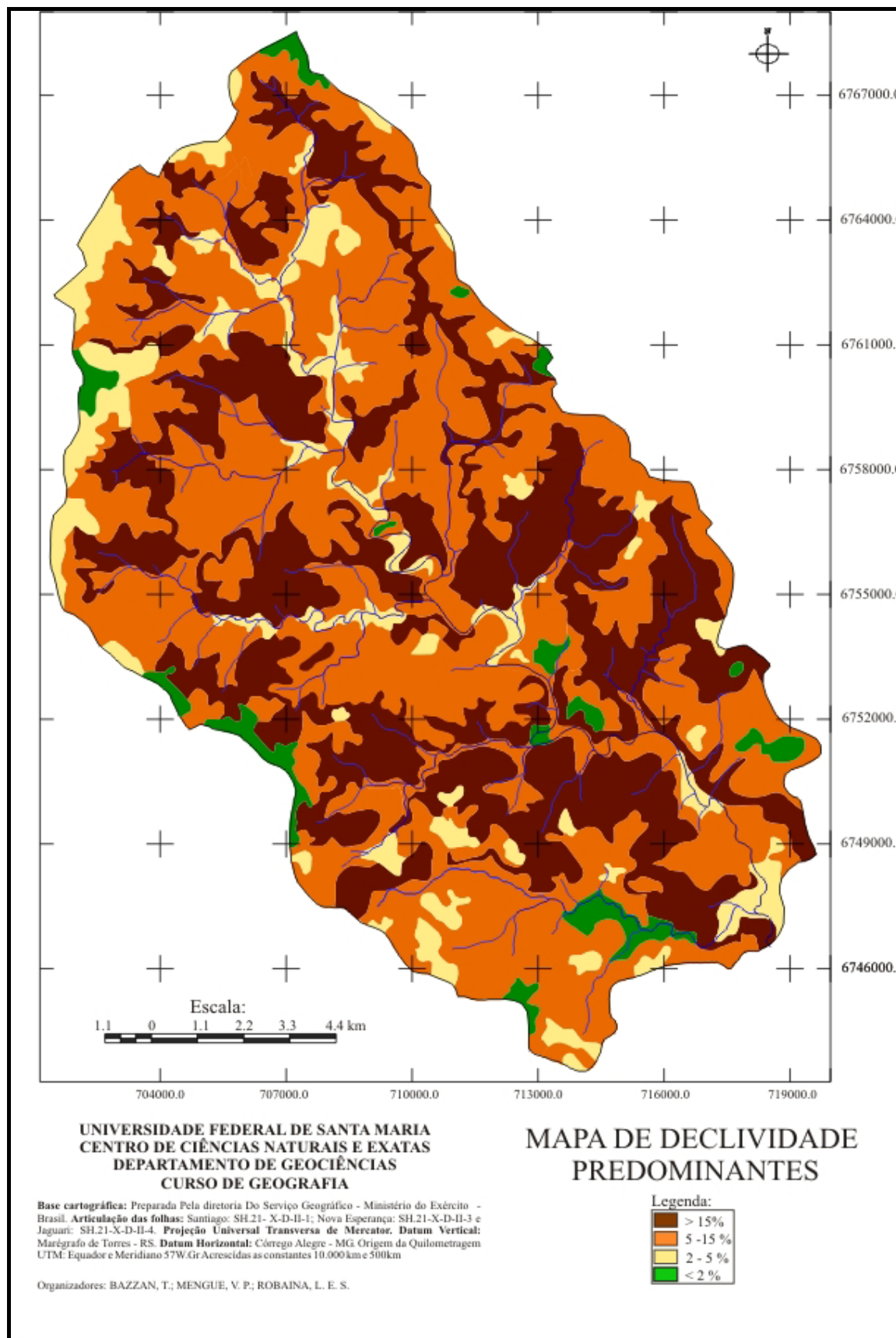


Figura 4. Mapa de declividades predominantes na bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

Em seguida aparecem as inclinações maiores que 15% que se concentram, principalmente, no médio e baixo curso e se apresentam em faixas contínuas por toda a bacia. Essas inclinações formam áreas propícias aos processos erosivos e movimentos de massa.

Em menor quantidade têm-se as inclinações entre 2 e 5% e menores que 2%. As inclinações do terreno entre 2 e 5% ocorrem, principalmente, no topo dos divisores da margem direita da bacia e nos vales fluviais do alto, médio e baixo curso.

Nas inclinações de terreno menores que 2% ocorrem áreas planas associadas aos topos e planície aluviais. Ocorrem nos divisores de água, principalmente, no alto e médio curso, e no baixo curso formando áreas de acumulação junto a foz.

Observa-se (Tabela 3) que uma grande porção da área se encontra sob declividades em que os processos de dissecação do relevo são significativos.

Tabela 3. Classes de declividades

Declividades	Área (km ²)	Área (%)
<2%	24,945	10
2% - 5%	26,951	10,8
5% - 15%	106,296	42,6
>15%	91,074	36,6

Org.: BAZZAN, T.; MENGUE, V. P.; ROBAINA, L. E de S.

FORMAS DE RELEVO

As formas de relevo definidas como rampas são caracterizadas por amplitudes de 40 a 46 metros e declividades inferiores a 5%. Ocorrem em pequenas porções por toda a bacia perfazendo 2,6% da área total. Nestas áreas os comprimentos das vertentes são 950 a 1000 metros. Ocorrem, principalmente, nos topos dos divisores da margem direita caracterizados por processo de dinâmica superficial marcado por meteorização. Nos vales fluviais do alto, médio e baixo curso ocorrem áreas onde os processos de dinâmica predominantes são de acumulação.

As colinas são caracterizadas por amplitudes de 30 a 96 metros e declividades entre 5 e 15%. Estas formas ocorrem em grandes porções por toda a bacia perfazendo 35,9% da área total. Nessas áreas os comprimentos de rampa são de 300 e 1000 metros. Ocorrem, principalmente, no alto e baixo curso formando áreas onde os processos erosivos atuam de forma significativa.

Os morrotes são caracterizados por amplitudes de 55 a 95 metros e declividades maiores que 15%. Ocorrem por áreas de significativa extensão perfazendo 21,8% da área da bacia. Nessas áreas os comprimentos de rampa são de 250 a 500 metros. Ocorrem no alto, médio e baixo curso da bacia formando áreas onde predominam os processos de dissecação do relevo.

Os morros com encostas suaves são caracterizados por amplitudes de 105 a 150 metros e declividades entre 5 e 15%. Ocorrem em 14,1% da área total. Os comprimentos de rampa são de 700 a 1400 metros. Estas formas ocorrem, principalmente no alto curso formando áreas onde predominam os processos dissecação do relevo.

As formas de relevo definidas como morros são caracterizadas por amplitudes de 101 a 145 metros e declividades maiores que 15%, perfazendo 25,6% da área total. Nessas áreas os comprimentos de rampa são de 300 a 700 metros. Ocorrem, principalmente, no médio e

baixo curso formando áreas onde os processos de dissecação do relevo e movimentos de massa predominam.

A frequência das formas de relevo que ocorrem na área são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Frequência das formas de relevo.

Formas de Relevo	Frequência de um Total de 78	%
Rampas	02	2,6
Colinas	28	35,9
Morrotes	17	21,8
Morros com Encosta Suave	11	14,1
Morros	20	25,6

Org.: BAZZAN, T.; MENGUE, V. P.; ROBAINA, L. E de S.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A drenagem de 5ª ordem da bacia hidrográfica do arroio Curuçu apresenta um forte controle estrutural. Na área predominam as formas de relevo definidas predominantemente por colinas e morros. Apresenta vertentes e declividades que caracterizam um relevo de alta energia. Os processos de dissecação são os mais significativos e por isso cuidados no uso e ocupação do solo devem estar presentes. As informações sobre o relevo e a hidrografia devem ser utilizadas como ferramentas que visam oferecer subsídios para as práticas adequadas de gerenciamento e manejo da área ocupada pela bacia hidrográfica do arroio Curuçu.

REFERÊNCIAS

- CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: 2 ed. Edgard Blücher, 1980. 188 p.
- GOULART, A. C. O. Relevo e Processos Dinâmicos: uma proposta metodológica de cartografia geomorfológica. **Geografares**, Vitória, n. 2, jun. 2001.
- KULMAN, Denílson. **Estudo Morfométrico da Bacia Hidrográfica do Arroio Jaguari-Mirin, RS**. 2004. 71 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- MOREIRA, Ceres Virgínia Rennó e PIRES NETO, Antonio Gonçalves. Clima e Relevo. In: OLIVEIRA, Antonio Manuel dos Santos e BRITO, Sérgio Nertan Alves de. **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista da Pós-graduação da USP**, São Paulo; USP, N°6, 1992.
- SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes.; GUASSELLI, Laurindo Antônio. & VERDUM, Roberto. (Org.). **Atlas de Arenização: Sudoeste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento, 2001. v. 1. Mapas.
- SANGOI, Dionísio Saccol.; TRENTIN, Romário.; ROBAINA, Luís Eduardo de Sousa.; PIRES, Carlos Alberto da Fonseca. Mapeamento de "Landforms" na Bacia do Rio Inhaçundá, São Francisco de Assis, RS. **Geosul**, Florianópolis, v.17, n.36, jul.-dez. 2003.
- TRENTIN, Romário.; RECKZIEGEL, Bernadete Weber.; DAL'ASTA, Ana Paula.; ROBAINA, Luís Eduardo de Souza. Mapeamento de Unidades de Relevo, com Base em Parâmetros Morfométricos, Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Itu, RS. In: V Simpósio de Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia. Santa Maria: **Anais**, 2004.
- TRENTIN, Romário. **Mapeamento de Unidades de Terreno: Aplicação no Oeste, RS – Bacia Hidrográfica do Rio Itu**. 2004. 73 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.