



MAPEAMENTO DE UNIDADES DE RELEVO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITUZINHO, RS

Ana Paula Dal'Asta¹

Bernadete Weber Reckziegel¹

Romário Trentin²

Luis Eduardo de Souza Robaina³

Resumo

O presente trabalho consiste na compartimentação da bacia hidrográfica do rio Ituzinho em unidades homogêneas de relevo. A área de estudo localiza-se nos municípios de Santiago e São Francisco de Assis, na porção oeste do estado do Rio Grande do Sul. A metodologia utilizada para a execução do trabalho consiste na análise de parâmetros morfológicos da hidrografia, altimetria, declividade e comprimento de rampa e posterior integração dos dados. O cruzamento das informações obtidas possibilitou a divisão da bacia em cinco áreas homogêneas com relação ao relevo.

Palavras chave: Morfometria, Geomorfologia, Bacia Hidrográfica.

Eixo 4: Cartografia Geomorfológica

1- Introdução

O relevo, como componente do estrato geográfico no qual vive o homem, constitui-se em um suporte das interações naturais e sociais. Ao mesmo tempo em que refere-se a um componente da natureza, constitui-se em um recurso natural, o que o reveste de interesse geográfico e de preocupação ambiental (Cassetti, 1991).

Dessa forma a análise das formas do relevo e dos processos que atuam em sua superfície são de fundamental importância na análise ambiental. As cartas geomorfológicas apresentam-se como importante ferramenta de subsídio à gestão e planejamento dos recursos naturais.

A análise morfométrica permite o estudo quantitativo das características do relevo de uma bacia hidrográfica. De acordo com Guerra & Guerra (1997), a análise da morfometria de uma bacia hidrográfica permite uma análise areal, linear e hipsométrica.

¹ Acadêmicos do Curso de Geografia – CCNE/UFSM (apdalasta@yahoo.com.br)

² Bolsista FAPERGS. Acadêmico do Curso de Geografia – CCNE/UFSM.

³ Prof. Departamento de Geociências – CCNE/UFSM (lesro@hanoi.base.ufsm.br)



Christofoletti apud Ferreira (2003), coloca que os índices morfométricos utilizados para se analisar uma bacia hidrográfica podem ser divididos em quatro níveis: hierarquia fluvial, análise linear, análise areal e análise hipsométrica.

O mapeamento de unidades de relevo a partir da análise morfométrica permite o conhecimento das características espaciais do relevo da bacia hidrográfica. Sangoi et al. (2003), trabalhando na bacia hidrográfica do rio Inhacundá, localizada ao sul do rio Ituzinho, utilizou parâmetros morfométricos para definição de unidades de relevo, dividindo a bacia em onze unidades homogêneas, a partir de parâmetros como altitude, declividade, topografia e rede de drenagem.

A divisão das unidades de relevo sintetiza num único documento cartográfico os diferentes parâmetros morfométricos, “facilitando estabelecer relações entre a topografia e outros constituintes naturais ou artificiais do território e contribuindo no processo da análise espacial integrada” (Granell-Perez, 2001, p.98).

Tendo como base a bacia hidrográfica, o presente trabalho aborda como tema principal o mapeamento de unidades de relevo a partir da análise dos parâmetros morfométricos da bacia hidrográfica do rio Ituzinho, afluente da margem esquerda do rio Itu. A área de estudo localiza-se entre as coordenadas 29°20' e 29°05' de latitude sul e 55° 10' e 55°50' de longitude oeste, nos municípios de Santiago e São Francisco de Assis, no oeste do estado do Rio Grande do Sul, perfazendo uma área de 22.689 ha (Figura 1).

2- Metodologia

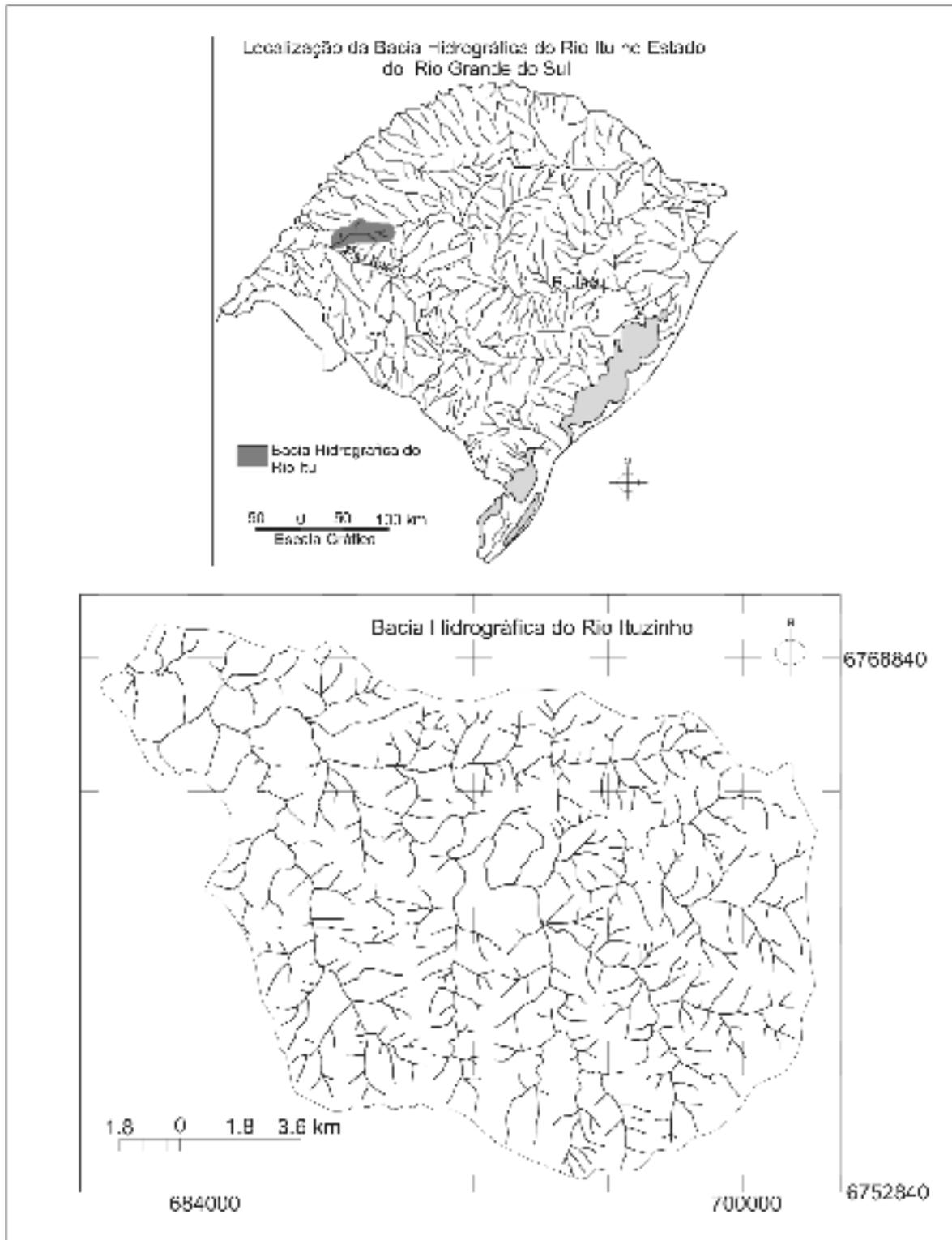
A metodologia para a execução do presente trabalho consiste na análise morfométrica da bacia do rio Ituzinho e, a partir desta, a compartimentação da área em unidades de relevo.

A unidade de análise constitui a bacia hidrográfica, que segundo Cunha & Guerra (1998, p.353), “íntegram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas envolvidas”. O sistema de análise de bacias permite uma avaliação contínua e eficiente do complexo ambiental, sendo a unidade geográfica ideal para um planejamento integrado dos recursos naturais.

Os parâmetros morfométricos analisados são: ordem e magnitude (M) da bacia, área (a), comprimento total dos canais (ctc), amplitude altimétrica (H), densidade de drenagem (Dd), índice de rugosidade (Ir), coeficiente de compacidade (Kc), fator forma (Kf), altimetria, declividade e comprimento de rampa.



Figura 1- Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Itu no Estado do Rio Grande do Sul.



Org: DAL'ASTA, A. P.; RECKZIEGEL, B. W.; TRENTIN, R.

Para a confecção do mapa de declividade utilizou-se as seguintes classes: declividades inferior a 2%; de 2% a 5%; entre 5% e 15%; e inclinações superiores a 15%.



definidas pelos processos de dinâmica predominante e com base nos limites estabelecidos por Moreira & Neto (1998) *apud* IPT para formas de relevo.

A definição das classes altimétricas foi realizada com base nas linhas de ruptura de relevo, sendo definidas 3 classes: altitude inferior a 220 metros, de 220 a 380 metros e altitudes superiores a 380 metros.

Os mapas base, hipsométrico e de declividade foram elaborados utilizando-se o software Spring 4.0, desenvolvido pelo INPE. Como base cartográfica utilizaram-se as cartas topográficas do exército, de escala 1: 50.000 de: Santiago, Unistalda, Vila Kramer e Nova Esperança.

A partir da integração dos dados de altitude e de declividade, da análise topográfica e da rede de drenagem foi possível a divisão da bacia em cinco unidades de relevo, que definem áreas homogêneas, com características topográficas e morfométricas semelhantes.

3- Apresentação e discussão dos resultados

Rede de Drenagem

A bacia hidrográfica do rio Ituzinho estende-se no sentido SE-NO, por uma área de 22.689 ha. A hierarquia fluvial da bacia é de 5ª ordem, apresentando comprimento total de cursos d'água de 473.290 metros, distribuídos em 506 canais.

A densidade de drenagem da bacia é de 2,08 km/km², valor que, segundo Villela e Mattos *apud* Rizzi (1999), caracteriza a bacia como sendo bem drenada. A tabela 1 apresenta a densidade de drenagem segundo a ordem dos canais, assim como o comprimento total dos canais.

Tabela 01: Características da rede de drenagem

Hierarquia Fluvial	Magnitude	Comprimento Total dos canais	Comprimento Médio	Densidade de Drenagem
1º	388	279,83 km	0,72 km	1,23 km/km ²
2º	93	88,62 km	0,95 km	0,40 km/km ²
3º	17	40,62 km	2,38 km	0,18 km/km ²
4º	6	37,51 km	6,25 km	0,16 km/km ²
5º	1	26,71 km	26,71 km	0,11 km/km ²
Total	506	473,29 km	37,01 km	2,08 km/km²

Org.: DAL'ASTA, A. P.; RECKZIEGEL, B; W.; TRENTIN, R.



Considerando-se o critério geométrico da disposição espacial dos canais, observa-se que a bacia do rio Ituzinho apresenta padrão de drenagem dendrítico-retangular, sendo que alguns canais confluem em ângulos relativamente agudos e outros em ângulo reto.

Com relação à forma da bacia, o Fator de Forma é 0,16, que indica que a bacia do rio Ituzinho apresenta forma alongada.

Altimetria

A análise da altimetria possibilita uma projeção do tipo de processos mais atuantes na área de estudo. Através da análise altimétrica pode-se identificar algumas características morfológicas como planícies de deposição, vales encaixados, áreas de erosão, entre outras.

A amplitude altimétrica da bacia do rio Ituzinho é de 284 metros. Seu ponto mais elevado situa-se a 424 metros acima do nível do mar, na porção Sul da bacia, onde se localizam as maiores altitudes. O ponto de menor altitude é de apenas 140 metros, localizado no setor NO da bacia, junto à foz do rio Ituzinho.

Na área de estudo predomina a classe hipsométrica de altitudes entre 220 e 380 metros (67,70% da bacia). Esta classe ocorre na porção de médio curso da bacia e corresponde, em quase sua totalidade, às áreas mais íngremes da bacia, onde os processos de dissecação são intensos. Também há ocorrência dessa classe em algumas elevações isoladas localizadas no baixo curso da bacia.

As altitudes inferiores a 220 metros localizam-se na porção de baixo curso e correspondem a 18,15% da área total da bacia. Por se localizar na porção jusante da bacia, caracteriza-se por ser uma área de acumulação e de baixas declividades.

As altitudes superiores a 380 metros localizam-se no alto curso, na porção SE da bacia. Correspondem a áreas planas associadas a topos de colinas, onde nascem grande parte dos canais de primeira ordem que compõem a rede hidrográfica da bacia do rio Ituzinho. Esta classe hipsométrica compreende 14,38% da área da bacia.

Declividade

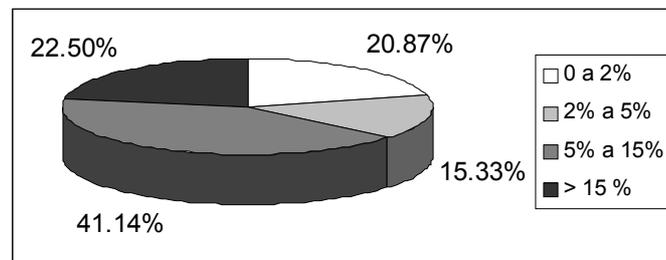
A inclinação do terreno é de fundamental importância na análise do comportamento dos processos de dinâmica superficial que atuam em determinada porção da superfície terrestre, bem como no estudo de condicionantes relacionados ao uso da terra, traduzindo-se num importante item no monitoramento do meio físico e levantamento das potencialidades de uso e ocupação de uma determinada área.



A classe de declividade que predomina na bacia do rio Ituzinho é a que corresponde as inclinações de 5% a 15%, abrangendo 41,14% da área da bacia (Gráfico 01). Esta classe encontra-se distribuída em todas as porções da bacia correspondendo às vertentes onduladas das colinas.

As declividades inferiores a 2% predominam em topos de morros e colinas localizadas no médio e alto curso da bacia. Nas proximidades da rede de drenagem esta classe é rara, ocorrendo em apenas duas áreas no baixo curso. Na área de estudo as declividades inferiores a 2% não correspondem a áreas de acumulação, pois a bacia em questão pertence ao alto curso da bacia do rio Itu e no sistema maior a que está inserida corresponde a uma área de erosão.

Figura 2 – Distribuição Percentual das Classes de Declividade na Bacia Hidrográfica do Rio Ituzinho.



Org.: DAL'ASTA, A. P.; RECKZIEGEL, B; W.; TRENTIN, R.

As áreas da bacia que se encaixam na classe de declividade entre 2% e 5% estão associadas as vertentes suaves das colinas do alto e baixo curso, e a pequenas planícies junto à confluência de tributários do rio Ituzinho. Na porção de médio curso esta classe é rara, ocorrendo em áreas elevadas de pequena extensão nos topos das colinas. Esta classe totaliza 15,33% da área da bacia.

A classe de declividade com inclinação superior a 15% está associada aos vales alongados, de vertentes íngremes e encaixadas, localizados no médio curso da bacia. Esta classe corresponde a 22,5% da área da bacia.

Comprimento de Rampa

O comprimento de rampa é definido como a distância entre a crista e o talvegue de uma dada vertente. A análise deste parâmetro possibilita uma noção do comportamento das vertentes e das formas de relevo.



Para a bacia do rio Ituzinho foram medidas 90 rampas, que foram divididas em 5 classes (Tabela 02).

Tabela 02 – Frequência das Classes de Comprimento de Rampa

Nº da classe	Limite inferior	Limite superior	Frequência
1	250 m	700 m	29
2	700 m	1150 m	20
3	1150 m	1600 m	23
4	1600 m	2050 m	14
5	2050 m	2500 m	4
Total			90

Org.: DAL'ASTA, A. P.; RECKZIEGEL, B; W.; TRENTIN, R.

Analisando-se os comprimentos das rampas, verifica-se que na bacia há um predomínio de rampas curtas (Classe 1) e médias (Classes 2 e 3), sendo que as rampas longas são menos frequentes.

A predominância de rampas curtas ocorre na porção centro-oriental da bacia, em altitudes que variam de 220 a 380 metros e associa-se aos vales encaixados de alta declividade, onde o forte entalhamento das vertentes forma elevações de pequeno comprimento, isoladas pela rede de drenagem.

Rampas com comprimento entre 1.000 e 2.000 metros associam-se à colinas onduladas e suavemente onduladas situadas em altitudes inferiores a 380 metros e com predomínio de declividades entre 5% e 15%. Estes comprimentos são encontrados, predominantemente, nas porções Norte, NE e SO da bacia.

Rampas com comprimentos superiores a 2000 metros são encontradas na porção Sul, Leste e NO da bacia. No Sul e Leste da bacia os comprimentos longos estão relacionados a colinas suaves de topos planos situadas em altitudes superiores a 380 metros. Na porção NO estes comprimentos são associados a colinas suavemente onduladas em altitudes inferiores a 380 metros.

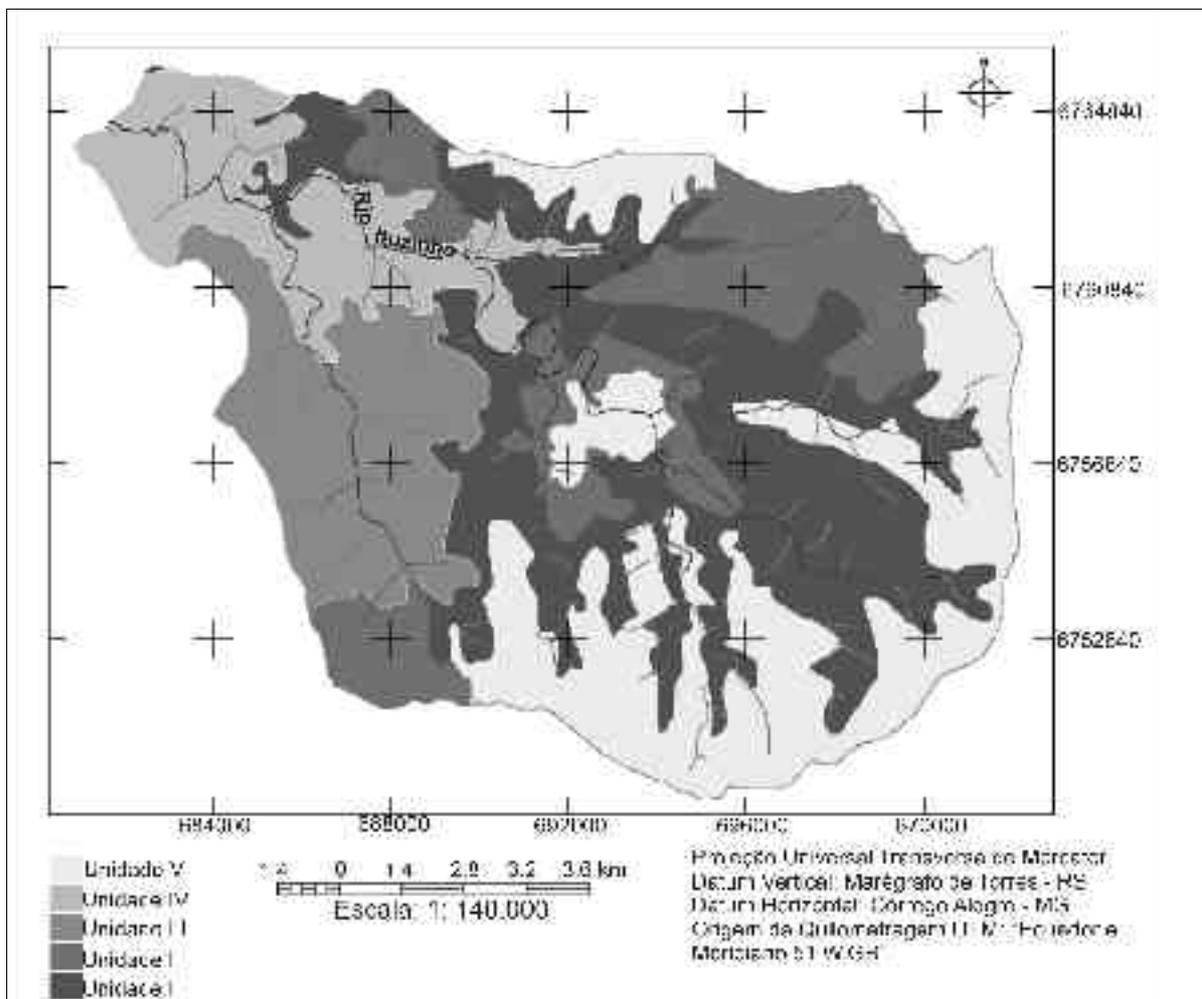
A partir dos dados obtidos pode-se dizer que, de maneira geral, os comprimentos longos são encontrados em grandes elevações de topos planos e vertentes suavemente onduladas, localizadas em faixas estreitas nas proximidades do divisor de águas, nas porções Leste, Sul e Oeste da bacia. Os comprimentos médios são encontrados em colinas onduladas e suavemente onduladas, localizadas nas porções Norte, NO, SO e central da bacia. Rampas de comprimentos curtos associam-se a elevações de vertentes íngremes e escarpadas, encaixadas na rede de drenagem.



Compartimentação e Mapeamento das Unidades de Relevo

A partir da compilação das informações morfométricas da rede de drenagem e da topografia, foi possível dividir a bacia em cinco unidades homogêneas de relevo (figura 3).

Figura 3 – Mapa de Unidades de Relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Ituzinho.



Org: DAL'ASTA, A. P.; RECKZIEGEL, B.; TRENTIN, R.

UNIDADE I – Nesta unidade de relevo predominam declividades superiores a 15% e altitudes entre 220 e 380 metros. Os comprimentos de rampa variam entre 250 e 1250 metros, predominando, assim, rampas curtas, com comprimento inferior a 700 metros. Esta unidade caracteriza-se por apresentar vales encaixados de vertentes escarpadas, com alta energia de relevo. Localiza-se na porção de médio curso da bacia, abrangendo uma área de 6.896 ha (30 % do total).



UNIDADE II – Na unidade II há o predomínio de declividades médias, entre 5% e 15%, mas há grande ocorrência de declividades superiores a 15%, sendo raras as áreas com declividades inferiores a 5%. As altitudes variam entre 220 e 380 metros. Esta unidade localiza-se na porção NE, SO e central da bacia, perfazendo uma área de 3.869 ha (17% do total da bacia). A topografia é formada por colinas onduladas com comprimento de rampa que varia entre 500 e 1750 metros.

UNIDADE III – Na unidade III há o predomínio de declividades médias, entre 5% e 15%, mas há grande ocorrência de declividades inferiores a 5%, sendo raras as áreas com declividades superiores a 15%. As altitudes variam entre 220 e 380 metros. Esta unidade é composta por colinas suavemente onduladas, de comprimento de rampa, predominantes, superiores a 1800 metros, embora também haja ocorrência de comprimentos de 700 metros. Localizada na porção SO da bacia, esta unidade estende-se por uma área de 3.141 há, o que equivale a 14% da área total da bacia.

UNIDADE IV – Nesta unidade de relevo predominam declividades médias, entre 5% e 15%, mas há grande ocorrência de declividades inferiores a 5%, sendo raras as áreas com declividades superiores a 15%. O relevo é formado de colinas suavemente onduladas, localizadas na porção NE da bacia, estendendo-se por uma área de 2.731 ha (12% do total). A altitude dessa unidade não ultrapassa os 220 metros e os comprimentos de rampa são longos, variando de 850 a 1800 metros.

UNIDADE V – A unidade V caracteriza-se por apresentar o predomínio de declividades inferiores a 5% em altitudes superiores a 380 metros. A topografia é formada por colinas de topos planos e vertentes suaves, que apresentam comprimentos de rampa longos, que variam entre 1800 e 3250 metros. Esta unidade localiza-se na porção SO da bacia no alto curso, estendendo-se por uma área de 6.052 ha, perfazendo 27% da área total ocupada pela bacia.

Considerações Finais

Na análise do relevo da bacia hidrográfica do rio Ituzinho deu-se ênfase aos parâmetros morfométricos, de declividade, comprimento de rampa e altitude. A partir da integração destes índices, definiu-se cinco unidades homogêneas de relevo, que constituem-se na ferramenta básica do mapeamento geomorfológico.

O conhecimento das potencialidades do meio físico e suas limitações, são uma importante ferramenta no planejamento do uso e ocupação, e na definição de estratégias de desenvolvimento de um determinado espaço. Sendo assim, as informações referentes ao



relevo da bacia hidrográfica do rio Ituzinho, constituem-se num importante subsídio ao planejamento e gestão, não apenas ambiental, como também social.

Bibliografia

- CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.
- CHRISTOFOLETTI, A. A Análise da Densidade de Drenagem e suas Implicações Geomorfológicas. **Geografia**. Rio Claro: Ageteo. v. 4, n. 8, 1979.
- CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 337-379 p.
- FERREIRA, F. R. B. Métodos e Técnicas de Geoprocessamento Aplicados à Obtenção de Parâmetros Geomorfológicos Fluviais. **Geografia**. Rio Claro: Ageteo, v. 28, n. 1, 2003.
- GRANELL-PÉREZ, M. D. C. **Trabalhando Geografia com as Cartas Topográficas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.
- GUERRA, J. A.T. & GUERRA, J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.
- MOREIRA, C. V. R. & NETO, A. G. P. Clima e Relevo. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998, p.68-86.
- RIZZI, N. E. et al. **Caracterização Ambiental da Bacia do Rio Canguiri – Região Metropolitana de Curitiba-PR**. Curitiba, 1999.
- SANGÓI, D. S. et al. Mapeamento de “Landforms” na Bacia do Rio Inhacundá, São Francisco de Assis/RS. **Geosul**. Florianópolis. v. 18, n.36, p.151-167, jul.-dez. 2003.