

MAPEAMENTO DE UNIDADES DO RELEVO NO OESTE DO RS: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO MIRACATÚ

Dionara DE NARDIN¹
Luís Eduardo de Souza ROBAINA²

RESUMO

A problemática ambiental tornou-se evidente a partir da transformação do meio ambiente, decorrente do acelerado processo de ocupação do espaço e apropriação dos recursos naturais pelo homem. Nessa visão, os estudos ambientais fazem-se necessários para um melhor planejamento e manejo das áreas. A importância da análise morfométrica reside no fato, de possibilitar através de representações gráficas as principais características de determinadas áreas a partir de uma série de parâmetros quantitativos, como declividade, gradiente topográfico, altimetria e comprimento de vertente além dos parâmetros hidrográficos, como magnitude fluvial, comprimento dos canais, padrão e densidade de drenagem. A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Arroio Miracatú, afluente do Ibicuí, na porção centro-oeste do Rio Grande do Sul. A bacia possui uma área de 58.647 ha, que estão localizados administrativamente nos municípios de Manuel Viana e São Francisco de Assis, dentro dos Domínios geomorfológicos da Depressão Periférica, e Planalto Sul-Riograndense, o que possibilita apresentar grandes diferenciações. Seu limite geográfico compreende as coordenadas geográficas 54°59'44" e 55°28'33" de longitude oeste de Greenwich e 29°18'34" e 29°39'31" de latitude sul do Equador. Diante do contexto apresentado, esse trabalho pretende com base no levantamento dos parâmetros morfométricos do relevo e da rede de drenagem, realizar um mapeamento de Unidades Homogêneas do relevo, na bacia hidrográfica do Arroio Miracatú no oeste do estado do Rio Grande do Sul. Tendo como base para o trabalho, os índices morfométricos, dentro dos limites da bacia hidrográfica, utilizou-se para a classificação das formas do relevo alguns critérios como amplitude local, declividade, e comprimento de rampa. Pode-se então, de acordo com IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), individualizar através da rede de drenagem os diferentes tipos de relevos resultantes de processos erosivos e de processos acumulativos, em áreas de rampa, colina, morrote, morro com encosta suave e morro, conforme o resultado obtido do cruzamento da declividade com amplitude. Na análise da morfometria da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Miracatú, foram utilizados os parâmetros definidos por Strahler e Horton, referentes aos padrões de drenagem, ao Índice de circularidade ($IC = A/Ac$), a magnitude da bacia, e a densidade de drenagem ($Dd = Lt/A$). Os resultados mostram uma bacia de 6ª ordem, alongada e com um controle estrutural das drenagens. A densidade de drenagem apresenta uma pequena variação das drenagens a montante das de médio e baixo curso. Os mapas foram elaborados utilizando-se o software Spring 4.0, desenvolvido pelo INPE e o Corel DRAW 12, desenvolvido pela Corel Inc. Como base cartográfica utilizaram-se as cartas topográficas do exército, de escala 1:50.000 de Caraguataí, Vila Kramer, Manuel Viana e São Francisco de Assis. A delimitação das feições do relevo através do zoneamento tem como critério assegurar uma heterogeneidade mínima das porções em relação às feições do relevo, nesse contexto, o trabalho, analisa o terreno com base na medida de parâmetros representativos da geometria das feições do relevo. A partir da análise dos dados obtidos foram definidas 6 UNIDADES DE RELEVO com feições e respostas aos processos de dinâmica superficial semelhantes. As UNIDADES I e II definem um predomínio das rampas com relevo plano associado as áreas de topo de vertente (II) e áreas de fundo de vale (I). As UNIDADES III são áreas predominantes da bacia, constituídas por colinas onduladas e levemente onduladas e com

¹ Acadêmica do Curso de Geografia – UFSM, dionaradenardin@mail.ufsm.br

² Universidade Federal de Santa Maria, Professor Doutor, lesro@hanoi.base.ufsm.br

declividades de 5 a 15%. A UNIDADE IV está representada a montante da bacia com formas predominantes de morrotes onde as vertentes possuem inclinações superiores a 15%. A UNIDADE V é definida pelo predomínio de morrotes localizados no médio curso e por fim, a UNIDADE VI apresenta morrotes isolados e vertentes formando faixas com inclinações superiores a 15%.

INTRODUÇÃO

A problemática ambiental tornou-se evidente a partir da transformação do meio ambiente, decorrente do acelerado processo de ocupação do espaço e apropriação dos recursos naturais pelo homem. Nessa visão, os estudos ambientais fazem-se necessários para um melhor planejamento e manejo das áreas.

Conforme Suertegaray (2002), o relevo, sendo um constituinte da paisagem geográfica, deve ser entendido como um recurso natural imprescindível para uma gestão ambiental adequada. Nesse sentido, enquanto integrante da paisagem, constitui-se em um importante parâmetro a ser analisado.

De acordo com Cunha & Guerra (1998), a análise morfométrica de uma bacia hidrográfica possibilita uma análise areal, linear e hipsométrica. Nessa visão, emprega-se no trabalho, uma análise dos parâmetros hidrográficos, como magnitude fluvial, comprimento, padrões e densidade de drenagem e parâmetros do relevo como declividade, gradiente topográfico, altimetria e comprimento de rampa.

Com isso, a preocupação em explicar as formas do relevo e os processos evolutivos remonta as teorias geomorfológicas, desde a concepção cíclica de Davis até as abordagens da sistematização clássica. Christofolletti (1974) lembra, que os processos morfogenéticos referentes a essa evolução, são os responsáveis pela esculturação das formas do relevo, e representam a ação dinâmica externa sobre as vertentes. Os estudos morfométricos tiveram como ponto de partida as publicações referentes a rede de drenagem proposta por Robert E. Horton (1945 *apud* CRHRISTOFOLLETI, 1974).

Para Ross (1992) os estudos geomorfológicos e ambientais atendem as necessidades político administrativas funcionando como um instrumento de apoio técnico ao planejamento sócio-econômico e ambiental.

Para Christofolletti (1974), é através das formas de relevo e dos processos que lhe são inerentes, que se procura compreender a dinâmica do modelado terrestre, e as vertentes que constituem partes integrantes do relevo, não podem ser descritas sem se levar em conta as bacias hidrográficas, pois estas fazem parte de um sistema aberto e estão em continua interação.

No processo de esculturação do relevo, a rede de drenagem possui importante destaque, uma vez que a dinâmica fluvial escava um conjunto de feições topográficas que modelam o relevo. Nesse contexto, Christofolletti (1988), propõe índices e parâmetros para analisar as formas de relevo levando em consideração a rede hidrográfica, onde segundo o mesmo autor “os cursos d’água constituem o processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem”.

As maiores contribuições para os mapeamentos de relevo foram realizadas pelo projeto RadamBrasil, onde através dos levantamentos sistemáticos e simultâneos baseado na interpretação de imagens de Radar pode-se obter informações relevantes. Destacam-se ainda, o IBGE, através de mapeamentos sintéticos do relevo regional e do Brasil, além do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT – que contribuíram para o atual banco de informações do relevo.

Os parâmetros morfométricos para definição das unidades de relevo, vem sendo utilizados pelo Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM) da Universidade Federa de Santa

Maria, que dentro dessa linha de pesquisa realiza estudos na região sudoeste e oeste do Rio Grande do Sul, onde pode-se citar os trabalhos desenvolvidos por Sangoi et al (2003), na bacia hidrográfica do rio Inhacundá; Kulman (2004), na bacia hidrográfica do Arroio Jaguari Mirim e Trentin (2005) na bacia hidrográfica do rio Itú/RS.

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Arroio Miracatú, afluente do Ibicuí, na porção centro-oeste do Rio Grande do Sul. A bacia possui uma área de 58.647 ha, que estão localizados, administrativamente no município de Manuel Viana e São Francisco de Assis, dentro do Domínio Geomorfológico da Depressão Periférica, Rebordo e Planalto, o que possibilita apresentar grandes diferenciações. Seu limite compreende as coordenadas geográficas 54°59'44" e 55°28'33" de longitude oeste de Greenwich e 29°18'34" e 29°39'31" de latitude sul do Equador. (Figura 1).

Diante do contexto apresentado, esse trabalho pretende com base no levantamento dos parâmetros morfométricos do relevo e da rede de drenagem, realizar um mapeamento de Unidades Homogêneas do relevo, na bacia hidrográfica do Arroio Miracatú no oeste do estado do Rio Grande do Sul.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Tendo como base para o trabalho, os índices morfométricos, dentro dos limites da bacia hidrográfica, considerada por Botelho (1999) como "a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água", torna-se fundamental entender a sua topografia através da rugosidade topográfica e da presença de declives acentuados.

Partindo-se desse pressuposto, através da análise da carta topográfica, pode-se retirar informações e assim avaliar as diferentes feições do relevo da área, através do estudo dos parâmetros de comprimento de vertente, amplitude, declividade e altitudes. Definiu-se então, as classes hipsométricas em áreas menores que 80 m, de 80 a 120 m, de 120 a 200m ,de 200 a 300m e maiores que 300m, pois dessa forma , pode-se melhor representar as áreas de ruptura do relevo.

Na análise da declividade, ou inclinação das vertentes, utilizou-se as seguintes classes de 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 IPT (1991 *apud* MOREIRA & PIRES NETO, 1998)

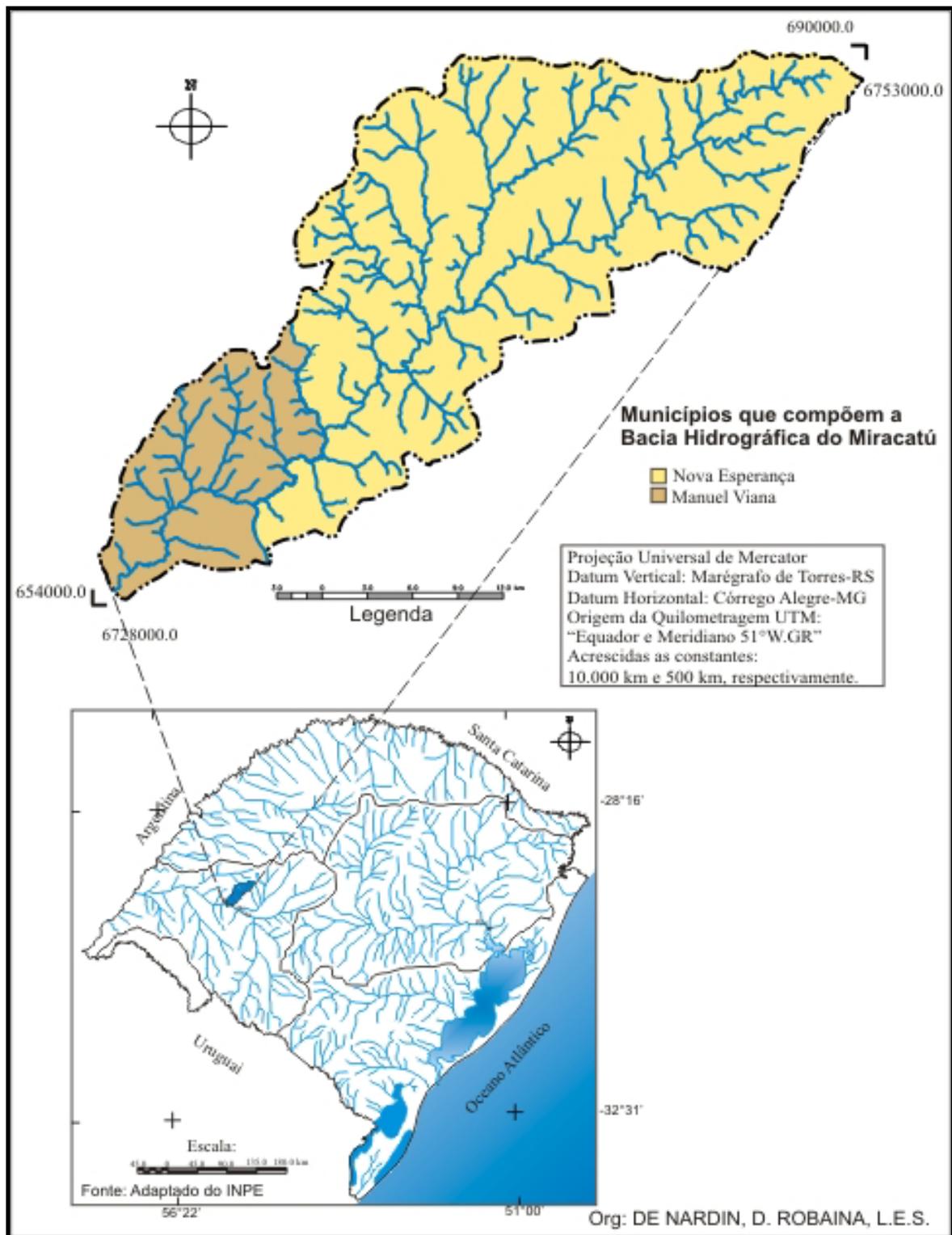


Figura 1: Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Arroio Miracatú no oeste do RS.

Na classificação das formas do relevo utilizou-se alguns critérios como amplitude local e declividade. Pode-se então, de acordo com IPT (1991 *apud* MOREIRA & PIRES NETO, 1998), individualizar os diferentes tipos de relevos resultantes de processos erosivos e de processos acumulativos. Na análise dos comprimentos de vertentes da bacia do Arroio Miracatú foram medidas 80 rampas, que posteriormente foram divididas em 5 classes

Na análise da morfometria da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do arroio Miracatú, foram analisados os parâmetros relativo aos padrões de drenagem, que é definido por Strahler (1959 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1974), o qual considera a inclinação das camadas

geológicas em relação ao curso geral de escoamento, que representa a ocorrência ou não de um controle estrutural.

A forma da bacia foi analisada através do Índice de circularidade ($IC = A/Ac$), que para Christofolletti (1974), está relacionado a área da bacia e a área de um círculo de igual perímetro. Já a magnitude da bacia pode ser entendida de acordo com Sthraler (1959 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1974) como o número de canais de primeira ordem existentes na bacia.

A densidade de drenagem, segundo Horton (1945 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1974), é um parâmetro que relaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área total da bacia. Essa relação pode ser definida através da expressão: $Dd = Lt/A$, na qual, Dd é a densidade de drenagem; Lt o comprimento total dos canais e (A) a área total da bacia.

Os mapas foram elaborados utilizando-se o software Spring 4.0, desenvolvido pelo INPE e o Corel DRAW 12, desenvolvido pela Corel Inc. Como base cartográfica utilizaram-se as cartas topográficas do exército, de escala 1:50.000 de Caraguataí (SH.21-X-D-I-3), Vila Kramer (SH.21-X-D-I-4), Manuel Viana (SH.21-X-D-IV-1) e São Francisco de Assis (SH.21-X-D-IV-2).

A integração dos dados da análise do relevo e da rede de drenagem, permitiu a definição de unidades de relevo, que determinam as áreas com características semelhantes dentro dos limites da bacia hidrográfica.

Discussão dos resultados

Rede de drenagem

A bacia hidrográfica do Arroio Miracatú, apresenta uma hierarquia fluvial de 6º ordem, com 58.647 ha de área e perímetro de 143,21 km, com um total de 926 canais, que juntos atingem um comprimento total de 911,76 Km. (Tabela 1).

Tabela 1. Características da Rede de Drenagem da Bacia do Arroio Miracatú

Hierarquia dos Canais	Número de canais	Comprimento total (km)	Densidade de drenagem(km/km ²)
1ª ordem	677	470,11	0,80
2ª ordem	194	128,60	0,21
3ª ordem	40	104,23	0,17
4ª ordem	11	51,43	0,087
5ª ordem	3	38,28	0,065
6ª ordem	1	40,75	0,069
Total	926	911,76	1,5

Org: DE NARDIN, D., ROBAINA, L.E.S

Com relação a densidade de drenagem, a bacia apresenta 1,55Km/Km², classifica-se, portanto, segundo Villela e Mattos *apud* Rizzi *et al* (1999), em uma bacia com drenagem pouco drenada. A magnitude da bacia, ou o número de canais de primeira ordem é de 677 canais, que representam 410,11 Km. O fator forma da bacia é representado através do índice de circularidade que é de 1,65, e sabendo-se que quanto mais perto de 1 mais circular é a bacia, esse valor representa um formato alongado e estreito, pouco sujeita a enchentes.

O arranjo dos cursos fluviais pode ser influenciado por características como a resistência da litologia, a disposição das camadas e declividades. A bacia apresenta um padrão de drenagem que pode ser considerado predominantemente como dendrítico retangular, cujos canais fluviais sofrem um controle estrutural geológico, ou seja, possuem falhas e fraturas que resultam em um traçado retilíneo, nas zonas de contatos. Esse controle estrutural ocorre principalmente com direção NE, possuindo também um importante controle NW que

ocasiona contatos retos e mudanças abruptas do curso. O sentido principal da drenagem definido pela posição do arroio é de NE para SW.

Devido a distinção do comportamento litológico e geomorfológico apresentou as maiores densidades na margem direita, sendo que nas áreas de Rebordo chegou a apresentar 2,33 Km/Km² de densidade. Já na margem esquerda apresentou densidades baixas mas que podem estar associadas a substratos com maior permeabilidade, o que propicia uma diminuição do desenvolvimento dos canais fluviais.

Na margem direita destacam-se as microbacias que apresentam densidades maiores de 2 km/km², principalmente nas áreas de transição onde encontra-se um relevo bastante acentuado.

Estudo do Relevo

Segundo Pentecost (1985, p. 3), qualquer paisagem é resultado da ação dos agentes de esculturação do relevo, e sua descrição deve fornecer informações completas da geometria das formas e da rede de drenagem, e devem ser quantificadas, a fim de permitir correlações para o estabelecimento de índices e cálculos para elaborar novas teorias e generalizações.

Altitudes do relevo

A bacia hidrográfica do Arroio Miracatú apresenta como menor cota altimétrica o nível de 80m presentes próximo à foz, junto ao rio Ibicuí e a maior de 420 m, dessa forma, a amplitude altimétrica da bacia é de 340m.

Assim, foram estabelecidos da jusante para a montante os seguintes intervalos de classe; classe 1, menor que 80m, classe 2; de 80m a 120m, classe 3; de 120 a 200m, classe 4 de 200 a 300 m e classe 5; maior que 300m. (Figura 2)

A classe de altitude 1, representa a área menos expressiva da bacia, que sofre influência deposicional do Rio Ibicuí e tem início junto a foz do arroio. Esta área está associada a formação de planície de inundação, no baixo curso do arroio, também influenciada pelos sedimentos transportados pelo rio Ibicuí. Compreende uma área de 7,24 km, ou seja, apenas 1,23% da área total.

A segunda classe, apresenta altitudes entre 80 a 120 m, em uma área que estende-se pelo baixo e médio curso. Essa classe compreende 143,67 km abrangendo 24,42% da área total, predominantemente nas áreas próximas as drenagens principais.

A classe 3, compreende as altitudes entre 120 e 200m, ocupa a maior área com 284,64 km, totalizando 48,39% da bacia, principalmente no médio curso do Arroio Miracatú, e pequena faixa a montante da área. Nesse limite de 200 metros de altitude topograficamente é definido pelo início do rebordo do Planalto.

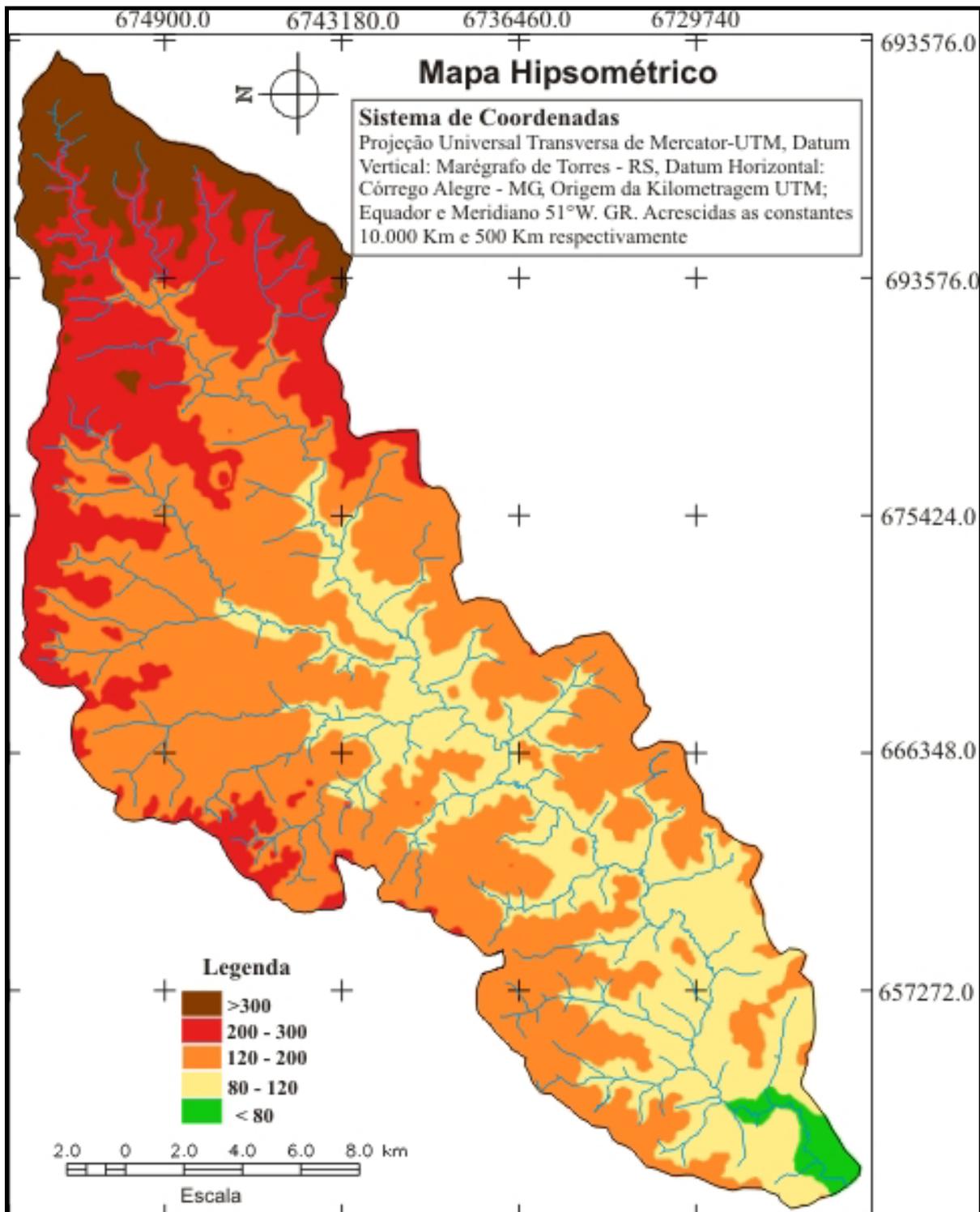


Figura 2: Mapa hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Miracatú

A área com 109,63 km, representa a 4ª classe de altitude que define 18,63% da área. Na variação de 200 a 300m, nascem grande parte dos canais de primeira ordem que compõem a rede hidrográfica da bacia.

Na classe 5 ocorrem as elevações maiores que 300m que correspondem a áreas planas associadas ao início do topo do Planalto. Esta classe hipsométrica compreende 7,30% da área da bacia.

Análise das Vertentes

O estudo das vertentes, de acordo com Bigarella (2003), constitui um dos setores mais importantes da pesquisa geomorfológica, uma vez que esta abrange a maior parte da paisagem, fornecendo água e sedimentos para os cursos de água que drenam as bacias hidrográficas.

Da mesma forma, para Ross (1992), a dinâmica atual do relevo melhor se manifesta nas vertentes, e é portanto nesse local onde a ação humana pode atuar, pois a vertente é o resultado da morfodinâmica atual.

Perfil da Vertente

Segundo Cunha (1991), o perfil de uma encosta está relacionado a variação da sua declividade ao longo de sua extensão, sendo que as encostas de perfil retilíneo a declividade se mantém constante ao longo de sua extensão, as de perfil convexo, tende a diminuir e, nas de perfil côncavo, a declividade tende a crescer, com o aumento da altura na encosta.

A análise das vertentes identificou um predomínio de perfis com vertentes convexas, que representam 46,66% do total, as vertentes côncava-convexas somam um total de 28%, as vertentes côncavas representam 14,66% e as vertentes retilíneas são pouco expressivas somando 9,45% das áreas analisadas.

Esse processo de convexização do relevo se dá a partir da sucessiva umidificação do clima que promoveu o retrabalhamento das antigas superfícies de aplainamento, a partir do Pleistoceno até os dias atuais. (Suertegaray, p. 25)

Amplitude da vertente

No estudo da amplitude das vertentes foram verificadas três grandes compartimentos. O primeiro a jusante da bacia, onde as amplitudes predominantes variam entre 14m e 60m; no centro da bacia, aparecem as maiores amplitudes, que chegam a 150m, sendo que na porção NW da bacia encontram-se as classes entre 100 a 150m; nas áreas do rebordo, a leste e a montante da bacia encontram-se as classes entre 60 e 100m de amplitude.

Comprimento de vertente

A análise dos comprimentos de vertentes (rampas) da bacia do Arroio Miracatú apresentou os menores comprimentos de 250m e a maior possui 2250m. (Tabela 2).

Na bacia ocorre a predominância de vertentes curtas e médias. Assim a maior quantidade de vertentes curtas reflete a esculturação do relevo associado a vales encaixados, onde o entalhamento das vertentes forma uma topografia com vertentes de pequenos comprimentos, que são individualizados pela rede de drenagem.

Tabela 2. Freqüência das classes de comprimento de vertente

Classes	Limite Inferior	Limite Superior	Freqüência
1	250	650	33
2	650	1050	25
3	1050	1450	12
4	1450	1850	8
5	1850	2250	2
Total			80

Org: DE NARDIN, D., ROBAINA, L.E.S

As rampas curtas de até 650m, equivalem a 41,25% do total de vertentes medidas e predominam na montante e médio curso, onde existem as maiores declividades com vertentes íngremes e escarpadas, associadas às áreas do rebordo. As vertentes médias

ocorrem em toda a bacia, com maior predomínio a jusante e médio curso do arroio e equivalem a 31,25 % do total das vertentes medidas.

Já as vertentes longas estão relacionadas às colinas suavemente onduladas de topos planos e porções planas junto a foz, são encontradas em maior número a jusante, representando 12,5% do total. Estão localizadas em faixas estreitas próximas aos divisores de águas.

Declividades

A análise das declividades das vertentes torna-se importante no estudo das potencialidades da área relacionadas ao uso e ocupação. Nesse estudo foram determinadas 4 classes de declividade, que compreendem as classes entre 0 - 2%, de 2% - 5%, de 5% - 15% e maiores que 15%. A análise deste parâmetro ao longo da bacia pode ser visto na Figura 3.

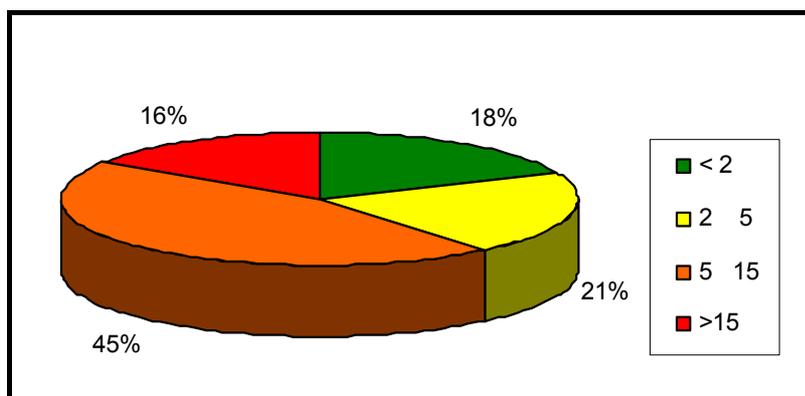


Figura 3 - Distribuição Percentual das Classes de Declividade da Bacia Hidrográfica do arroio Miracatu.

As áreas planas com classe de declividades menores de 2 % apresentam-se em sua maioria na planície fluvial do Arroio Miracatú, é encontrada também em áreas menos expressivas, que podem estar vinculadas as vertentes alongadas ou morros testemunhos de topo plano, abrangendo uma área de 107,29 km.

A ocorrência de declividade de 2 a 5%, abrange uma área de 120,66 km que totalizam 20,52%, estando relacionadas a ocorrência de colinas com vertentes alongadas ou também a pequenas planícies. Predominam na foz da bacia, assim como, nas porções próximas as drenagens em todo curso.

A classe de declividade de 5 a 15%, é a que ocupa a maior área da bacia, que representa 266,91 km, ou seja, 45,40% do total, nessa classe os processos erosivos passam a atuar mais intensamente.

As declividades superiores a 15% são as menos expressivas na bacia hidrográfica, porém ganha significado por representar vertentes que aparecem quase que predominantemente, nas áreas a montante da bacia, ou seja, junto ao rebordo, na transição para o Planalto.

Ao analisar a Figura 4, da ocorrência das classes de declividade, percebe-se que 84,17% da área apresentam declividades inferiores a 15%, e sendo este o limite para o emprego de máquinas agrícolas.

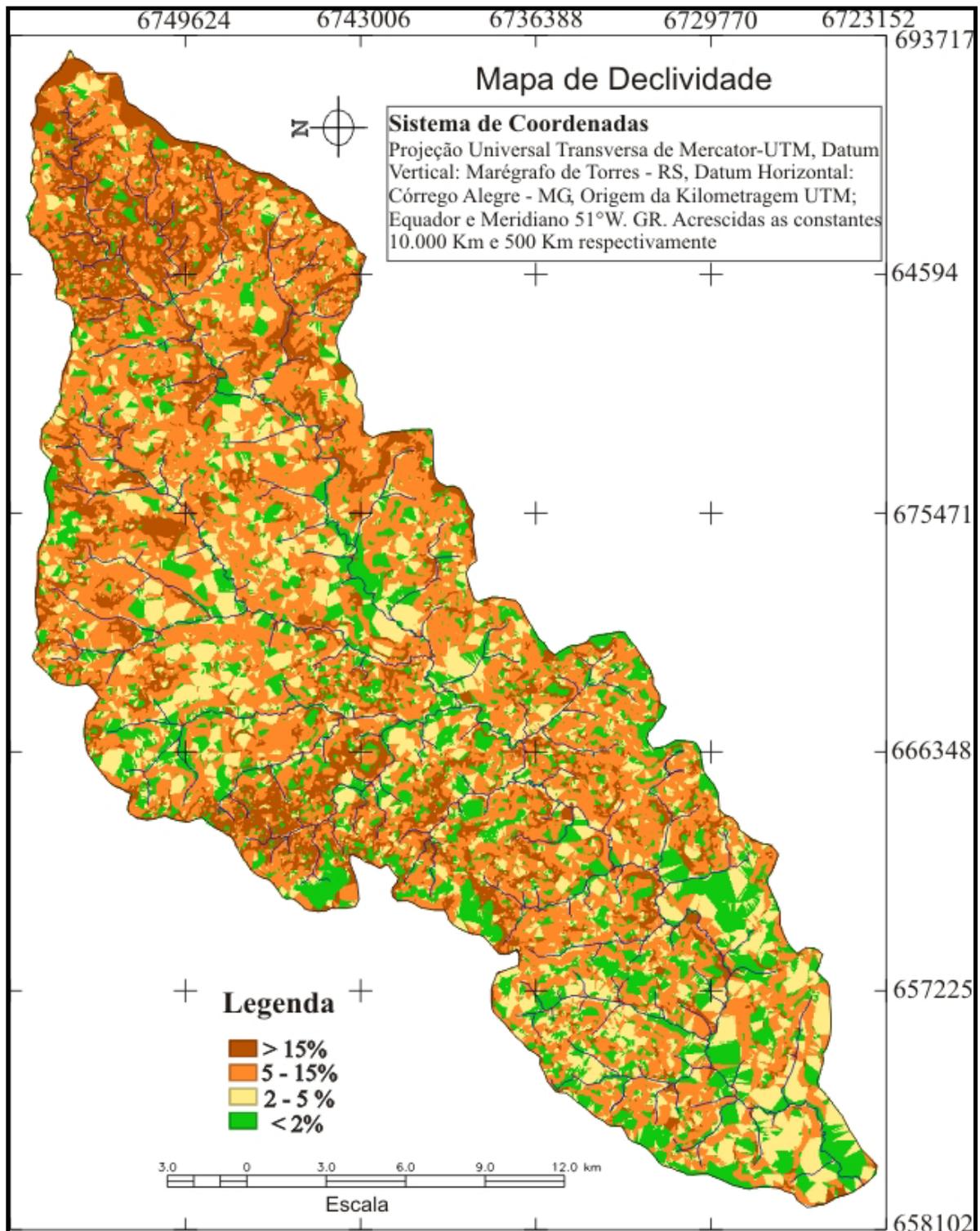


Figura 4: Mapa de declividade da Bacia Hidrográfica do Arroio Miracatú

Formas do relevo

As formas do relevo foram analisadas por microbacias sendo classificadas, de acordo com a proposta do IPT (1991 *apud* MOREIRA & NETO, 1998), sendo então divididas em Rampa, Colina, Morrote, Morro, e Morro com encosta suave (ver tabela 3), levando-se em conta a amplitude local e o gradiente.

As rampas e colinas são as formações mais comuns encontradas na área, sendo que as colinas abrangem mais da metade das áreas, aparecendo em maior número no centro da bacia, já as rampas aparecem em maior quantidade a jusante.

Os morros foram localizados apenas em duas porções no lado oeste da bacia, nas áreas do rebordo, onde os processos erosivos são mais acentuados. Os morrotes foram identificados principalmente a montante e no centro da bacia, associados ao Rebordo do Planalto.

Tabela 3. Classificação de Tipos de Relevo adaptado de IPT

Amplitude Local	Gradiente Predominante	Formas de relevo	Ocorrência na Bacia (%)
< 100	< 5%	Rampa	22,5%
	5 a 15%	Colina	53,5%
100 a 300	> 15%	Morrote	12,5%
	5 a 15%	Morro com encosta suave	10%
	> 15%	Morro	2,5%
Total			80

Org: DE NARDIN, D., ROBAINA, L.E.S

Unidades de Terreno

O mapa de Unidades do Terreno (Figura 5), definiu áreas distintas utilizando elementos de declividade, amplitude, comprimento de rampa, e parâmetros da rede de drenagem. Assim, a partir da análise dos dados obtidos foram definidas 6 unidades de terreno com feições e respostas aos processos de dinâmica superficial semelhantes (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição das características da Bacia do Arroio Miracatú nas unidades do terreno.

Unidades Homogêneas do Relevo	Relevo	Processos da Dinâmica Superficial	Formas de Relevo Predominantes
UNIDADE I	Plano - fundo de vale	Acumulação	Rampa
UNIDADE II	Plano -topo de vertente	Meteorização	Rampa
UNIDADE III	Levemente a ondulado	Erosão	Colinas
UNIDADE IV	Ondulado	Erosão/Mov. massa	Morrote
UNIDADE V	Fortemente ondulado	Erosão/Mov. massa	Morrote
UNIDADE VI	Escarpado	Erosão/Mov. massa	Morrote

Org: DE NARDIN, D., ROBAINA, L.E.S

Unidade I – Esta unidade apresenta uma topografia de relevo plano, na qual predominam as rampas em áreas de fundo de vale, compreende uma área de 14.590 ha, sendo a segunda maior unidade com 24,87% do total. Associa-se as menores declividades em áreas inferiores a 5%, compreendendo a planície de inundação, sendo consideradas como áreas de acumulação ou várzeas. As altitudes predominantes são de 120m, atingindo 200m no alto curso, apresentam ainda os maiores comprimentos de vertente.

Unidade II – Apresenta áreas com baixas inclinações, chegando a 5%, que estão associadas as colinas de vertentes alongadas de topo plano nos interflúvios, onde a topografia demonstra um relevo com predomínio de rampas. As altitudes variam entre 120 a 200 m, podendo chegar a 300m a montante da área, com processos de dinâmica superficial predominantes de meteorização, em uma área de 8.301 ha.

Unidade III – Esta unidade predomina na bacia, com uma área de 26.063 ha, que representa 44,44% da área total, é constituída por um relevo colinoso com vertentes onduladas e levemente onduladas em declividades de 5 a 15%. São áreas em que os processos erosivos são acentuados.

Unidade IV – Esta unidade abrange uma porção de 4.481 ha mais a montante da área, onde apresenta formas de relevo predominantes de morrotes. Nesses locais encontram-se vertentes entalhadas, que formam vales encaixados de encostas íngremes, com um grande número de cabeceiras de drenagem, e declividades superiores a 15 %.

Unidade V – Definida pela ocorrência de formas isoladas de morrotes, localizados a médio curso da bacia, com inclinações maiores que 15%. A drenagem apresenta-se com maior densidade relacionada a rochas mais impermeáveis e um relevo fortemente ondulado, onde compreende as altitudes menores que 200m, podendo chegar em alguns pontos a 300m. As amplitudes das vertentes não ultrapassam a 100m e os comprimentos de rampa são curtos de até 100m. Nessa área de 2.128 ha, a menor unidade da bacia, ocorrem processos de dissecação associados a movimentos de massa devido as altas declividades.

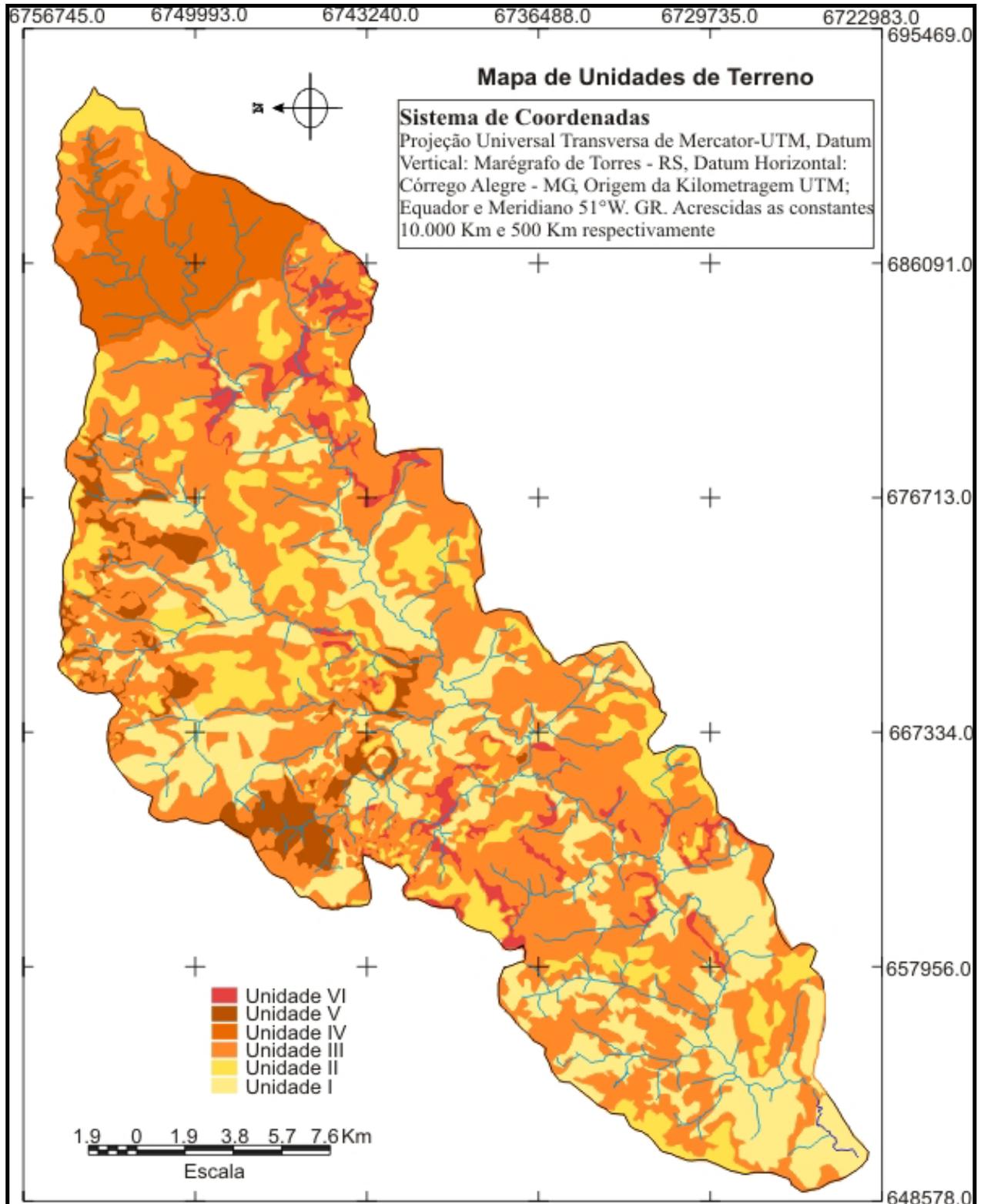


Figura 5: Mapa de Unidades de Terreno da Bacia Hidrográfica do Miracatú.

Unidade VI - Esta unidade com 2.681 ha compreende vertentes que formam faixas com inclinações superiores a 15 %, e morrotes isolados onde o relevo se caracteriza por apresentar uma topografia escarpada de comprimento de vertente curtos e amplitudes chegando a ultrapassar os 200m. No alto curso aparecem em áreas com altitude maior que 300m.

Considerações Finais

A análise da bacia hidrográfica do Arroio Miacatú através dos parâmetros morfométricos de altitude, declividade, comprimento de vertente, formas do relevo e drenagem, possibilitou a definição de seis unidades homogêneas de terreno, buscando um manejo compatível com as características e processos da dinâmica superficial de cada porção.

Dessa forma, conclui-se ser fundamental o conhecimento das potencialidades e limitações do meio físico, através de Estudos Ambientais levando-se em conta os limites naturais da bacia hidrográfica, pois servirá de auxílio ao planejamento e gestão da área.

REFERÊNCIAS

- ARGENTO, M. S. F & CRUZ, C. B. M. Mapeamento Geomorfológico. In: CUNHA, S. B.; da, GUERRA, A. J.T.(Org). **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002, p 265-282.
- BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: UFSC, 2003.
- BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A .da; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p.268-300.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, Ed da Universidade de São Paulo, 1974.
- _____. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher/Edusp, 1988.
- CUNHA, M.A. (coord). **Manual Ocupação de Encostas**. São Paul: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991.
- GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 394 p.
- KULMAN, D. Estudos Morfométricos da Bacia Hidrográfica do Arroio Jaguarí-Mirim, RS.2004. Monografia (Graduação em Geografia), Santa Maria, 2004, 71 p.
- MOREIRA, C. V. R. & PIRES NETO, A. G. Clima e Relevo. In: OLIVEIRA, A. M. S. & BRITO, S. N. A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE, 1998, p.68-86.
- PENTEADO, M. M.**Fundamentos de Geomorfologia**. 3 ed, Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1983.
- RIZZI, N. E. et al. **Caracterização Ambiental da Bacia do Rio Canguiri – Região Metropolitana de Curitiba-PR**. Curitiba, 1999.
- ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista da Pós-Graduação de USP**. São Paulo; n.6, 1992.
- RODRIGUES, B.B. & PEJON, O. J. A importância dos Landforms na Elaboração de Cartas de Susceptibilidade aos Movimentos de Massa na Região de Águas de Lindóia/SP. In: III Simpósio Brasileiro de Cartografia. Florianópolis: **Anais**, 1998.
- 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.
- SUERTEGARAY, D. M. A. **Geomorfologia Física e Geomorfologia:Uma (RE)leitura**. Ijuí.E.Unijuí.2002.