

A busca da sistematização dessas informações tem-se dado através da aplicação de diferentes métodos de mapeamento de uso da terra em diversos estudos geoambientais realizados, tanto em caráter de mapeamento territorial, quanto relacionado à análise de áreas de risco geológico.

### **3.1 - ELABORAÇÃO DOS MAPAS**

Para se obter a caracterização esperada na realização do Mapa Geoambiental, é utilizado um cruzamento de informações levantadas e mapeadas por uma combinação de técnicas que envolvem mapeamento direto, com trabalhos de campo, elaboração de perfis e coleta de amostra, análise de imagens de satélite, referentes às diferentes bandas espectrais, e diferentes sensores, como é o caso dos sensores ETM LANDSAT e CBERS, fotografias aéreas oblíquas de baixa altitude, entrevistas não estruturadas com moradores e cartas topográficas, bem como a utilização de mapas já existentes em diversas escalas para análise, comparação e atualizações. Os mapas e informações a serem elaborados são as seguintes:

#### **Mapa de unidades litológicas e identificação dos lineamentos**

Neste mapa são identificadas as litologias da bacia hidrográfica, bem como são traçados os principais lineamentos estruturais.

A análise das imagens de satélite, referentes a textura e coloração da imagem permitiu destacar a existência de diferentes sistemas litológicos com diferenciações na paisagem.

Os trabalhos de campo permitiram o reconhecimento dos sistemas litológicos e complementações das identificações de áreas duvidosas ou não identificadas, bem como a interpretação do funcionamento dos critérios utilizados para a delimitação dos compartimentos litológicos. Nos trabalhos de campo foram analisadas “in loco” as classificações da imagem.

Além disso, identifica-se ainda os afloramentos litológicos e contatos entre os diferentes derrames vulcânicos identificados na área, bem como dos contatos entre derrames e material rochoso de origem sedimentar, como é o caso dos arenitos eólicos e fluviais encontrados na área.

A atividade de campo é realizada ao longo das estradas existentes e o mapeamento com auxílio das cartas topográficas, aparelho de posicionamento global GPS, que permite maior precisão quanto à localização e descolamento pela área.

Quanto aos lineamentos estes são identificados pelo controle estrutural e deslocamento que as linhas de falha apresentam nas drenagens. Desta forma foram traçadas sobre as imagens e cartas estes principais lineamentos.

O programa Spring auxilia à elaboração deste mapa, pois utilizando de seu plano de informação temático, permite identificar a área que cada litologia ocupa em relação a bacia hidrográfica, bem como permite elaborar com precisão o traçado dos principais lineamentos estruturais.

### **Mapa de unidades de relevo**

Os índices morfométricos utilizados para a descrição do relevo são: a altitude, a amplitude, o comprimento de rampa e a declividade, cursos de água entre outros. O mapa elaborado levou em consideração a análise dos atributos referentes a declividade, comprimento de vertente, amplitude altimétrica e hipsometria.

A verificação dos resultados obtidos da interpretação das cartas topográficas e imagens foram realizadas com trabalhos de campo, de forma a proporcionar maior precisão ao zoneamento estabelecido e possibilitar as atividades de generalização. Esta generalização consiste no levantamento de seções-tipo das Unidades de Relevo identificados, nas quais se busca uma identificação das características existentes, bem como de sua variabilidade vertical e lateral.

Para a análise do relevo utilizou-se os seguintes limites hipsométricos:

- 80 m: limite onde o canal principal começa a se tornar mais encaixado no relevo;
- 120 m: limite entre o médio e alto curso da bacia hidrografia;
- 200 m: limite de início do rebordo do planalto;
- 300 m: limite do final do rebordo e início do topo do planalto;
- 380 m: limite do início das áreas mais planas junto ao topo do planalto.

Através destes limites estabelecidos, elaborou-se o mapa hipsométrico, com a distribuição das altitudes do relevo de forma contínua, pela bacia hidrográfica, semelhante às curvas de nível em uma carta topográfica.

Através do programa Spring, trabalha-se a análise do relevo com a confecção do mapa de declividade, onde utiliza-se o Modelo Numérico do Terreno (MNT), que por métodos matemáticos tenta reproduzir a superfície terrestre na forma plana. Neste modelo as curvas de nível e os pontos cotados retirados das cartas topográficas da área de estudo, servem de base

para a elaboração de cálculos estatísticos que resultam em dois tipos de grades: a grade retangular e a grade triangular (TIN).

Os interpoladores das grades retangular e triangular, utilizados no SPRING para a geração de modelos numéricos de terreno, são especificados de acordo com os tipos de dados de entrada, ou seja, amostras (pontos e isolinhas), grade retangular ou triangular.

Para análise da declividade da bacia hidrográfica utilizou-se três limites de declividade, 2%; 5%; e 15%. O limite de 2%, por representar áreas muito planas sem a ocorrência de processos de dinâmica superficial; 5% é o limite onde começam a ocorrer os processos de dinâmica superficial e o limite de 15% é utilizado como possível de emprego de mecanização agrícola, início de processos de movimentos de massa e necessidade de cortes e aterros para construções.

A medição dos comprimentos de vertente na bacia hidrográfica do Rio Itu foi realizada de forma amostral, onde foram individualizadas seis áreas da bacia hidrografia, sendo obtido 270 vertentes medidas. Com este levantamento, pode-se identificar os diferentes comprimentos de vertentes existentes na bacia hidrográfica, as quais contribuíram para a individualização das unidades de relevo.

A partir do cruzamento destas informações foi definido o Mapa de Unidades de Relevo, que diz respeito à individualização das áreas com características homogêneas.

### **Mapa de drenagem e identificação de cabeceiras de drenagem**

Para a realização do mapa de drenagem foram analisados os atributos referentes ao padrão, forma, densidade e ordem da bacia hidrográfica do Rio Itu, utilizando-se da identificação dos índices morfométricos.

A forma da bacia foi identificada através do índice de circularidade, calculado a partir da fórmula ( $I_c = A/A_c$ ), que consiste na relação existente entre a área da bacia e a área de um círculo de mesmo perímetro (CHRISTOFOLETTI, 1974), e indica uma comparação da bacia hidrográfica com um círculo, o valor quanto mais próximo de 1 (um) é indicador da maior circularidade.

A área e perímetro da bacia, a magnitude, a ordem e a padrão dos cursos d'água, são atributos que foram analisados através do programa Spring.

A magnitude da bacia foi definida pela ordenação dos canais segundo Strahler (1952, *apud* CHRISTOFOLETTI 1974) e Scheidegger (1970, *apud* CHRISTOFOLETTI 1974), que indica o número de nascentes ou canais de 1ª (primeira) ordem existentes na bacia.

O padrão da drenagem da bacia hidrográfica foi definido pelo método de Strahler, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d' água.

A densidade de drenagem da bacia hidrográfica é a relação entre o comprimento total dos canais de escoamento e a área total (Horton *apud* Christofolletti, 1974). Essa relação pode ser definida pela expressão:  $Dd = L/A$ ; onde  $Dd$  é a densidade da drenagem;  $L$  é o comprimento total dos canais e  $A$  é a área da bacia.

No programa Spring, o mapa de drenagem é elaborado utilizando-se o Modelo de Dados na categoria Temático, onde o próprio nome diz, é uma forma de trabalhar as informações temáticas de interesse do usuário. Assim, são digitalizados os canais de drenagem da bacia hidrográfica de forma a possibilitar a identificação da hierarquia da bacia hidrográfica, o comprimento total dos cursos fluviais, assim como de cada ordem hierárquica além de possibilitar o trabalho por sub-bacias auxiliares e outras informações de interesse.

### **Mapa de solos**

Com relação aos solos, o mapa temático e as informações levaram em consideração características como textura, espessura, origem, rocha-mãe, entre outras.

Análise e classificação de imagens de satélite, associados a um trabalho qualitativo de campo, com a análise de cortes e perfis de solo, que permitiram identificar as características predominantes destes materiais, com relação a espessura, compacidade ou consistência, estruturas e texturas.

O levantamento de solos da bacia hidrográfica do Rio Itu, levou em consideração a classificação de solos do sistema taxonômico da Embrapa (1999), e do levantamento de solos do estado do Rio Grande do Sul desenvolvido por Streck *et al.* (2002), sendo desenvolvidos trabalhos de campo com coleta e análise granulométrica de amostras de solo para a caracterização em nível de maior detalhe.

### **Mapa de uso/ocupação**

O mapa de uso/ocupação é representado pela definição de áreas distintas em formas com expressão poligonal. Estas áreas distintas são individualizadas principalmente segundo dois critérios: as áreas urbanas e rurais.

Nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos na bacia hidrográfica do Rio Itu, por apresentarem uma caracterização semelhante entre si, não havendo nestas cidades

uma influência industrial significativa que pudesse individualizar uma área distinta, foram agrupadas em áreas semelhantes denominadas áreas urbanas de predomínio residencial.

Quanto às áreas rurais, as forma de uso/ocupação individualizadas foram as seguintes:

- Florestamento: constituída por áreas onde estão sendo implantadas, ou apresentam vegetação arbórea. Nesta região ocorrem tipicamente a implantação de pinus e eucaliptos sobre solo arenoso, ou mesmo sobre os areais;
- Florestas: áreas de cobertura vegetal arbórea de características naturais (Mata Nativas), definidas exclusivamente pela mata ciliar e pela vegetação em áreas muito íngremes.
- Áreas agrícolas: sendo estas as áreas de cultivo de lavouras, principalmente de soja e milho em consórcio com pastagens e trigo;
- Campos: são as áreas sem cultivo de pastagens onde ocorre a criação extensiva do gado sem muitos cuidados com a vegetação, ocorrendo desde gramíneas até a presença de arbustos ou algumas árvores de maior porte.
- Solo exposto: áreas de reduzida cobertura vegetal, identificadas em períodos de preparo do solo das lavouras para o plantio.
- Água: nesta classe são inseridas as drenagens e açudes da bacia hidrográfica.

Com a classificação supervisionada da imagem digital e também com a análise e interpretação visual destas imagens em formato analógico, realiza-se a individualização dos diferentes tipos de usos da terra.

A análise e interpretação visual das imagens de satélite foram os principais atributos para a identificação dos tipos de uso da terra, combinados com as fotografias aéreas de baixa altitude que auxiliaram na identificação dos tipos de uso da terra.

O uso de fotografias oblíquas obtidas de um sobrevôo de baixa altitude da área é uma ferramenta auxiliar na identificação dos tipos de uso e cultura atuais.

O Spring foi utilizado para a realização da classificação supervisionada da imagem com o plano de informação “imagem” que permite diversas formas de classificação. Também foi utilizado o plano de informação “temático”, para a identificação das áreas de cada tipo de uso mapeado na área.

### **Mapa de feições superficiais e características ambientais marcantes**

Este mapa é um dos mais representativos da ocorrência dos processos de dinâmica superficiais da bacia hidrografia, pois apresenta os processos e localiza espacialmente os locais de ocorrência dos mesmos.

Neste mapa, serão identificados os seguintes atributos:

- áreas com vegetação natural: sendo identificados nesta categoria, as áreas de floresta ou vegetação arbórea remanescente;
- feições antrópicas: sendo analisada nesta categoria, as feições no ambiente que tiveram sua origem essencialmente de natureza antrópica, como é o caso de pedreiras, saibreiras barragens;
- feições naturais: sendo inseridas nesta categorias as feições de características mais naturais, como é o caso das voçorocas, areais, dos depósitos de talus, colúvios, não restringindo aqui a participação antrópica no desenvolvimento destes processos;
- Áreas de proteção: nesta categoria foram inseridas as áreas de proteção permanente, segunda a legislação atual vigente.

A classificação de imagens de satélite e o uso de fotografias aéreas de baixa altitude foram os principais instrumentos auxiliares na identificação das feições superficiais. Os trabalhos de campo permitiram a localização e identificação de feições que não foram identificadas na imagem.

### **3.2 - O PRODUTO FINAL**

O resultado final do cruzamento destas informações (mapas básicos, derivados e interpretativos), é o mapeamento e análise das Unidades Geoambientais que são formas do terreno resultantes da ação dos agentes internos e externos, responsáveis pela delimitação de regiões constituídas de atributos naturais ou antrópicos distintos e característicos.

A Figura 06 apresenta de forma resumida o cruzamento de informações e mapas até chegar ao mapa e documento finais chamado de Mapa Geoambiental.

O cruzamento inicia com o mapa litológico, associado com informações sobre variações de temperatura e precipitação na bacia, quando ocorrem; sobrepõem-se os mapas de drenagem e do relevo; após o mapa de solos, levando em conta, principalmente, a ocorrência de solos rasos, profundos e os hidromórficos; desses cruzamentos obtêm-se diferentes unidades com base nos aspectos físicos. Segue a sobreposição das informações sobre feições superficiais e uso do solo. O Mapa Geoambiental representa uma síntese das características

físicas da área, refletindo a homogeneidade quanto às características físicas do relevo, a ocupação e uso das áreas, o substrato geológico que compõem solos e rochas e ainda quanto às ocorrências de formas recentes de dinâmica superficial do relevo.

No Mapa Geoambiental, serão representadas as áreas com características semelhantes com o comportamento dos processos de dinâmica superficial em decorrências das diferentes formas de uso/ocupação, formação litológica frente aos condicionantes climáticos e da ação antrópica.

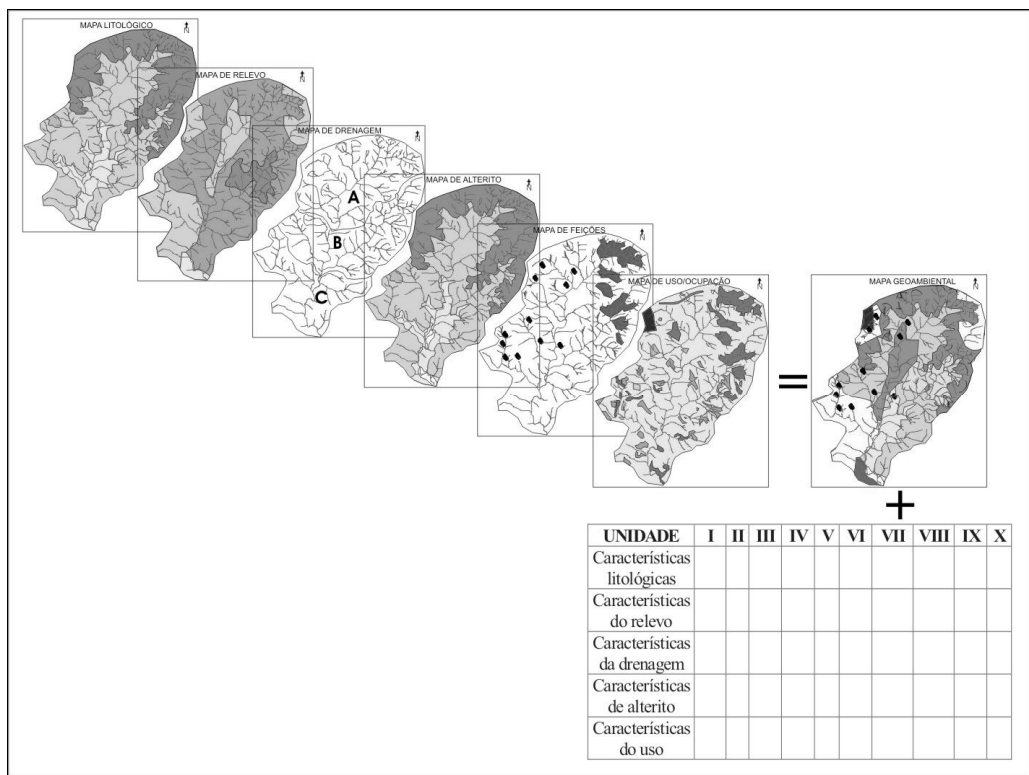


Figura 06- Ilustração dos cruzamentos de mapas base para a elaboração do mapa geoambiental. Org: TRENTIN,R.

## 4 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 - ANÁLISE DA REDE DE DRENAGEM

A bacia hidrográfica do Rio Itu apresenta uma hierarquia fluvial de 7ª ordem. Estende-se no sentido Leste - Oeste por 116.45km até sofrer uma inflexão para o sul, seguindo até sua foz no sentido Nordeste – Sudoeste por mais 83.9km, onde deságua junto ao Rio Ibicuí.

A Tabela 01 mostra os dados morfométricos analisados na bacia hidrográfica do Rio Itu, nos diferentes atributos analisados.

Tabela 01 – Atributos da análise morfométrica da rede de drenagem

<b>ATRIBUTOS</b>	<b>MORFOMETRIA</b>
Hierarquia	7ª ordem
Extensão do Canal Principal	200.35km
Área da Bacia Hidrográfica	2.809,6km <sup>2</sup>
Perímetro da Bacia Hidrográfica	328,79km
Índice de Circularidade	0,32
Comprimento Total dos Cursos d'Água	4.834,4km
Magnitude	3.266 canais
Densidade de Drenagem	1,72km/km <sup>2</sup>

A área da bacia é de cerca de 2.809,6km<sup>2</sup> e perímetro de 328,79 quilômetros. O índice de circularidade é de 0,32 representando uma bacia com baixa circularidade, marcado por um forte controle estrutural.

A disposição da rede de drenagem em uma bacia hidrográfica atua como registro das alterações ocorridas em seu interior e reflete as mudanças condicionadas por processos naturais ou atividades antrópicas, seja por meio das alterações na qualidade das águas ou na própria configuração da rede.

Segundo Collares (2000), as alterações temporais, sejam por mudanças na sua estruturação, forma, ou mesmo pela perda ou aparecimento de novos canais faz da rede de drenagem um geoindicador das condições ambientais da bacia, uma vez que reflete a ocorrência de processos antrópicos ou naturais recentes, determinando uma nova dinâmica para o escoamento superficial das águas.



O padrão da drenagem, constitui o arranjo espacial dos cursos fluviais na bacia hidrográfica, pode ser influenciado em sua morfogenética por algumas características naturais da área, entre as quais destacam-se: a disposição das camadas rochosas, a resistência litológica variável, as diferenças de declividade e a evolução geomorfológica da região. A bacia hidrográfica do Rio Itu apresenta um padrão de drenagem predominantemente retangular-dendrítico, o que demonstra o significativo controle estrutural que a disposição das camadas geológicas estabelecem junto aos cursos d'água, pois suas drenagens obedecem às linhas das falhas e fraturas geológicas da região.

O canal principal apresenta-se na maior parte do seu percurso de forma encaixada, junto às linhas de franqueza do terreno que apresenta uma direção E - W, o que condiciona o seu aprofundamento, não havendo assim planícies de inundação junto ao seu leito, a não ser em pequenos segmentos da bacia hidrográfica e junto ao baixo curso, onde o terreno se torna mais plano e o Rio Itu consegue estabelecer um leito maior formando assim a planície de inundação.

A forma superficial de uma bacia hidrográfica, segundo Oliveira *et al.* (1998), é usada para se saber o tempo que uma gota de chuva leva para percorrer a distância entre o ponto mais afastado da bacia e a sua foz (tempo de concentração). Devido a apresentar uma forma mais retangular, (alongada e estreita), o escoamento das águas precipitadas se dará de forma contínua sem concentração junto a sua foz.

O comprimento total dos cursos d'água da bacia hidrográfica do Rio Itu é de 4.834,4 quilômetros. A magnitude da bacia, ou seja, o número de nascentes, canais de 1ª ordem, é de 3.266 canais. A densidade de drenagem total da bacia é de 1,72km/km<sup>2</sup>.

Segundo Christofolletti (1974), a densidade da rede de canais, desde longo tempo é reconhecida como variável das mais importantes na análise morfométrica das bacias de drenagem, representando o grau de dissecação topográfica em paisagens elaboradas pela atuação fluvial, ou expressando a quantidade disponível de canais de escoamento. O comportamento hidrológico das rochas repercute na densidade de drenagem, uma vez que as rochas de pouca infiltração permitem um maior escoamento superficial, possibilitando a formação de canais.

Villela e Mattos (1975), analisando a densidade de drenagem de maneira quantitativa, indicaram que o índice de 0,5km/km<sup>2</sup> representa bacias com drenagem pobre, e o índice extremo de 3,5km/km<sup>2</sup> ou mais indica bacias excepcionalmente bem drenadas. Desta forma, apresentando uma densidade de drenagem de 1,72km/km<sup>2</sup>, a bacia hidrográfica do Rio Itu, pode ser caracterizada como mediamente drenada.

A delimitação de redes e de bacias de drenagem de diferentes ordens possibilita segundo Oliveira *et al.* (1998), uma primeira abordagem para a identificação de áreas de risco de erosão por voçorocas. Ao realizar-se os procedimentos básicos de delimitação de bacias hidrográficas, o traçado das redes de drenagem individualiza sub-bacias situadas nas extremidades a montante de uma dada bacia hidrográfica. Essas sub-bacias são as áreas de cabeceiras de vale, que segundo Dietrich e Dunne, (1993 *apud* OLIVEIRA *et al.* 1998), também conhecidas como áreas de contribuição em vales não canalizados, são as pontas da rede hidrográfica que demonstram maior sensibilidade às oscilações hidrodinâmicas ao longo do tempo, pois são nelas que diferentes mecanismos tendem a interagir de forma sinérgica. Cabeceiras de vales são áreas de risco potencial de erosão por voçorocas devido a sua dinâmica pretérita e atual e, às características mecânicas herdadas desta dinâmica.

#### **4.1.1 – Compartimentação com base na rede de drenagem**

Com base na análise da rede de drenagem, a bacia foi dividida em três setores: setor A, correspondendo à porção mais a montante da bacia hidrográfica (alto curso do Itu); o setor B, correspondendo ao médio curso da bacia hidrográfica (médio curso do Itu) e; o setor C porção do baixo curso da bacia hidrográfica (baixo curso do Itu), (Figura 07).

O setor A possui uma área de 720,35km<sup>2</sup> e se estende desde o município de Santiago, topo do planalto até a porção, na qual, o canal principal adquire a hierarquia de 6<sup>a</sup> (sexta) ordem, pela confluência da sanga Águas Claras com Rio Itu. As principais sub-bacias encontradas no alto curso do Itu, são as do arroio Ituzinho, arroio Lagoão e arroio da Porteira. Apresentando assim uma densidade de drenagem de 2,0km/km<sup>2</sup>.

O setor B se refere ao médio curso da bacia hidrográfica, onde apresenta uma área de 1.259,12km<sup>2</sup>. Este setor estende-se desde a porção em que o Rio Itu se torna de 6<sup>a</sup> ordem, até a porção onde o canal principal adquire a hierarquia de 7<sup>a</sup> ordem, com a confluência do arroio Puitã e o Rio Itu. Este setor apresenta ainda as sub-bacias auxiliares da sanga do Lajeado, arroio Passarinho, sanga Santa Rosa, arroio Itu-Mirim e Sanga do Narciso.

A drenagem neste setor apresenta um comprimento total de 2.176,68 quilômetros, condicionando uma densidade de drenagem de 1,7 km/km<sup>2</sup>. Um fator de grande importância a ser destacado é a ocorrência do canal de 6<sup>a</sup> ordem, por ser o único setor a ocorrer canais com esta hierarquia.

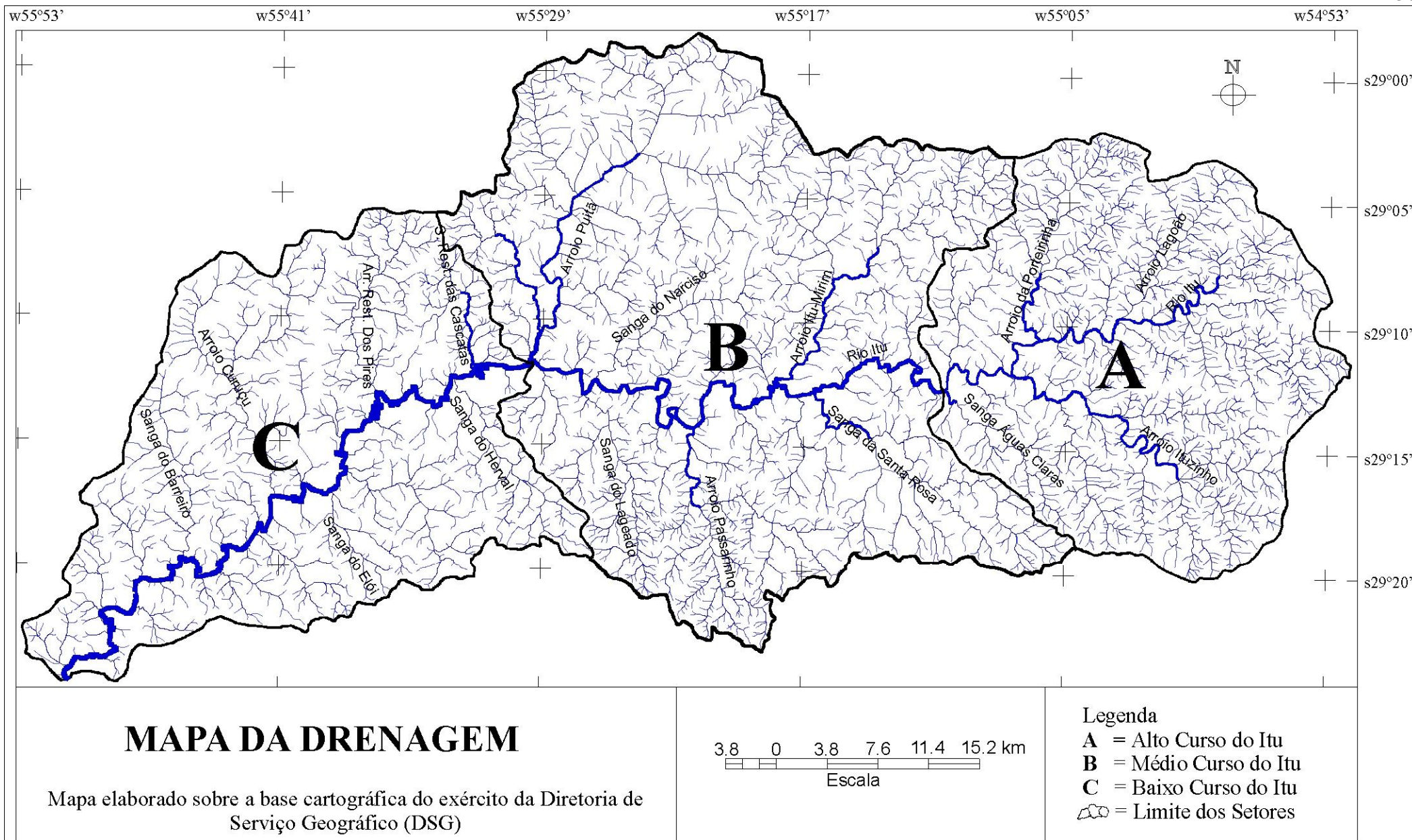


Figura 07 - Mapa dos setores da drenagem da bacia hidrográfica do Rio Itu

O setor C se apresenta a partir da porção em que o canal principal adquire a hierarquia de 7ª ordem, e estende-se até desaguar junto ao Rio Ibicuí. Este setor apresenta uma inflexão para sul, em relação ao restante da bacia hidrográfica, sendo assim, o canal principal passa a ter seu percurso no sentido nordeste-sudoeste, obedecendo a linha de falhamentos predominantes da área de estudo.

A área deste setor é de 830,09km<sup>2</sup>, e o comprimento total da drenagem neste setor é de 1.255,36 quilômetros, o que gera uma densidade de drenagem de 1,5 km/km<sup>2</sup>. As principais sub-bacias auxiliares são a sanga Restinga das Cascatas, arroio Restinga dos Pires, arroio Curuçu, sanga do Barreiro, sanga do Elói, arroio da Cotia e Arroio do Herval.

## **4.2 – ANÁLISE DO RELEVO**

### **4.2.1 – Altimetria**

A bacia hidrográfica do Rio Itu apresenta uma amplitude altimétrica de 375 metros, sendo que seu ponto cotado com maior altitude se encontra a 435 metros acima do nível do mar e sua foz junto ao Rio Ibicuí está a 60 metros de altitude. Desta forma, a bacia hidrográfica foi dividida em seis áreas de altitudes distintas, diferenciadas ao longo de sua extensão, (Figura 08).

A primeira área apresenta altitude inferior a 80 metros, estendendo-se desde a foz da bacia hidrográfica que se encontra a 60 metros de altitude até a curva de nível de 80 metros, junto a divisão do setor C (baixo curso do Itu), com o setor B (médio curso do Itu). Compreende uma área de 143,75km<sup>2</sup>, ou seja, 5,1% da área de estudo.

A segunda área apresenta altitudes entre 80 a 120 metros, estende-se pelo baixo e médio curso da bacia hidrográfica até o limite com o alto curso do Itu (Setor A). Esta classe estende-se por 553,10km<sup>2</sup>, cerca de 19,6% da área total, próximas às áreas de drenagens.

Na terceira área, a altitude está entre 120 e 200 metros. Ocupa essencialmente a porção do médio curso da bacia hidrográfica do Itu. Apresenta uma área de 1.228,78km<sup>2</sup>, representando cerca de 43,7% da área total da bacia hidrográfica, (Gráfico 01).



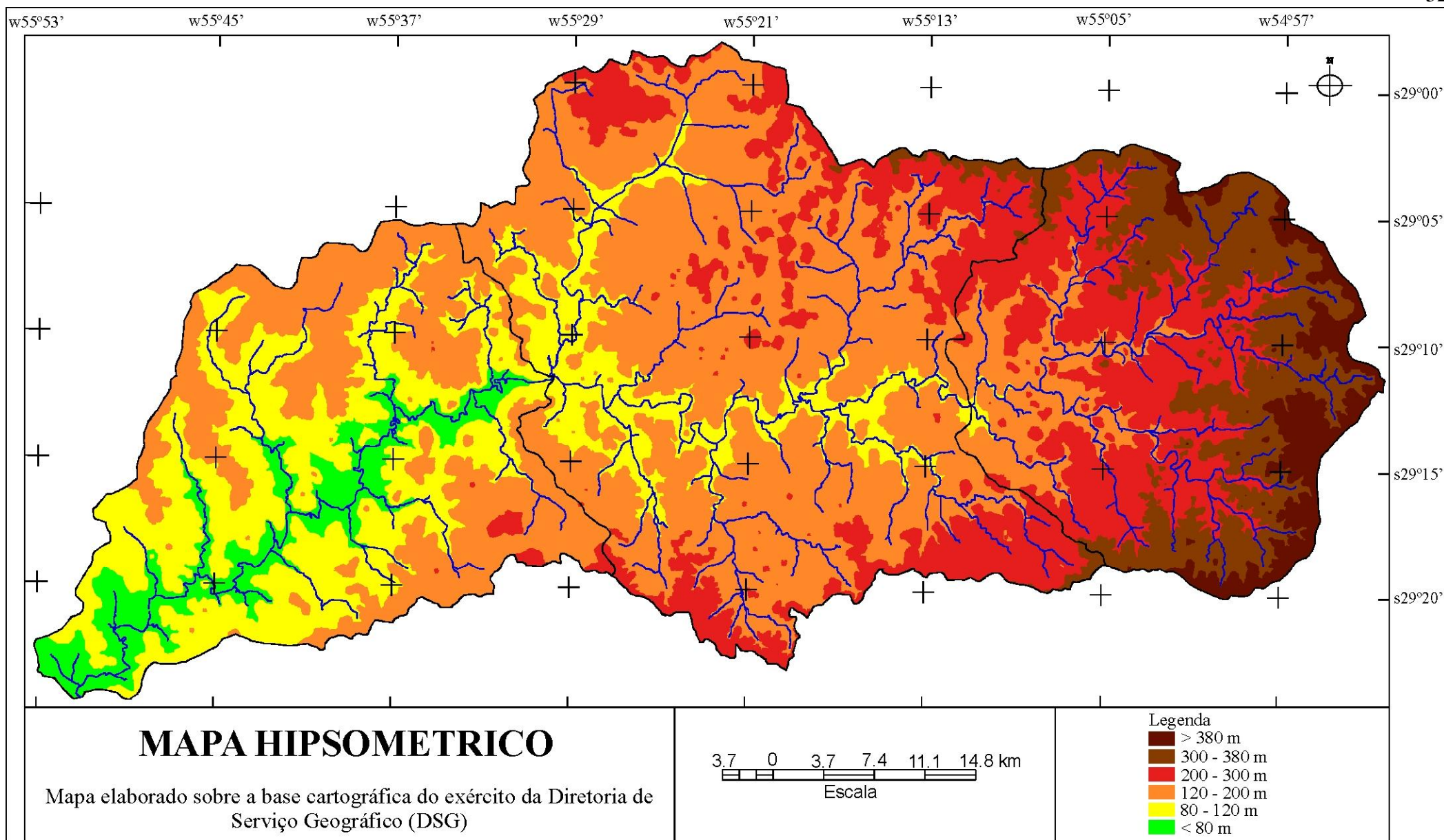


Figura 08 – Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica do Rio Itu

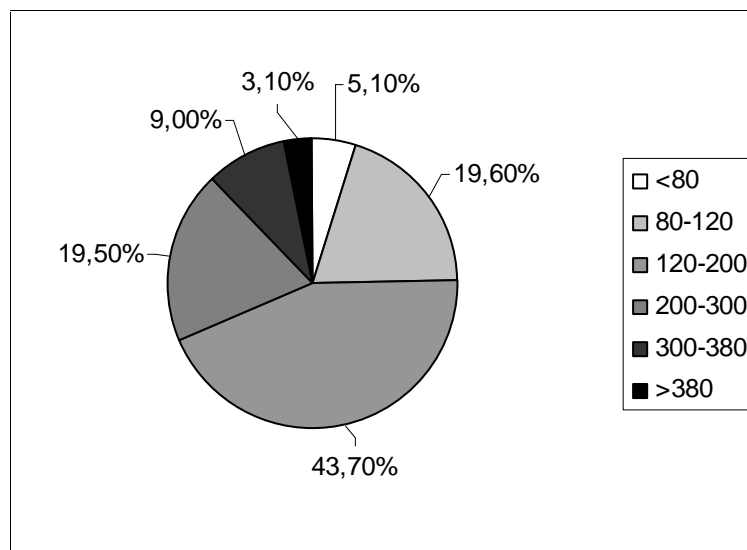


Gráfico 01 – Porcentagem das classes hipsométricas. Org: TRENTIN, R.

Esta classe altimétrica é a mais comum de toda a bacia e, apesar de se estender por uma pequena área do Setor A (alto curso do Itu), é o limite de 200 metros de altitude que define topograficamente a porção do início do rebordo do planalto.

A quarta classe de altitude estabelecida apresenta uma variação de 200 a 300 metros. Ocupa uma área de 540,06km<sup>2</sup>, e se estende por uma faixa norte-sul que corta toda a bacia hidrográfica. O limite desta classe altimétrica, de 300 metros marca o início do topo do planalto.

A quinta área é representada pelas altitudes que variam entre 300 a 380 metros. Esta classe marca o topo do planalto que ocupa o Setor A (alto curso do Itu). Ocupa uma área de 255,43 km<sup>2</sup>, cerca de 9% da área total da bacia hidrográfica.

A sexta classe é definida pelas altitudes superiores a 380 metros, que são as áreas mais elevadas da bacia hidrográfica e estão localizadas junto ao divisor d'água onde aparecem os pontos cotados, de maior altitude, com 435 metros. Esta classe ocupa uma área de apenas 89,04km<sup>2</sup>, ou seja, 3,1% da área total da bacia hidrográfica.

#### 4.2.2 – Declividade

Um dos atributos mais importantes na análise de vertentes é a declividade, que representa a inclinação das vertentes. Vertentes com altas declividades estão mais sujeitas aos processos de movimentos de massa e erosão.

Com a definição de quatro classes de declividade, (Tabela 02) evidenciou-se que a bacia hidrográfica do Rio Itu apresenta grandes variações ao longo de sua extensão, quanto a disposição das classes de declividade.

A classe de declividade de 5 a 15% é a que ocupam a maior área da bacia hidrográfica do Rio Itu, com 38,3% do total, estende-se entre os setores A e B, da rede de drenagem, (Figura 09).

Tabela 02 – Declividade das vertentes na bacia hidrográfica do Rio Itu

Classes	Limite inferior	Limite superior	Área (km <sup>2</sup> )	% da área
1	0%	2%	675,68	24%
2	2%	5%	783,96	27,9%
3	5%	15%	1.076,12	38,3%
4	>15%	-	273,15	9,8%

As declividades inferiores a 2%, ocupam 24% da área total da bacia hidrográfica e se apresentam por toda a bacia hidrográfica, sendo que em maior concentração no setor C, junto ao divisor d'água da margem direita do rio, formando uma faixa que segue o divisor até a foz da bacia.

O setor do médio curso do Itu também apresenta uma significativa ocorrência de declividades inferiores a 2%, associadas aos cursos d'água. Já no setor do alto curso esta classe de declividade ocorre, associada aos topos planos das colinas.

As declividades de 2 a 5% é a segunda classe em maior ocorrência na bacia hidrográfica, com 27,9%. Sua ocorrência associa-se preferencialmente ao setor do baixo curso da bacia hidrográfica, associadas às declividades menores que 2%. No restante da bacia esta classe de declividade ocorre associada às vertentes das colinas levemente onduladas.

As declividades superiores a 15% ocorrem quase que exclusivamente no setor do alto curso, onde ocorre a transição para o planalto. Estas altas declividades, maiores que 15%, também associam-se as vertentes encaixadas dos cursos d'água que “cortam” o rebordo.

No setor do médio curso, também são identificadas ocorrências de declividades superiores a 15% estando associadas aos divisores internos das sub-bacias e as vertentes de morrotes que ocorrem neste setor.



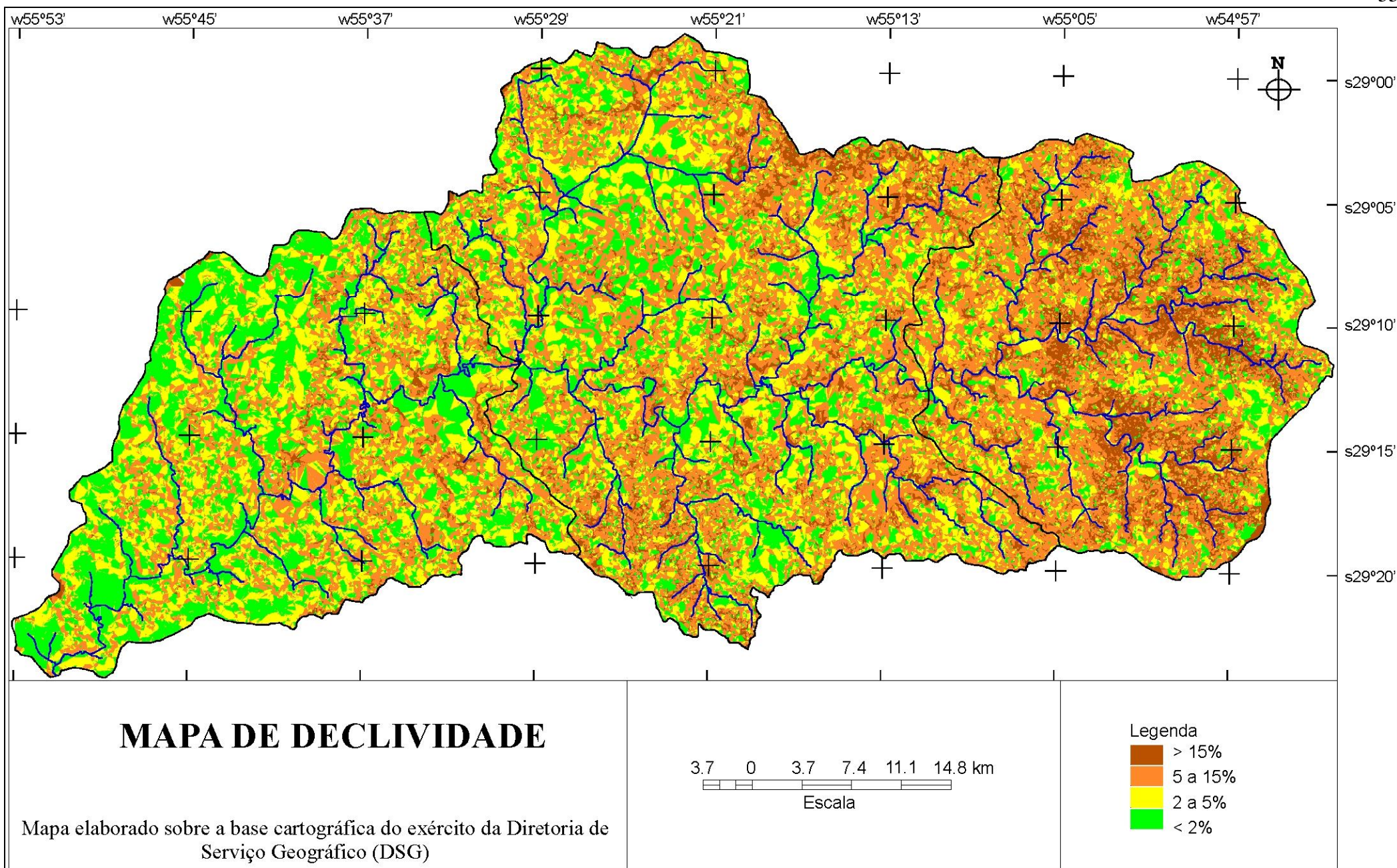


Figura 09 – Mapa de declividade da bacia hidrográfica do Rio Itu