

## 3.4. CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

### 3.4.1. Introdução

A título de orientação espacial do compartimento geomorfológico que está inserido a região hidrográfica do Turvo, identifica-se que todo o território da bacia localiza-se na porção noroeste da Formação Serra Geral, parte sul da Bacia do Paraná. É composta por uma heterogeneidade morfológica, visto o fato de verificarmos tanto relevos dissecados até locais com relevo plano.

Como base bibliográfica para o raciocínio analítico do universo que compõem a região, e, em especial, as denominações e critérios específicos para os diferentes tipos de relevo existentes no Estado, utilizaram-se as informações disponibilizadas no trabalho do IBGE com o projeto RADAMBRASIL de 1986, onde se aponta uma série de dados relevantes referentes aos recursos naturais do Brasil e do Estado do Rio Grande do Sul.

Toda a porção norte do Estado é definida como sendo o compartimento morfológico do Planalto, sendo distinguidos nesses o Planalto Centro-Oriental de SC; o Planalto da Campanha; o Planalto das Missões e o Planalto das Araucárias. Como já citado, variam entre relevo muito acidentado a relevo mais plano dependendo da região em análise. A região morfológica do Planalto das Araucárias encontra uma seqüência de variação de relevo muito relacionado ao nível de dissecação e do modelo de aplainamento, sendo possível identificar sub-divisões definidas como Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado Rio Iguaçu-Rio Uruguai, Serra Geral e Patamares da Serra Geral.

Em nível de detalhe, identificam-se na região hidrográfica do Turvo as conformações morfológicas definidas como Planalto Santo Ângelo e Planalto Dissecado Rio Iguaçu-Rio Uruguai. Por fim, no ambiente de planície, identificam-se Depósitos Sedimentares do tipo Planície Alúvio-Coluvionar conformando amplas áreas planas geralmente agregando áreas de várzea nas calhas dos principais traçados dos mananciais hídricos.

### 3.4.2. Aspectos Metodológicos

A formatação do capítulo em pauta foi desenvolvido proeminentemente através da informação obtida pela visita técnica de campo por grande parte do território da área do diagnóstico, e, posteriormente somou-se os dados de nomenclatura e critérios de compartimentação geomorfológica por bibliografia específica, no caso, como já citado, do projeto RADAMBRASIL – IBGE de 1986.

A conjugação destes dois elementos propiciaram a informação básica para o desenvolvimento do mapa geomorfológico, de caráter expedito, do presente estudo.

### 3.4.3. Caracterização Geomorfológica

O contexto geomorfológico avaliado engloba o limite superficial definido pelos divisores de água da bacia, perfazendo uma área total de 10.757 km<sup>2</sup> no setor noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Em específico está inserido no compartimento morfológico do Planalto Santo Ângelo, Planalto Rio Iguaçu-Rio Uruguai e Planície Alúvio-Coluvionar.

A característica do relevo em si está estreitamente relacionada com a litologia do substrato local e a conformação estrutural existente na região, os quais estão constituídos pelas rochas vulcânicas da Bacia do Paraná, sendo esses basaltos de composição ácida e filiação toleítica, e , marcado por uma série de fraturas de caráter regional tanto de orientação NE e NW, tipicamente relacionados com movimentos tectônicos ocorridos durante e após o processo de separação dos continentes Africano e Americano.

É dentro desse contexto que se observa algumas variações geomorfológicas que retratam perfeitamente as variáveis citadas, tendo sido possível configurar três compartimentos morfológicos na região da bacia hidrográfica: *a) unidade de relevo plano a suave, superfície de aplanamento – Diss01; b) unidade de relevo suave/moderado a acentuado, superfície de aplanamento e pediplanada- DissP02 e c) unidade de relevo acentuado intercalado com planície alúvio-coluvionar, superfície pediplanad – DissP03;* gerando assim, uma proposta de mapa geomorfológico (Prancha 3.4.1).

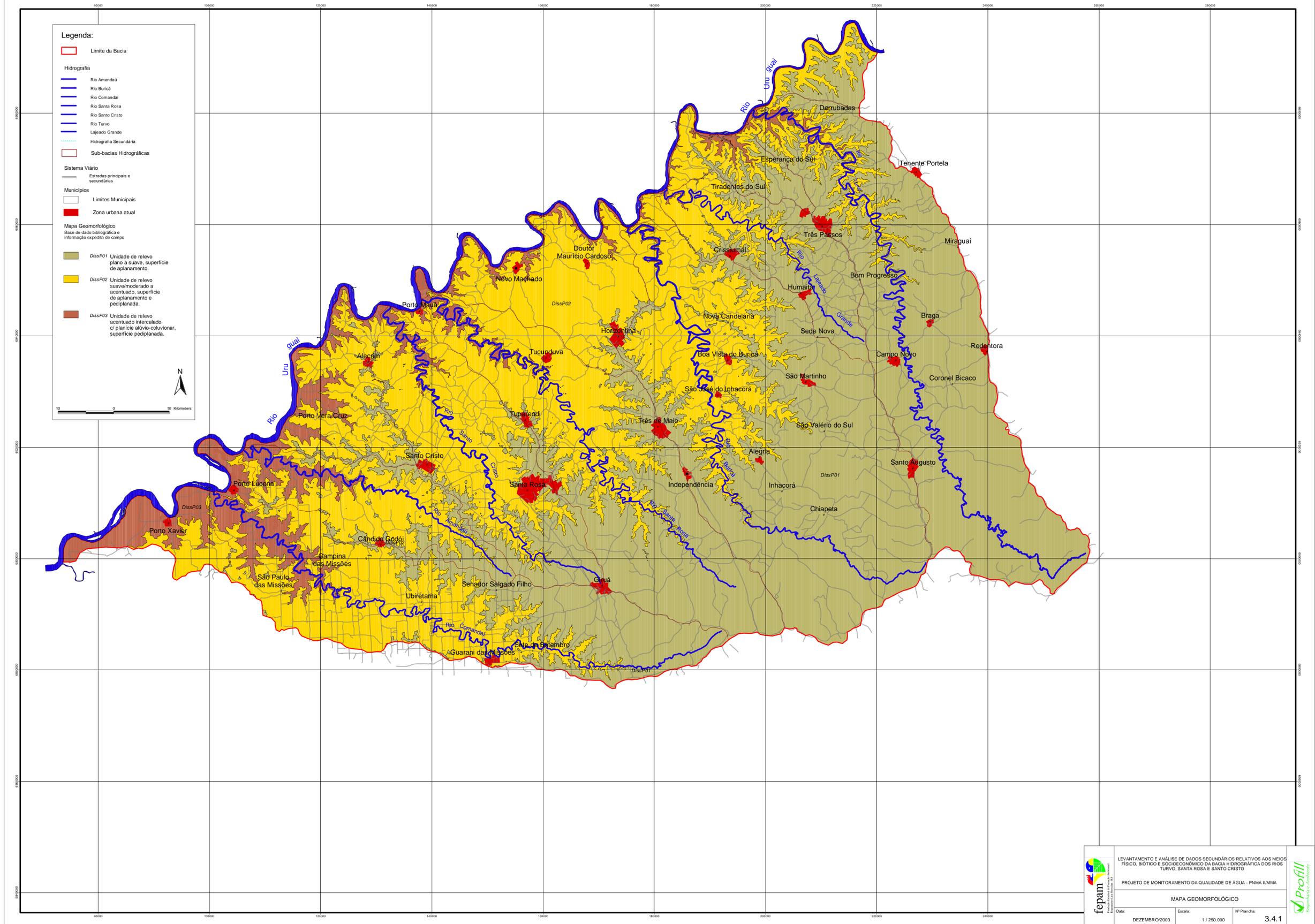
*a) unidade de relevo plano a suave, superfície de aplanamento – Diss01 (Diss=dissecado):* as porções leste, sudeste e sul do território da bacia hidrográfica, estão configuradas por cotas topográficas que variam entre 350 e 600 metros. Basicamente verifica-se nesse bloco, um relevo com conformação de coxilhas de declividade muito baixa a zero, formando extensas áreas com relevo suave a plano, tendo ocorrido nessa, intenso processo de peneplanização, e, gerando conseqüentemente, espessas camadas de solo de coloração vermelha intensa (Foto 3.4.1; 3.4.2 e 3.4.3).

A variação de declividade do terreno atrela-se muito a existência de drenagens do entorno, sendo mais declivosos quando da presença do traçado de algum arroio de pequeno porte, e, tornando-se praticamente plano quando da inexistência de qualquer manancial hídrico na região. Tal cenário leva-nos o induzir pela presença de pontos de fraturas no substrato, visto o fato que o alinhamento das drenagens da região são muito retilíneas por longos trechos, conjugando-se posteriormente em uma linha de drenagem maior, principal, dando uma conformação de drenagem do tipo espinha-de-peixe. Em uma leitura de escala mais ampla, identifica-se que tal configuração é típica de locais com existência de fraturas de abrangência regional, o que por sinal, é muito comum na região da Bacia U 30.

Existem algumas anomalias de relevo no geral, sendo observados em pontos dispersos pequenos cumes ocasionais, definidos em literatura como *monadnocks*, tendo como substrato testemunhos litológicos de uma rocha com estrutura mais maciça e mais rica em minerais com menor nível de suscetibilidade ao intemperismo geoquímico ou muito fraturado gerando conseqüentemente, afloramento de cascalheiras. Geralmente nesses pontos é possível identificar afloramentos "sãos" de rochas, o que facilita a análise geológica de região.

Naturalmente, em decorrência dessa conformação de relevo, o comportamento de uso antrópico move-se no intuito de ocupar o máximo dessas áreas com a implantação de agricultura de grande escala, o que é mais bem discutido no capítulo de uso e ocupação do solo do presente diagnóstico.

*b) unidade de relevo suave/moderado a acentuado, superfície de aplanamento e pediplanada – DissP02 (Diss=dissecado; P=pediplanado):* situa-se numa faixa central da bacia, ocupando uma região de centro que vai da porção sul até a porção norte, próximo ao traçado do Rio Turvo. Conformam uma região que ocupa cotas topográficas entre 150 e 350 metros, sendo constituído por relevos com declividades que vão do suave ao moderado-acentuado de maneira heterogênea e dispersa ao longo da faixa.



**Legenda:**

- Limite da Bacia
- Hidrografia**
- Rio Amândio
- Rio Buricá
- Rio Comandá
- Rio Santa Rosa
- Rio Santo Cristo
- Rio Turvo
- Lajeado Grande
- Hidrografia Secundária
- Sub-bacias Hidrográficas
- Sistema Viário**
- Estradas principais e secundárias
- Municípios**
- Limites Municipais
- Zona urbana atual
- Mapa Geomorfológico**  
Base de dados bibliográfica e informação expedida de campo.
- DissP01 Unidade de relevo plano a suave, superfície de aplanamento.
- DissP02 Unidade de relevo suave/moderado a acentuado, superfície de aplanamento e pediplanada.
- DissP03 Unidade de relevo acentuado intercalado c/ planície alúvio-cotuvionar, superfície pediplanada.

	LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS RELATIVOS AOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TURVO, SANTA ROSA E SANTO CRISTO			
	PROJETO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA - PNMA I/MSA			
MAPA GEOMORFOLÓGICO				
Data: DEZEMBRO/2003	Escala: 1 / 250.000	Nº Prancha:	3.4.1	



Foto 3.4.1 - Relevo plano ocupado por plantação de Trigo, região de Guarani das Missões.



Foto 3.4.2 - Coxilhas suaves com elevada capa de solo, região de Crissiumal.



Foto 3.4.3 - Relevo suave-plano com profunda camada de solo.

As porções de relevo mais suavizadas são encontradas nos limites finais do grupo anterior e suas cotas mais elevadas. Diferenciam-se destas em decorrência da alteração do traçado das drenagens, visto que começam a ocorrer alterações no formato destas, já existindo drenagens com direções variadas, com alteração de curso que chega a 90°, dando início a uma estética de drenagem do tipo dente de serra. Estas já se encontram mais encaixadas, fazendo com que o terreno do entorno tenha um corte mais abrupto quando em proximidade do manancial hídrico.

É uma porção mais dissecada, mas ainda existindo as ações de peneplanização. As coxilhas ocorrem com um aumento na declividade e conseqüente diminuição da espessura da capa pedológica do entorno (Foto 3.4.4). Nessas coxilhas a preservação do substrato é mais significativa, ocorrendo afloramentos com menor índice de intemperização e com a conseqüente presença de rochas "sãs".

A alteração na declividade do terreno propicia paralelamente uma alteração na questão da existência de mata ciliar, a qual começa a ocorrer com maior intensidade e exuberância, e, ainda um movimento de mudança de comportamento de uso e ocupação do solo por parte do meio antrópico, visto começar a se observar a existência de pequenas e médias propriedades desenvolvendo atividades que não seja a agricultura de grande escala (Foto 3.4.5) .

Seguindo o caminho da análise do contexto geomorfológico, quando baixamos para cotas topográficas próximas do limite deste compartimento, por volta de 150 metros, verifica-se uma alteração significativa da conformação do relevo, pois começa a aparecer coxilhas com maior declividade, e morros de pequeno porte concentrados com maior incidência nas proximidades das drenagens dos principais mananciais da região.



Foto 3.4.4 - Relevo com coxilhas mais acentuadas e diminuição dos processos de peneplanização, região de Santo Cristo.

O nível de dissecação aumenta significativamente nesta porção, sendo comum identificar-se nos pequenos morros a presença de pequenos matacões e lajeados expostos do substrato basáltico existente na região, de certa forma bastante intemperizados. A dissecação nessa parte é considerada como homogênea, sendo fortemente influenciado pelos canais fluviais. A capa de solo nesta porção diminui significativamente nesta parte da bacia, sendo possível identificar inclusive, restos de rocha distribuídas ao longo do perfil pedológico.

As drenagens consolidam-se com orientação variada, atingindo a 90° com relação ao traçado original, formando uma estética toda quebrada e muito encaixada, tendo o relevo configurações moderadas a abruptas nos pontos de cota mais inferior, tendo nestes locais a exposição de rocha ao longo do leito do manancial e exposição de rochas comumente nas paredes dos morros imediatamente a margem do leito.



Foto 3.4.5 - Relevo com coxilhas de declividade mais acentuada e o fortalecimento da vegetação ciliar nas drenagens, região de Alecrim.

O substrato litológico da região encontra-se comumente com baixo nível de alteração intempérica, formando bons afloramentos de rocha que propiciam a auxiliar na análise do contexto geológico desta parte da bacia hidrográfica. Ainda dentro deste enfoque, a presença constante de fraturas regionais de grande porte, marcam significativamente o traçado das drenagens locais, conformando a estética acima descrita.

Na questão de uso e ocupação do solo, ocorre nessa parte uma alteração significativa de todo o comportamento antrópico, visto praticamente desaparecerem as lavouras em grande escala, e intensificarem-se o uso por pequenos e médios agricultores, fazendo uso inclusive de pecuária de médio porte.

*c) unidade de relevo acentuado intercalado com planície alúvio-coluvionar, superfície pediplanada – DissP03 (Diss=dissecado; P=pediplanado):* está relacionado a porção mais ocidental da bacia hidrográfica, ocupando cotas topográficas mais baixas que variam entre 100 e 150 metros.

É uma ambiente geomorfológico completamente distinto do observado no primeiro grupo, o qual relacionava-se à cota mais alta da bacia. É constituído por um relevo de conformação de moderado a acentuado, gerando declividades que se aproximam a 80°. Praticamente dominam a paisagem morros de cotas elevadas e declividades acentuadas, dispostas em seqüência de morros intercalados com vales em U por uma vasta área que vai do sul da bacia até a região do Parque do Turvo (Foto 3.4.6).

Entremeado a essa conformação, observa-se na porção ao sudoeste da bacia, no entorno de Porto Xavier e Porto Lucena, para citar os principais, uma seqüência de morros de porte médio e declividade alta que configuram verdadeiros platôs em sua configuração clássica (Foto 3.4.7; e Três Passos a Derrubadas Foto 3.4.8 e 3.4.9), sendo identificado nesses por vezes, a presença de matacões dispersos ao longo da parede do morro, e, tendo por base planícies alúvio-coluvionares típicos decorrente dos processos de pedimentação. A disposição desses platôs é dispersa, não desenvolvendo qualquer espécie de padronização posicional, apenas destacando-se que a declividade acentua-se quando da existência de alguma drenagem encaixada, decorrente principalmente da ruptura pretérita de blocos rochosos do morro em direção ao sopé.

A conformação da drenagem mantém-se e consolida-se definitivamente com orientação que gira a 90° do traçado original, ganhando uma estética do tipo dente-de-serra típico, e, seguem um traçado perfeitamente encaixado ao longo de paredões de rochas. Some-se a questão do traçado, o fato de que estão completamente inseridos dentro da orientação das fraturas regionais que tão claramente manifesta-se nessa porção.



Foto 3.4.6 - Relevo de declividade acentuada com o vale em forma de U, próximo ao Parque do Turvo, Derrubadas.



Foto 3.4.7 - Relevo de declividade acentuada, formando platôs entremeados com depósitos aluvio-coluvionares, próximo a Porto Lucena.



Foto 3.4.8: Relevo de declividade acentuada, com configuração de platô, região de Três Passos a Derrubadas.



Foto 3.4.9- Relevo com declividade acentuada configurando morros com cota elevada e ocupação antrópica para uso de pequena propriedade, região de Três Passos a Derrubadas.

#### 3.4.4. Síntese Conclusiva

O cenário geomorfológico existente no território da Bacia U30 apresenta-se na forma de uma homogeneidade de fácil leitura tanto na escala de detalhe como em macro escala.

As variáveis que compõem o relevo estão intrinsecamente relacionadas aos aspectos de geoquímica mineral da rocha do substrato e a conformação estrutural reinante nessa litologia. Obviamente uma serie de outros fatores naturais contribuem nos processos de conformação morfológica como clima, ação da água, bio-intemperismo e outros. No entanto, destacam-se estes dois fatores tendo em vista que suas interferências resultam num produto de configuração que dificilmente uma análise pormenorizada na região descartará estes dois elementos. Tal asseveração orienta-se na identificação de que estes dois fatores propiciam a formatação de três compartimentos geomorfológicos na região; uma marcada por um relevo plano, o segundo mais tendente ao moderado e por fim um relevo de caráter acentuado.

Essa divisão básica ganha reforço quando observa-se o comportamento diferencial das cotas topográficas que tendem a diminuir em direção ao leito do Rio Uruguai, e paralelamente a isto, as variações de relevo conjugadas com a existência de lineamentos estruturais dispersos por todo o espaço territorial da bacia.

Nas porções de alto topográfico da bacia, unidade *Diss01*; porção leste, sudeste e sul, a morfologia ganha um caráter monótono, homogêneo, com linhas de fraturas seguindo longos traçados. É uma porção que possui uma espessa camada de solo, relacionado entre outros, à composição química da rocha no substrato, onde se gera durante a ação intempérica o plano de corrosão (*Etchplains*), o qual se desenvolve de maneira contínua e lenta.

Na porção intermediária, unidade *DissP02*, mais proximal ao traçado do Rio Uruguai, a influência dos lineamentos estruturais ganha uma maior influência na conformação do traçado das drenagens e na conformação do relevo, agora já alcançando faixas mais declivosas, moderadas, formando um mosaico em que se mesclam relevos de coxilhas com faixas mais abruptas definidos por pequenos morros.

Por fim, a porção de base, unidade *DissP03*, constituída por uma litologia de composição química menos ácida e recheada por estruturas regionais que conformam claramente o traçado quebrado das drenagens. Região conformada agora por camadas menos espessas de solo e o surgimento, e consolidação de consideráveis áreas de depósitos alúvio-coluvionares.

Essa composição cria uma conformação com grandes compartimentos constituídos tanto por lineamentos estruturais negativos como ainda positivos, dando uma característica de relevos muito dissecados por interferência estrutural em contraponto com uma de composição mais homogênea nos altos topográficos, menos influenciada pela ação tectônica ocorrida na região (Prancha 3.4.1).