

MAPEAMENTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO DA BACIA DO ARROIO ITAPEVI – CACEQUI/RS¹

Patricia Milani de Paula, LAGEOLAM /CCNE/UFSM, patimilani@yahoo.com.br
Luis Eduardo de Souza Robaina, LAGEOLAM /CCNE/UFSM, lesro@hanoi.base.ufsm.br

1. INTRODUÇÃO

A Geomorfologia, a partir da década de 80, tem-se caracterizado por enfatizar problemas ambientais, possuindo um caráter integrador, na medida que proporciona compreender, em um determinado ambiente, a evolução espaço-temporal dos processos de modelagem terrestre, antes e depois da atuação humana. A compreensão dos processos de evolução do relevo e dos impactos, causados pela ação antrópica, tem dado uma contribuição relevante no diagnóstico da degradação ambiental, bem como tem apontado soluções para resolver esses problemas.

A degradação dos solos, que afetam tanto terras agrícolas como as áreas com vegetação natural, pode ser considerado, um dos mais importantes problemas ambientais dos nossos dias. No Brasil grandes áreas de seu território, têm sido identificadas com solos bastante degradados. Um exemplo encontra-se no estado do Rio Grande do Sul, onde a região Centro-Oeste é uma das mais problemáticas com relação a estes processos. Os trabalhos foram realizados na Bacia do Arroio Itapeví, município de Cacequi, que esta inserida na Bacia do Rio Ibicuí, geograficamente localizada na região Centro-Oeste do Estado entre as latitudes 55°04'03" à 55°21'34" S e, 29°53'28" à 29°59'43" de longitudes W. A bacia hidrográfica é a unidade espacial de planejamento que favorece a integração de práticas de uso e manejo do solo e água, criando as condições compatíveis para atividade produtiva e conservação (Figura 1).

De forma a contribuir com a recuperação e/ou preservação nessas áreas foi desenvolvido um mapeamento geológico-geomorfológico definindo unidades homogêneas do terreno. Permitiram um diagnóstico do atual estado de degradação da área e a definição de ações dependendo da unidade trabalhada.

¹ Apoio Fipe

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO
BACIA HIDROGRÁFICA ARROIO ITAPEVI**

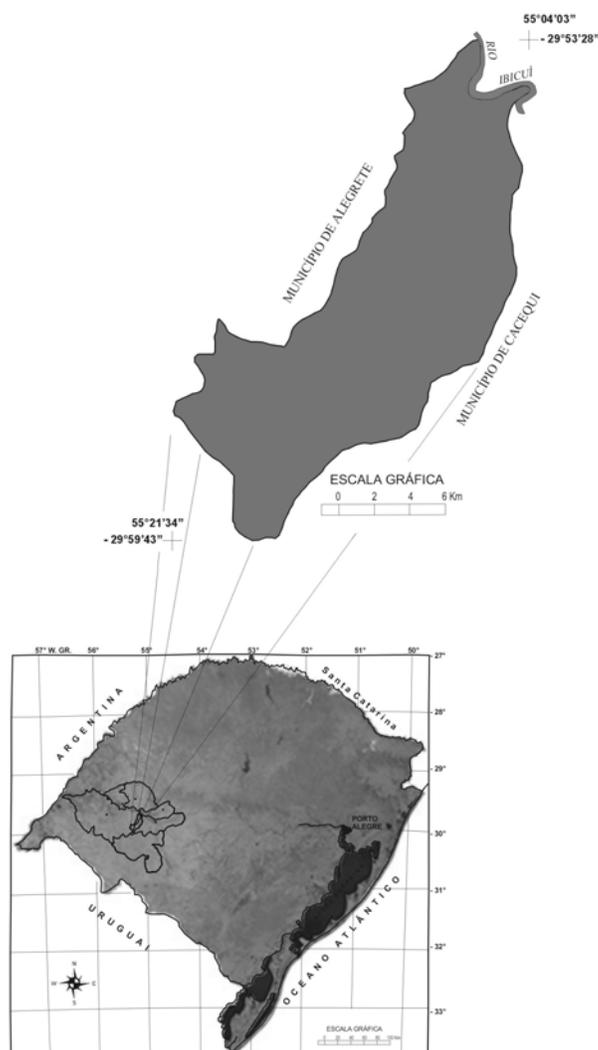


Figura 1: Mapa de Localização.

2 METODOLOGIA

Por ser um limite natural e por estar fundamentado no tratamento da propriedade da terra como um todo e na relação das propriedades entre si, a bacia hidrográfica é a unidade de estudo e gestão.

A etapa inicial foi o levantamento de informações prévias sobre o meio físico e do uso e ocupação do solo.

As unidades do terreno foram identificadas por parâmetros baseados nas características de relevo, litologia, solos, processos geomorfológicos, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo. Esses trabalhos foram realizados, a partir de interpretações de imagens de satélites (22481.B de 2001, escala 1:50.000), cartas topográficas com escala 1:50.000 (Itapevi - SH.21.X.D.IV.4, Rincão dos Costa Leite - SH.21.X.D.IV.3, Cerro da

Samora – SH.21.Z.B.I.1 e Saicã - SH.21.Z.B.I.2), trabalhos de campo com amplo registro fotográfico.

Nos trabalhos de campo, utilizou-se equipamento de posicionamento global (GPS) e bússola. Foram realizados perfis com descrições de afloramentos de solo e rocha, e coletas amostrais.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para estabelecer as unidades do terreno foram identificadas as características naturais e antrópicas da área.

3.1 Geomorfologia e Relevo

A bacia do Arroio Itapeví possui hierarquia fluvial de 5ª ordem (Strahler, 1974), com uma forma alongada e com um padrão de drenagem retangular-dendrítico, indicando controle estrutural. Possui uma área de aproximadamente 44.200ha, e o comprimento da drenagem principal é de 52 Km. A orientação preferencial é de nordeste-sudoeste, seguindo a orientação de um dos rios principais da região, o Rio Caverá. Um fator determinante e que marca diferenças significativas na área é a densidade de drenagem, mais significativa nas áreas de menor permeabilidade, que ocorre associado a substrato lamítico.

Quanto ao relevo trata-se de uma área com baixa energia em que se destacam as formas mamelonares conhecidas, regionalmente, por coxilhas e alguns cerros testemunhos de forma tabular. As amplitudes na bacia não excedem 100m, sendo que as maiores, associam-se aos cerros de arenito silicificado que ocorrem dispersos na área e aos morrotes de basalto, que podem ser observados na porção sul da área. As declividades mais importantes estão entre o intervalo de 4% a 8%. Declividades elevadas superiores a 30%, ocorrem tanto junto as vertentes de topos planos, constituídos por arenitos silicificados, quanto associadas a morrotes (IPT, 1981) de basalto. Declividades acima de 12%, quando associadas a drenagem principal, formam uma feição característica de “vale-ravina”.

Conforme os dados de amplitude e do gradiente das vertentes, o relevo geral da bacia pode ser classificado, segundo o IPT (1981), como relevos de colinas.

3.2 Geologia

A análise geológica da bacia do Arroio Itapeví identifica na porção sul a ocorrência de derrames vulcânicos da Formação Serra Geral. Estes se caracterizam por delgadas seqüências de basaltos, que ocorrem bastante alterados, formando colinas e morrotes aflorando como blocos e lajeados associados ao manto de alteração.

Neste trabalho identificou-se rochas constituídas por arenitos com estratos cruzados de alto ângulo, textura de areia média a fina, associadas aos derrames vulcânicos

Rochas de arenitos fluviais com grânulos de sílica e bolas de argila, esparsos, formam um importante tipo litológico. As cores vermelhas associam-se a ocorrência de uma película de óxido de ferro ao redor dos grãos. Quando presente o cimento silicoso, as rochas marcam o relevo formando cerros e afloramentos de blocos e matações na meia encosta. A presença deste cimento torna as rochas mais claras (tons rosados), provavelmente pela remoção do óxido de ferro por fluídos silicosos ou à não deposição do óxido de ferro devido à presença anterior do cimento silicoso. Nos níveis não silicificados em função de sua permeabilidade,

freqüentemente ocorrem erosões internas que originam estruturas de colapsos, produzindo ramificações em antigas voçorocas ou o surgimento de outras.

Predomina na bacia arenitos finos a siltitos com laminação plano paralela, micáceos, que quando alterados adquirem uma característica forma de pastilha.

As seqüências sedimentares que ocorrem na área foram mapeadas por Carraro *et al* (1974), depois Santos *et al* (1986), como pertencentes à Formação Botucatu. Montardo & Benaduce (1984) *apud* Medeiros (1989) consideraram a sedimentação associada aos areais como pertencentes à Formação Caturrita, enquanto Medeiros *et al* (1989), associam essas seqüências a sedimentos depositados no Cenozóico. Scherer *et al.*(2002), classifica estes sedimentos em uma nova formação que denominam de Formação Guará.

Os areais parecem estar associados a depósitos coluviais no sopé das colinas, gerados com a remoção das partículas de menor granulometria e concentração do material arenoso. Associado aos areais, o acúmulo de cascalho e seixos de quartzo podem ser atribuídos a processos que se associam a intemperismo de rocha, denudação química e gradual remoção de materiais finos (principalmente argila) devido ao efeito de lavagem da encosta sob condições de erosão superficial com baixa energia.

3.3 Clima

Conforme Suertegaray (1995), o sudoeste do Rio Grande do Sul, considerando a zonalidade climática, localiza-se sob zona subtropical, com seu clima caracterizando-se pela presença de invernos frios, verões quentes e inexistência de estação seca. As precipitações anuais indicam que a região onde ocorrem os areais possui condições de umidade que ultrapassam, em muito, os valores médios anuais de climas áridos. Apresenta médias superiores a 1.400mm, enquanto uma zona árida é definida por precipitações menores que 200mm anuais. A umidade bem distribuída ao longo do ano, associada à temperaturas médias que variam de 14,3° no inverno até 26,3° no verão, não justifica a denominação de áreas de desertificação para aquelas com presença de areia exposta que ocorrem na região . As chuvas são abundantes, predominando períodos superúmidos (P> 100mm) contra pequenos períodos úmidos, cuja maior freqüência ocorre nos meses de maio a junho.

A chuva, principal agente erosivo, atua através de seus vários efeitos dinâmicos, como a destacabilidade do solo pelo impacto das gotas, a desagregabilidade superficial e subterrânea pelo escoamento e pela sua capacidade transportadora do solo destacado.

3.4 Vegetação

Caracteriza-se por uma paisagem extremamente frágil, derivada de um paleoambiente semi-árido ou semi-úmido estepário que, mais recentemente, sofreu umidificação. Os campos da área suscetível ao processo de arenização, por sua vez, apresentam aspectos distintos do restante da campanha, constituindo uma savana-estépica gramíneo-lenhosa, de acordo com a classificação fitogeográfica mais atualizada.

Marchiori (1995) destaca a abundância de espécies vicariantes arbustivas e sub-arbustivas, pertencentes a gêneros representados na flora silvática regional.

As matas nativas recobrem, em geral, as vertentes dos morros testemunhos, bem como as faixas que acompanham as margens dos arroios e com maior densidade a longo do

curso do Rio Ibicuí. Já no Arroio Itapeví e nas demais drenagens, esta mata encontra-se representada, por uma vegetação arbórea secundária, de menor porte.

A família das gramíneas é dominante nestes campos. Proporciona ao solo uma cobertura de baixa à média, com os campos se assemelhando, fisionomicamente, às estepes. Entremeadas na cobertura de gramíneas, com maior ou menor intensidade, encontram-se numerosas espécies de ervas e pequenos arbustos.

A savana-estépica foi bastante alterada pela ação antrópica, assim como os demais campos sul-riograndense.

3.5 Solos

A formação e distribuição dos solos arenosos, suscetíveis à erosão eólica e hídrica na região da Campanha Gaúcha, esta relacionada à alteração de arenitos por processos e pedogenéticos em condições geomorfológicas adequadas.

Foram encontradas e identificadas na área de estudo, diversas classes de solos, sendo as mais importantes: latossolo vermelho escuro textura argilosa e textura média, argissolos vermelho escuro textura média/argilosa, neossolos quartzarênicos, associação cambissolos-solos litólicos, planossolos e gleissolos, e os tipos de terreno areais e afloramento de rochas. (EMBRAPA, 1999).

Os latossolos encontrados são profundos, bem drenados, friáveis, ácidos, com teores baixos a médios de matéria orgânica. Duas unidades de latossolo vermelho escuro ocorrem na região: uma de textura argilosa, formada a partir da alteração do basalto da Formação Serra Geral e a outra de textura média, originada do Arenito Botucatu.

Os argissolos apresentam gradiente textural, ou seja, incremento no teor de argila em profundidade, sendo similares nas demais características com os latossolos.

Os neossolos quartzarênicos são solos desenvolvidos da alteração de arenitos, profundos excessivamente drenados, de textura arenosa a franca em todo o perfil e com baixa consistência. Apresenta baixos teores de matéria orgânica e pequena capacidade de retenção de umidade. A vegetação desenvolve-se precariamente, tornando-se suscetíveis à erosão hídrica e eólica.

A associação cambissolos - solos litólicos, é oriundo da alteração de basalto e ocorre em áreas mais dissecadas, podendo apresentar pedregosidade e rochosidade. Pouco profundos apresentam seqüência de horizontes A-Bi-C e os litólicos A-C-R ou A-R.

Os planossolos e glei apresentam gradiente textural abrupto entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, profundidade média e drenagem imperfeita. Ocorrem associados a planície de inundação do Ibicuí e Lajeado Grande.

Além destas classes de solos, foram identificados dois tipos de terrenos com areais e afloramento de rochosos.

3.6 Usos

Nesta região, tem-se como atividade principal, a agricultura e a pecuária extensiva. O plantio de arroz irrigado, próximo às drenagens e cultivo da soja, nas colinas são os principais. A pecuária é representada pela criação de bovinos (gado de cria e corte), e ovinos.

Embora a ação erosiva intensa faça parte da dinâmica natural dessa paisagem, a adoção de práticas agrícolas incompatíveis com a fragilidade do ecossistema local, como a total mecanização da lavoura, uso de queimadas e o superpastoreio do gado, são responsáveis pela intensificação do processo de arenização, acrescido pela ausência de técnicas de manutenção e conservação de solos.

4 UNIDADES GEOLÓGICAS-GEOMORFOLÓGICAS

A área foi dividida em dois compartimentos: compartimento de dissecação e de acumulação. O compartimento de dissecação foi dividido em três unidades definidas como: colinas de arenitos; colinas de lamito; colinas de basalto; o de acumulação em duas unidades: média-alta planície e baixa planície. Associadas aos compartimentos de colinas definiram-se 6 sub-unidades geológicas-geomorfológicas, como: cerros de arenitos; morrotes; areais e áreas em processo de arenização; linhas de matações de arenitos; ravinas e voçorocas.

4.1 Compartimento de Dissecação

4.1.1 Colinas de Arenitos

O substrato rochoso é composto por arenitos eólicos e fluviais, com baixa coesão, predominantemente silicosos, cimento de óxido de ferro cobrindo grãos e baixa percentagem de matriz.

Os solos se caracterizam por baixo conteúdo orgânico; argissolos e latossolos são os solos característicos; quando o conteúdo de argila é inferior a 15% representam os neossolos quartzênicos que ocorrem associados.

As altitudes variam de 140m até 180m; as amplitudes médias são de 70m e declividade entre 4% e 8%.

Os processos geomorfológicos atuantes estão relacionados à erosão que ocorrem durante os períodos de chuvas intensas, desenvolvendo-se na forma laminar e em sulcos, formando ravinas.

A cobertura vegetal de gramíneas é esparsa com baixa proteção a ação erosiva. O uso do solo é de pecuária extensiva e plantação de soja.

4.1.1.1 Cerros

Formam-se pela resistência diferencial a alteração e erosão entre arenitos com cimentação silicosa e os com cimento de óxido de ferro. Constituem-se, predominantemente, de arenitos fluviais com grânulos esparsos de sílica e menos comumente, bolas de argila. As rochas afloram como grandes matações e blocos junto a encosta.

Ocorrem na parte superior de amplas colinas, constituindo feições com amplitude pouco superior a 20m. As vertentes apresentam elevadas declividades, formando escarpas com o topo reto (Foto 1).



Foto 1: Foto mostrando a unidade definida como cerro; na base ocorre um areal e uma voçoroca.

A vegetação arbustiva ocorre associado a zona de fratura do arenito. No topo ocorre uma área pedregosa com solo muito raso ou inexistente. Vegetação do tipo cactácea apresenta associação significativa, por vezes, dando nomes aos cerros.

4.1.1.2 Areais e Áreas com Processos de Arenização

Os areais se desenvolvem associados a base dos cerros e também, junto ao vale do Arroio Itapeví. Formam-se inicialmente pela ação das chuvas em um solo de baixa cobertura vegetal, muito friável e arenoso. Posteriormente o vento persistente, na região, espalha os areias formando campos de areia (Foto 2).

Constituem-se de areias quartzosas com grânulos de sílica, concreções e nódulos de ferro.



Foto 2: Área com processo de arenização avançado.

4.1.1.3. Linhas de Matacão

O termo linha de matacão foi utilizado em substituição a campos de matacões por considerarmos um melhor indicativo da feição observada. Ocorrem junto a meia encosta de algumas colinas formando um alinhamento, blocos e matacões de arenitos silicificados com espessura média de 5m. São comuns também, junto as encostas dos cerros. Quando destacados na meia encosta dão a colina um aspecto de rampa.

4.1.2. Colinas de Basalto

O substrato rochoso é composto por derrames vulcânicos pouco espessos, de composição básica. Na área são identificados dois derrames com arenito intertrápico.

As colinas apresentam altitude de 160m a 200m e amplitudes, em geral, pouco superiores as colinas de arenitos, com média de 80m. A declividade das vertentes está entre 4% e 8%.

Os solos são do tipo latossolos com blocos subangular e associação entre cambissolos-litólicos.

O uso está relacionado a pecuária extensiva e a atividade agrícola (pastagens e plantação de soja).

A vegetação característica está representada por gramíneas com cobertura de solo superior as das colinas de arenitos.

Os processos geomorfológicos de transporte de massa são menos expressivos neste compartimento, devido a maior coesão dos solos.

4.1.2.1. Morrotes

Esta unidade está representada por elevações com topos arredondados e vertentes vegetadas, formados por rocha do tipo basalto, associada as colinas de basalto. Ocorrem como afloramentos de rocha na forma de lajeado e blocos.

As amplitudes são pouco superiores a 20m e a encosta é íngreme. Na base da vertente depósito de colúvio proporciona a ocorrência de uma vegetação de médio a grande porte significativo.

4.1.3 Colinas de Lamitos

As colinas de lamito representam a unidade mais significativa da área. Apresentam altitude de 120m a 180m e amplitudes com média de 60m. A declividades das vertentes está entre 4% e 8%.

Os solos são do tipo argissolos, apresentando gradiente textural, ou seja, incremento no teor de argila em profundidade permitindo uma maior densidade de drenagem (Foto 3).



Foto 3: Arenitos muito finos com estratos cruzados formando pequenas quedas d'águas e estruturas.

A cobertura vegetal é predominantemente de gramíneas, com baixa proteção a ação erosiva. O solo é utilizado para pecuária extensiva e a plantação de soja.

4.1.3.1 Ravinas e Voçorocas

São elementos importantes da paisagem que se desenvolvem associados às cabeceiras de drenagem, devido a intensificação do escoamento e a ocorrência de arenito friável na base.

4.2 Compartimento de Acumulação

4.2.1 Baixa Planície

Representam as zonas de deposição atual da drenagem na região, formando amplas áreas junto ao Rio Ibicuí. Ocorre associada a cota de 80m e apresentando uma largura de até 5km (Foto 4).

As matas ciliares estão moderadamente preservadas junto ao rio Ibicuí, mas ao longo do Arroio Itapeví, encontra-se uma vegetação arbórea secundária.

Os solos se caracterizam pela drenagem imperfeita, formando os planossolos e gleissolos. O substrato rochoso constitui-se de arenitos finos a lamitos. Ocorrem grandes lavouras de arroz e processos de degradação com a formação de areias são observados.



Foto 4: Fotografia do compartimento de acumulação representando a Baixa planície.

4.2.2 Média-Alta

Ocorre associada a cota de 100m, apresentando largura da planície de inundação inferior a 2km. O substrato está associado a arenitos silicificados formando algumas porções encaixadas. O uso do solo está representado por plantio de arroz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto cartográfico obtido (Figura 2), considerou aspectos do meio natural e antrópico, definindo porções do terreno que devem ser analisadas separadamente para estabelecer as potencialidades e problemas, sendo, portanto, um instrumento de planejamento que permite indicar formas de uso e recuperação mais adequados.

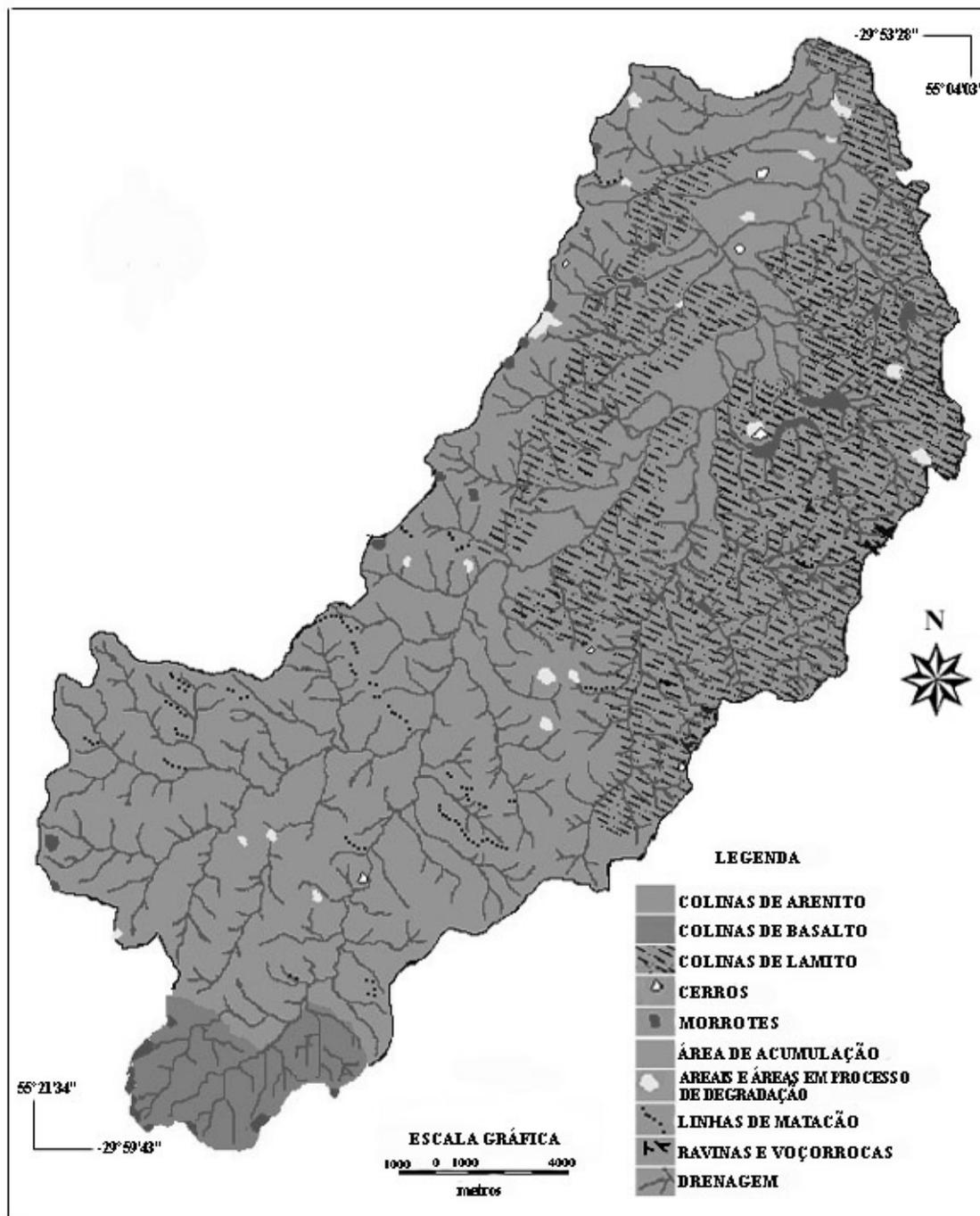


Figura 2: Mapa Geológico-Geomorfológico.

REFERÊNCIAS

CARRARO, C.C. et al. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul.** Escala 1:1.000.000. Porto Alegre: Editora da Universidade. UFRGS. 1974.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação; 1999. 412p.

- IPT. **Mapeamento geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo. Escala 1:500.000. 130p. 2v.(IPT – Publicação, 1183) 1981.
- MARCHIORI, J. N. C. **Vegetação e Areais no Sudoeste Rio-Grandense**. Ciência e Ambiente. Santa Maria: Editora da Universidade. UFSM. Vol.11, p. 81-92. 1995.
- MEDEIROS, E. R., MULLER FILHO, I. L., VEIGA, P. **O Mesozóico no Oeste do Estado do Rio Grande do Sul (São Francisco de Assis e Alegrete)**. Acta Geologica Leopoldensia. São Leopoldo, 29: p. 49-60, 1989.
- SANTOS, E. L.; RAMGRAB, G. E.; MACIEL, L. A.C.; MOSSMANN, R. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Escala 1: 500.000. DNPM – Ministério das Minas e Energia. 1986.
- SCHERER, C., FACCINI, U., LAVINA, E. Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná. **In: Geologia do RS**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 335-354. 2002
- SUERTEGARAY, D. **O Rio Grande do Sul Descobre os Seus “Desertos”**. Ciência e Ambiente. Santa Maria: Editora da Universidade. UFSM. Vol.11, p. 33-52. 1995.
- STRAHLER, A. **Geografia Física**. Barcelona: Omega. 1974.