

ESTUDO DAS FORMAÇÕES SUPERFICIAIS EM
FUNÇÃO DA DECLIVIDADE E DA LITOLOGIA

*ELAINE MARGARETE FELSKÉ

*VERA LUCIA DUARTE

**EGYDIO MENEGOTTO

INTRODUÇÃO

As relações entre a morfologia do terreno, as formações superficiais e o embasamento geológico têm sido motivo de algumas indagações ainda não respondidas através da interpretação científica. A evolução do relevo, particularmente na determinação das diferentes declividades, tem um vínculo genético muito forte com o tipo de litologia subjacente, sua estrutura e o processo intempérico sobre ela desenvolvido. Como decorrência, diferentes formas de relevo se originam, levando à ocorrência de diversos tipos de formações superficiais.

O enfoque científico das relações de causa e efeito entre a geologia, o relevo e as formações superficiais no rebordo do Planalto Meridional Brasileiro, não tem merecido o destaque que o assunto exige. A bibliografia, muito escassa, limita-se a descrever apenas cada um dos aspectos — geologia, relevo, cobertura — isoladamente, sem estabelecer a interação que pode ser detectada entre eles.

Com o objetivo de relacionar as formações superficiais atuais com a declividade das vertentes e com as litologias subjacentes, FELSKÉ & DUARTE (1987) realizaram um trabalho na região de Santa Maria, RS, que apresentaram ao Departamento de Geociências da UFSM como monogra-

* Geógrafas pela UFSM (Santa Maria, RS).

** Orientador - Departamento de Geociências, UFSM (Santa Maria, RS).

fia para Graduação no Curso de Bacharelado em Geografia, do qual foi extraído o presente artigo.

A área de estudo está delimitada pelas seguintes coordenadas geográficas: 53°45'00" a 53°53'30" de longitude Oeste e 29°37'30" a 29°45'00" de latitude Sul. Essa área corresponde à folha Santa Maria - Sudeste, editada em escala 1:25.000 pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, Brasil (Figura 1).

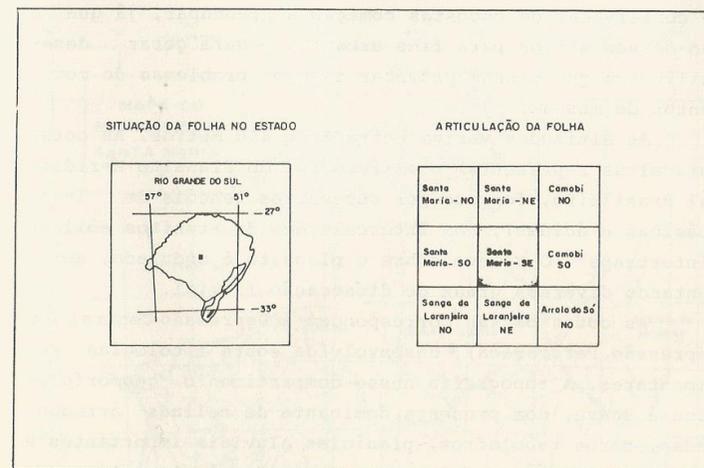


FIGURA 01 - LOCALIZAÇÃO E ARTICULAÇÃO DA FOLHA

METODOLOGIA

Como base cartográfica, foram utilizadas cartas geológicas, de formações superficiais e de declividades. As duas primeiras foram compiladas a partir de mapas existentes (MACIEL FILHO et alii, 1987). A carta de declividade foi executada com a aplicação da técnica preconizada por BIASI (1970). Com o uso dessas cartas e através de visitas ao campo, foram descritas as características litológicas e as formações superficiais, relacionando-as às

classes de declividades.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

A área estudada, que inclui a cidade de Santa Maria, situa-se na transição entre o Planalto Meridional Brasileiro e a Depressão Central do Rio Grande do Sul. Algumas vilas já estão progredindo sobre o Rebordo do Planalto, atingindo locais de elevada declividade. Assim, aspectos de conservação de encostas começam a preocupar, já que o uso desses sítios para fins urbanos, poderá gerar desequilíbrios que venham provocar futuros problemas de movimentos de massas.

As altitudes variam entre 60 e 450 metros. As cotas mais altas representam o extremo Sul do Planalto Meridional Brasileiro, formado por sucessivos lençóis de lavas (básicas e ácidas), com intercalações de arenitos eólicos "intertraps". O relevo sobre o planalto é ondulado, apresentando diversos graus de dissecação fluvial.

As cotas baixas correspondem à Depressão Central (ou Depressão Periférica), desenvolvida sobre litologias sedimentares. A topografia nesse compartimento geomorfológico é suave, com presença dominante de colinas arredondadas, raros tabuleiros, planícies aluviais importantes e alguns terraços fluviais, representando níveis antigos de drenagem.

Entre esses dois compartimentos geomorfológicos, ocorre o Rebordo do Planalto, que é uma faixa de elevados desníveis de relevo, apresentando festonamentos, escarpas abruptas, morros-testemunho e depósitos de talus originados por escorregamentos ao longo das encostas.

A área apresenta clima Subtropical, com pluviosidade da ordem de 1.500mm a 1.750mm (PEREIRA, NETTO & BORIN, 1985), distribuída regularmente durante o ano. Os ventos que predominam na maior parte do ano são provenientes do quadrante Leste-Sudeste (BARROS SARTORI, 1979).

A drenagem na área selecionada é de natureza perene,

sendo representada por arroios que fazem parte das bacias dos rios Vacacaí e Ibicuí. A primeira drena suas águas para Leste, participando da Bacia Hidrográfica do Jacuí. A segunda drena para Oeste e faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Uruguai. Dessa forma, a área situa-se sobre o divisor de águas das duas grandes bacias hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 2).

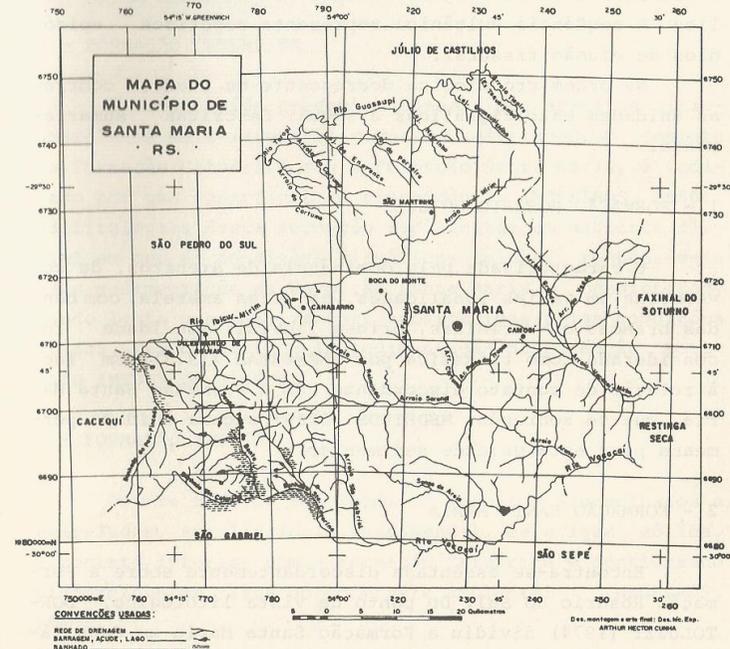


FIGURA 02 - REDE DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA - RS.

GEOLOGIA DA ÁREA

Dentro da área selecionada para realizar o presente estudo, constata-se a ocorrência de um conjunto litológico formado por uma seqüência sedimentar capeada por outra seqüência de origem vulcânica, conforme mapeamento realizado pela equipe do projeto FINEP, desenvolvido no Departamento de Geociências e coordenado pelo prof. Carlos L. Maciel Filho (Anexo 1).

A seqüência sedimentar é constituída por um conjunto de formações de origem fluvial, flúvio-lacustre e eólica. A seqüência vulcânica representa repetidos episódios de efusão fissural.

Na ordem cronológica decrescente de idade, ocorrem as unidades estratigráficas a seguir descritas sumariamente.

1 - FORMAÇÃO ROSÁRIO DO SUL

É caracterizada pela dominância de arenitos, de cor vermelha em várias tonalidades, às vezes amarela, com bandas brancas ou vermelhas, origem fluvial. Sua idade foi considerada como triássica por GAMMERMAN (1973). Em face à relação de contato discordante com a Formação Santa Maria, que se sobrepõe, MEDEIROS (1980) sugere a idade permeana para esta unidade sedimentar.

2 - FORMAÇÃO SANTA MARIA

Encontra-se assentada discordantemente sobre a Formação Rosário do Sul. Do ponto de vista litológico, BORTOLUZZI (1974) dividiu a Formação Santa Maria em duas fácies: uma chamada "Santa Maria Inferior" e outra "Santa Maria Superior". MEDEIROS (1980) redefiniu as fácies sob a designação de Membro Passo das Tropas e Membro Alemoa. O Membro Passo das Tropas é constituído por arenitos conglomeráticos vermelho-claros e amarelos, friáveis, de composição quartzosa, passando a feldspática, com cimento

ferruginoso. Estruturas cruzadas de baixo ângulo do tipo irregular e tabular-plânar, indicam a ocorrência de um ambiente fluvial, onde os sedimentos mais grosseiros representam os depósitos de canais, enquanto os finos, eventuais planícies de inundação (MEDEIROS, 1980). O Membro Alemoa representa a parte superior da Formação Santa Maria, sendo formado essencialmente por siltitos argilosos maciços (lamitos), vermelho-tijolo, pouco micáceos, de origem lacustre, portadores de concreções calcáreas irregulares, em geral dispostos de maneira subhorizontal. Caracteriza-se pela presença de uma fauna reptiliana de idade triássica (BORTOLUZZI, 1974; BELTRÃO, 1965).

3 - FORMAÇÃO CATURRITA

É constituída predominantemente por arenitos cinza-amarelados mais raramente vermelho-amarelados. O contato da Formação Caturrita com a Formação Santa Maria, é indicado por uma superfície de discordância (MEDEIROS, 1980). As litologias desta formação representam um ambiente fluvial em que as condições climáticas úmidas, responsáveis pela sedimentação da Formação Santa Maria, persistiram, sendo lenta e gradativamente substituídas pelas condições áridas, responsáveis pela sedimentação da Formação Botucatu (MEDEIROS, 1980).

4 - FORMAÇÃO BOTUCATU

Ocorre na área sob forma de arenitos avermelhados e amarelados, sua litologia fundamental, de origem eólica. O contato inferior com a Formação Caturrita é considerado discordante em vista do contraste ambiental (MEDEIROS, 1980).

5 - FORMAÇÃO SERRA GERAL

É historicamente citada como proveniente de um vulcanismo básico de fissura, que ocorreu em grande área no Sul do Brasil, o qual cobriu o ambiente desértico que ori-

ginou a Formação Botucatu. Todavia, cabem duas ressalvas, que são muito bem visualizadas na região de Santa Maria. A primeira, é de que, com as rochas vulcânicas, intercaladas com os primeiros derrames, ocorrem sedimentitos eólicos, em tudo semelhantes aos da Formação Botucatu, fato que indica que o ambiente de clima árido perdurou durante o vulcanismo, em cujas interrupções houve sedimentação de areias eólicas (VEIGA, 1973). A segunda ressalva é que o vulcanismo que ocorreu na área não foi exclusivamente básico, pois existem derrames cuja composição mineralógica e química das rochas classifica-as como riólitos, rochas, portanto, de caráter ácido. A estratigrafia dos derrames, observada ao Norte da cidade de Santa Maria, revela a existência de uma seqüência inferior básica e outra superior de composição ácida (SARTORI, MACIEL FILHO & MENEGOTTO, 1975). A seqüência inferior é formada por três derrames de lavas, ocorrendo na forma de línguas e cunhas, cuja composição é do basalto. A seqüência superior, caracterizando as últimas manifestações vulcânicas na região, mostra um caráter petrográfico distinto e está representada por um derrame de vitrófiro e outro de riólito granofírico. A datação absoluta das rochas vulcânicas na região de Santa Maria, realizada por SARTORI, MACIEL FILHO & MENEGOTTO (1975), indicou que a idade do resfriamento final dos derrames situa-se em torno de 120 milhões de anos, o que os coloca no início do Cretáceo.

6 - SEDIMENTOS CENOZÓICOS

São terraços e areias fluviais. Os terraços fluviais apresentam predomínio de corpos lenticulares, associados a camadas de arenitos finos a médios, quartzosos. Conglomerados também ocorrem, compostos de seixos de rochas vulcânicas, calcedônia e alguns arenitos silicificados.

Os depósitos de areia média e fina localizam-se nas planícies de inundação das drenagens locais. Têm composição quartzosa, com boa classificação. Tais areias provêm da desagregação e erosão dos arenitos que constituem as formações geológicas existentes nas próprias bacias de

captação das drenagens. Por esse motivo, os grãos são re-trabalhados, mas carregam as características das formações originais.

ESTUDO DAS DECLIVIDADES

A carta de declividades foi executada a partir do mapa topográfico, com equidistância de 10 metros entre as curvas de nível, em escala de 1:25.000. Sobre essa carta, foram estabelecidas as seguintes classes de declividade, de acordo com o método de BIASI (1970):

- < 2% - áreas com declividade baixa;
- 2% a 5% - áreas com declividade moderada;
- 5% a 10% - áreas com declividade média;
- 10% a 25% - áreas com declividade elevada;
- > 25% - áreas com declividade extrema.

Em função da declividade, verifica-se que a área subdivide-se em dois grandes conjuntos (Anexo 2). O primeiro, situado na parte Norte-Nordeste, que corresponde, predominantemente, a declividades elevadas e extremas; o segundo, que abrange toda a porção Sul, de Sudeste a Oeste, com declividades moderadas a baixas:

1 - CONJUNTO NORTE-NORDESTE

Dentro dessa porção da área, são encontradas as maiores altitudes e os maiores desníveis. O Conjunto Norte-Nordeste inclui relevos que variam de cotas inferiores a 150 metros, até superiores a 450 metros. Corresponde ao Rebordo do Planalto, que, em termos geológicos, é constituído, da base para o topo, pelas formações Caturrita, Botucatu e Serra Geral.

As partes mais baixas dessa porção da área correspondem a declividades elevadas (entre 10% e 25%). Nesses locais, ocorrem, predominantemente, rochas sedimentares da Formação Caturrita. Sobre essa formação pode ocorrer solo residual raso ou com algum deslocamento por gravi-

dade. Em alguns locais, verifica-se, também, uma cobertura superficial de talus proveniente das partes de maior declividade situadas em cota mais elevada.

A encosta mais íngreme, com declividade extrema (superior a 25%), forma uma faixa estreita e sinuosa, ocupando toda a área de ocorrência da Formação Botucatu e a parte inferior da Formação Serra Geral, representada por lavas basálticas e intercalações de arenitos. Nessa parte do relevo, são encontrados raros solos residuais de desenvolvimento incipiente (litossolos). São comuns, dentro dessa faixa, escarpas com afloramentos de rocha e/ou saprólito. Eventuais depósitos de talus podem ocorrer como resultado dos freqüentes escorregamentos, mas normalmente tais depósitos deslocam-se para a parte inferior, de menor declividade, sobre a Formação Caturrita.

A porção de maiores altitudes corresponde a declividades elevadas (10% a 25%) a moderadas (5% a 10%) e, em alguns locais, até mesmo a baixas declividades (menos que 2%). As ocorrências de baixa declividade de topo correspondem à extremidade Sul do Planalto Meridional Brasileiro. Em termos geológicos, toda a área de maiores altitudes, tanto a de elevada declividade quanto a de declividade baixa, é ocupada por rochas vulcânicas ácidas pertencentes à Formação Serra Geral. Sobre essa área, forma-se solo residual, com desenvolvimento inversamente proporcional à declividade. Nos locais de elevada declividade, o solo predominante, quando existente, é o litossolo. Nas partes de declividade baixa, nessa altitude, pode ocorrer um solo bem desenvolvido, com perfil completo.

2 - CONJUNTO SUL

Em toda a porção Sul da área, estendendo-se de Sudeste-Oeste, ocorrem altitudes baixas, variando entre 60 e 150 metros. Os desníveis são também menores, encontrando-se declividades baixas (menores que 2%), moderadas (2% a 5%) e médias (5% a 10%). Raros locais têm declividades elevadas (10% a 25%).

Dentro dessa porção da área, são encontradas as se-

guintes formações geológicas, em ordem cronológica decrescente: Formação Rosário do Sul, Formação Santa Maria, terraços fluviais e sedimentos aluviais quaternários.

As faixas de declividade baixa (menos que 2%) são ocupadas, preferencialmente, pelos sedimentos atuais ou subatuais das planícies de inundação. Correspondem, conseqüentemente, às mais baixas altitudes de toda a área. As principais ocorrências dessa classe de declividade localizam-se ao longo das Bacias do Arroio Cadena, Arroio Ferreira, Arroio das Tropas, Arroio Vacacaí-Mirim e Arroio do Tigre. Tais áreas são ocupadas por sedimentos arenosos, na maior parte inconsolidados, apresentando uma cobertura de solo residual pouco desenvolvido, às vezes incipiente. As ocorrências de sedimentos argilosos são eventuais e restritas.

A declividade moderada (2% a 5%) ocorre em grande parte dessa porção Sul, localizando-se em áreas de ocorrência de terraços fluviais, do Membro Alemoa da Formação Santa Maria e, em menor escala, também sobre o Membro Passo das Tropas da mesma Formação Santa Maria. Os terraços fluviais representam terrenos sedimentares arenosos e/ou conglomeráticos, pouco consolidados. O Membro Alemoa da Formação Santa Maria é essencialmente argiloso, enquanto o Membro Passo das Tropas é arenoso e friável. Assim, são litologias de fácil erosão, tanto laminar quanto vertical, com formação de boçorocas. Sobre essas formações, de uma maneira geral, há o desenvolvimento do solo residual bem desenvolvido, com perfil completo.

Declividades médias (5% a 10%) ocorrem inter-relacionadas com declividades moderadas (2% a 5%), predominantemente na parte Sudoeste da área, onde aparecem a Formação Rosário do Sul e o Membro Passo das Tropas da Formação Santa Maria. Essas duas unidades sedimentares são arenosas, sendo que ambas têm tendência à erosão, com formação de boçorocas. Entretanto, a Formação Rosário do Sul, por ser menos porosa e mais consistente, é mais resistente à erosão, resultando na sustentação de relevo um pouco mais acentuado nessa porção do conjunto sedimentar. Sobre essa área, ocorre uma cobertura de solo residual bem de-

envolvido.

Dentro do Conjunto Sul, ocorrem dois morros-testemunho (Cerro Mariano da Rocha e Cerrito), que são prolongamentos do Conjunto Norte-Nordeste, tanto nas características geológicas, quanto nas de declividades.

FORMAÇÕES SUPERFICIAIS

Em área com diversidade litológica e de relevo, as formações superficiais também apresentam-se diversificadas. Além desses aspectos, têm também marcante interesse na determinação das características dos materiais que constituem essas formações, o tipo de intemperização e sua forma de evolução.

De uma maneira geral, ainda que submetidas a uma mesma situação climática, as litologias sedimentares apresentam características de intemperização bem distintas das vulcânicas.

A intemperização das rochas sedimentares se manifesta pelos seguintes aspectos: perda de cor, passando de avermelhada para rosa ou incolor, por mobilização parcial do ferro; microfissuramento e fragmentação, devido a variações de hidratação e conseqüente modificação de volume; alteração pseudomórfica de feldspatos, nas litologias que os contêm, originando pontuações brancas; perda de cimento por solubilização e conseqüente desagregação das rochas; perda geral da consistência e da coerência.

As rochas vulcânicas, ao se intemperizarem, podem desenvolver perfis verticais ou alterações esferoidais. Os perfis verticais originam-se onde a rocha encontrar-se muito fraturada ou contiver grande quantidade de vesículas. A alteração esferoidal é produzida nos locais onde a rocha for mais compacta, com poucas diáclases e sem vesículas (MENEGOTTO & GASPARETTO, 1987).

Como principais aspectos físicos da intemperização das rochas vulcânicas, destacam-se: perda do brilho, mudança de cor, perda de coesão e diminuição da densidade

aparente.

Pela evolução mineralógica, formam-se esmectitas a partir do basalto e do vitrófiro, enquanto o riólito granofírico dá origem a caulinita associada a illita.

Em função das litologias, dos aspectos de intemperização e do relevo, a equipe do Departamento de Geociências da UFSM que desenvolveu o projeto FINEP, coordenado pelo professor Carlos L. Maciel Filho, reconheceu as seguintes formações superficiais: litossolos associados a afloramentos de rocha e saprólito, solos residuais bem desenvolvidos, colúvio, depósitos fluviais de terraços e depósitos fluviais recentes (Anexo 3).

1 - LITOSSOLOS COM AFLORAMENTOS DE ROCHA E/OU SAPRÓLITO

No mapeamento das formações superficiais (Anexo 3), as áreas referentes a afloramentos de rocha e/ou saprólitos foram agregadas à de litossolos por dificuldades de separação, em vista de estarem intimamente relacionadas (MACIEL FILHO et alii, 1974).

Por litossolo entende-se solo pouco desenvolvido, constituído apenas por um horizonte A de pequena espessura, repousando diretamente sobre um horizonte C composto por saprólito e/ou rocha. Na área de estudo, corresponde à unidade de Mapeamento denominada Guassupi (LEMOS et alii, 1973).

Os litossolos ocorrem em locais de elevada declividade, normalmente em topografias muito diversificadas. A ação do relevo, através da força de gravidade, impede bom desenvolvimento desses solos, já que são constantemente removidos pela ação das águas superficiais.

As litologias nas quais se desenvolvem, preferentemente litossolos, correspondem às formações Botucatu e Serra Geral.

É comum que na área de litossolos haja desenvolvimento de vegetação arbórea (matas), já que se trata de locais normalmente úmidos pelo desenvolvimento de fontes de encostas. Afloramentos de rochas e/ou saprólito com ausência total de solo, ainda que incipiente, situam-se nas

partes de declividades extremas, com ângulos superiores a 45° , atingindo por vezes a 90° (escarpas verticais). Os locais, na maior parte dos casos, representam afloramentos das litologias da Formação Botucatu, pelo menos quando a declividade tende à verticalidade. Mais raramente podem corresponder a afloramentos da Formação Serra Geral.

2 - SOLOS RESIDUAIS BEM DESENVOLVIDOS

Solos residuais com perfil completo desenvolvem-se a partir de litologias de diversas formações geológicas que ocorrem na área. São normalmente encontradas sobre a maior parte da área de ocorrência das formações Rosário do Sul, Santa Maria e Caturrita. Em algumas partes bem restritas da Formação Botucatu e nos locais de maior altitude e menor declividade da Formação Serra Geral, onde a litologia é representada por rochas vulcânicas, também ocorrem solos residuais bem desenvolvidos.

O solo residual que se desenvolve a partir da Formação Rosário do Sul é constituído por um nível de saprólito de cerca de 1 metro de espessura, em média, caracterizado pela descoloração da litologia original e desenvolvimento de fragmentação. A fragmentação torna-se maior à medida que a profundidade diminui, mostrando que se trata de um processo exógeno. Sobre o saprólito, desenvolvem-se os horizontes pedológicos A e B, com espessuras que variam de 60 centímetros a mais de 1 metro. Esses solos são do tipo podzólico vermelho-amarelo, nos locais de maior profundidade, ou podzólico bruno-acinzentado nas partes mais rasas (MACIEL FILHO et alii, 1987).

O solo formado sobre o Membro Passo das Tropas da Formação Santa Maria se caracteriza por um perfil profundo, entre 2 e 3 metros. Tal fato é devido à grande permeabilidade da litologia e fácil alterabilidade dos feldspatos que o constituem. Em função desses aspectos, é também um solo altamente sujeito à erosão, sob forma de boçorocas. O conjunto tem horizontes pedológicos A e B bem desenvolvidos, sobre profundo saprólito que representa o horizonte C. Classifica-se como do tipo podzólico verme-

lho-amarelo (MACIEL FILHO et alii, 1987).

O Membro Alemoa da Formação Santa Maria, de natureza mais argilosa, desenvolve solo geralmente raso, de aproximadamente 50 centímetros. Forma-se a partir de um nível de saprólito, que é caracterizado por intenso fraturamento ocasionado pelas variações de umidade e que, na parte superior, se torna descolorido pela mobilização do cimento ferruginoso. O solo originado tem, geralmente, o desenvolvimento de horizontes A e B bem definidos, sendo classificado como do tipo podzólico bruno-acinzentado (MACIEL FILHO et alii, 1987). Em alguns locais, pela baixa permeabilidade, pode originar planossolos.

As litologias da Formação Caturrita formam uma variação bastante grande de solos residuais. Nas partes mais arenosas, origina-se solo do tipo podzólico vermelho-amarelo, com cerca de 2 metros de espessura, com horizontes A e B definidos, sobre saprólito de profundidade variável; quando a litologia é silto-argilosa, o tipo de solo passa a podzólico bruno-acinzentado raso.

A Formação Botucatu, na área, caracteriza-se por estar ocupada principalmente por litossolo ou afloramento de rocha. Em alguns locais pode ocorrer solo residual bem desenvolvido, geralmente muito friável, por ser arenoso, cuja coesão é mantida apenas pela matéria orgânica. Quando desenvolve os horizontes A e B, com passagem abrupta para saprólito composto por arenito amolecido, o solo formado é do tipo podzólico vermelho abruptico (MACIEL FILHO et alii, 1987).

O basalto da Formação Serra Geral, na área, tende a originar litossolos. Em raros locais ocorre solo bem desenvolvido, avermelhado, com cerca de 2 metros de espessura, classificado como do tipo terra roxa estruturada. Tal solo sobrepõe-se a uma camada de saprólito de espessura muito variável.

Os riólitos granofíricos da Formação Serra Geral podem desenvolver diferentes tipos de solos: na encosta, o solo residual bem desenvolvido que se forma é o brunizem avermelhado, com espessura da ordem de 1 metro; no topo, forma terra roxa estruturada ou solo do tipo podzólico

vermelho escuro, que pode alcançar mais de 1 metro de espessura. Tais tipos de solos formam-se sobre um horizonte de saprólito com espessura variável (MACIEL FILHO et alii, 1987).

3 - COLÚVIO (TALUS)

Depósitos colúviais ocorrem principalmente nas partes côncavas das encostas, correspondentes às declividades moderadas que se situam logo abaixo das elevadas declividades. Tais depósitos ocorrem, também, na base das encostas íngremes (declividades extremas). Em alguns locais, deslocam-se para os vales, cobrindo-os completamente.

Esses depósitos têm granulometria extremamente variada, misturando matacões e blocos com mais de 1 metro de diâmetro, com material arenoso e argiloso. A espessura desses depósitos é variável, mas na área em estudo é pequena.

A composição desses depósitos depende muito das litologias situadas nas encostas próximas. Os constituintes mais comuns são blocos e fragmentos de basalto, riólito granofírico e arenito. Em vista do processo de formação ser essencialmente gravitacional, esses depósitos englobam vegetação e solo no seu deslocamento, sendo, por isso, ricos em matéria orgânica e geralmente férteis.

Sobre os depósitos colúviais pode ocorrer pedogênese variável, podendo formar-se litossolo, ou solo bem desenvolvido. Normalmente, entretanto, por se tratar de um processo dinâmico onde ocorrem sucessivas chegadas de material alóctone, o solo, no máximo, desenvolve um horizonte A (litossolo).

4 - DEPÓSITOS FLUVIAIS DE TERRAÇOS

Diversas granulometrias - formadas por grandes blocos, pedras, seixos, areias, às vezes associados a argilas - compõem, quase sempre, o material rochoso dos terraços fluviais. Estes, porém, também podem apresentar um ti-

po de solo bem desenvolvido.

O solo, nesse caso, é do tipo podzólico vermelho-amarelo bem drenado (MACIEL FILHO et alii, 1987).

5 - DEPÓSITOS FLUVIAIS RECENTES

Por este título, entendem-se aluviões atuais ou subatuais, formados nas planícies de inundação da drenagem. São depósitos arenosos, já descritos no capítulo referente à Geologia (Sedimentos Cenozóicos).

Sobre aluviões, forma-se solo incipiente, representado apenas por um horizonte A raso, muito rico em matéria orgânica.

CONCLUSÕES

Os estudos desenvolvidos permitem estabelecer relações espaciais entre a geologia, a declividade do relevo e as formações superficiais originadas.

A carta de declividades, indica que a área subdivide-se em dois conjuntos: Conjunto Norte-Nordeste e Conjunto Sul.

O primeiro contém as maiores declividades e as maiores altitudes. Relaciona-se, preferencialmente, às áreas de ocorrência das formações Caturrita, Botucatu e Serra Geral. As escarpas mais acentuadas, declividades extremas, são ocasionadas principalmente pelos arenitos da Formação Botucatu e, em segundo plano, a parte básica da Formação Serra Geral. A parte ácida da Formação Serra Geral, pelo contrário, origina menores declividades em elevada altitude.

O Conjunto Sul, com altitudes menores, apresenta declividades baixas e médias. Só em raros locais ocorrem declividades elevadas. Esse conjunto é ocupado pelas formações Rosário do Sul e Santa Maria, as quais determinam, preferencialmente, declividades moderadas a médias. As baixas declividades relacionam-se aos sedimentos aluviais.

Foram descritas as seguintes formações superficiais: litossolos com afloramento de rochas e/ou saprólito, solos residuais, colúvio (talus) e depósitos fluviais de terraços e depósitos fluviais recentes.

Litossolos com afloramentos de rocha e/ou saprólito ocorrem nos locais de declividades elevadas ou extremas, escarpas, cujas litologias pertencem às formações Botucatu e Serra Geral (basalto).

Solos residuais bem desenvolvidos formam-se sobre todas as formações geológicas, em declividades baixa e média, raramente em declividade elevada.

O colúvio ou talus é encontrado nas partes côncavas das vertentes, na base de escarpas e cobrindo vales encaixados entre vertentes de elevada declividade.

Depósitos fluviais relacionam-se a baixas declividades que acompanham as drenagens, seja sob a forma de terraços ou de planícies aluviais arenosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS SARTORI, M.G. O clima de Santa Maria, RS: do regional ao urbano. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas-USP, 165p. São Paulo, 1979.
- BELTRÃO, R. Paleontologia de Santa Maria e São Pedro do Sul, Rio Grande do Sul. Boletim do Instituto de Ciências Naturais, UFSM, 2:1-27, Santa Maria, 1965.
- BIASI, M. Carta de declividade de vertentes: confecção e utilização. Geomorfologia, 21:8-13, São Paulo, 1970.
- BORTOLUZZI, C.A. Contribuição à geologia da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisas, 4: 7-86, Porto Alegre, 1974.
- FELSKE, E.M. & DUARTE, V.L. Relações entre o substrato rochoso, o relevo e as formações superficiais. Trabalho de Graduação, Departamento de Geociências, UFSM, 70p. Santa Maria, 1987.
- GAMERMANN, N. Formação Rosário do Sul. Pesquisas, 5:15-25. Porto Alegre, 1973.

LEMONS, R.C.; AZOLIN, M.A.; ABRÃO, P.V. & SANTOS, M.C.L. Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul. Boletim Técnico da Div. de Pesq. Pedol., Dep. Nac. Pesq. Agrop., Ministério da Agricultura, 30:431p. Recife, 1973.

MACIEL FILHO, C.L.; MENEGOTTO, E.; MEDEIROS, E.; VEIGA, P.; SARTORI, P.L. & GASPARETO, N.V. Caracterização geológica e geotécnica da região de Santa Maria - Camobi. Relatório FINEP-PADCT, 1987.

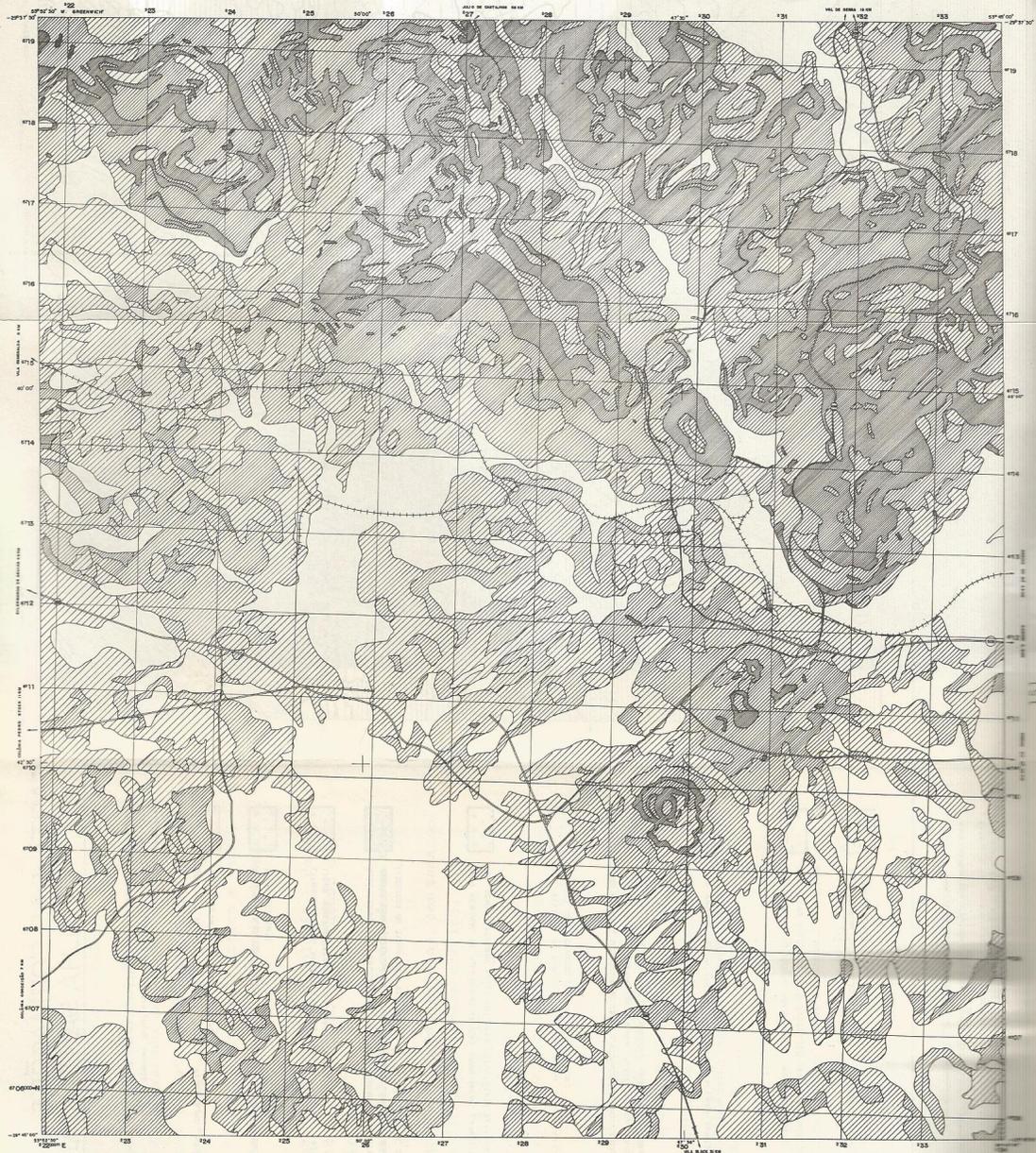
MEDEIROS, E. Estratigrafia do Grupo São Bento na região de Santa Maria e paleocorrentes da Formação Botucatu. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da UFRGS, 135p. Porto Alegre, 1980.

MENEGOTTO, E. & GASPARETO, N.V. Intemperização de rochas vulcânicas básicas e ácidas na região de Santa Maria, RS. Anais do 1º Congresso Brasileiro de Geoquímica, 2:69-83, 1987, Porto Alegre.

PEREIRA, P.R.; NETTO, L.R.; BORIN, C.J. Contribuição à geografia física do município de Santa Maria: Comparimentação Geomorfológica. Trabalho de Graduação. Departamento de Geociências, UFSM, 77p., Santa Maria, 1985.

SARTORI, P.L.; MACIEL FILHO, C.L. & MENEGOTTO, E. Contribuição ao estudo das rochas vulcânicas da Bacia do Paraná na região de Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Geociências, 3(5):141-159, São Paulo, 1975.

VEIGA, P. Estudo dos arenitos "Intertraps" na Formação Serra Geral da região de Santa Maria no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 88p., 1973.



DECLIVIDADES

	< 2%
	2 a 5%
	5 a 10%
	10 a 20%

INDICAÇÃO NUMÉRICA DE 100 M E CONVERSÃO NUMÉRICA DE 100 M EM GRAUS DE INCLINAÇÃO

INDICAÇÃO NUMÉRICA DE 100 M E CONVERSÃO NUMÉRICA DE 100 M EM GRAUS DE INCLINAÇÃO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

OPERA DA QUADRIPLATA DO "SALVADOR E BARRAGENS" S/A

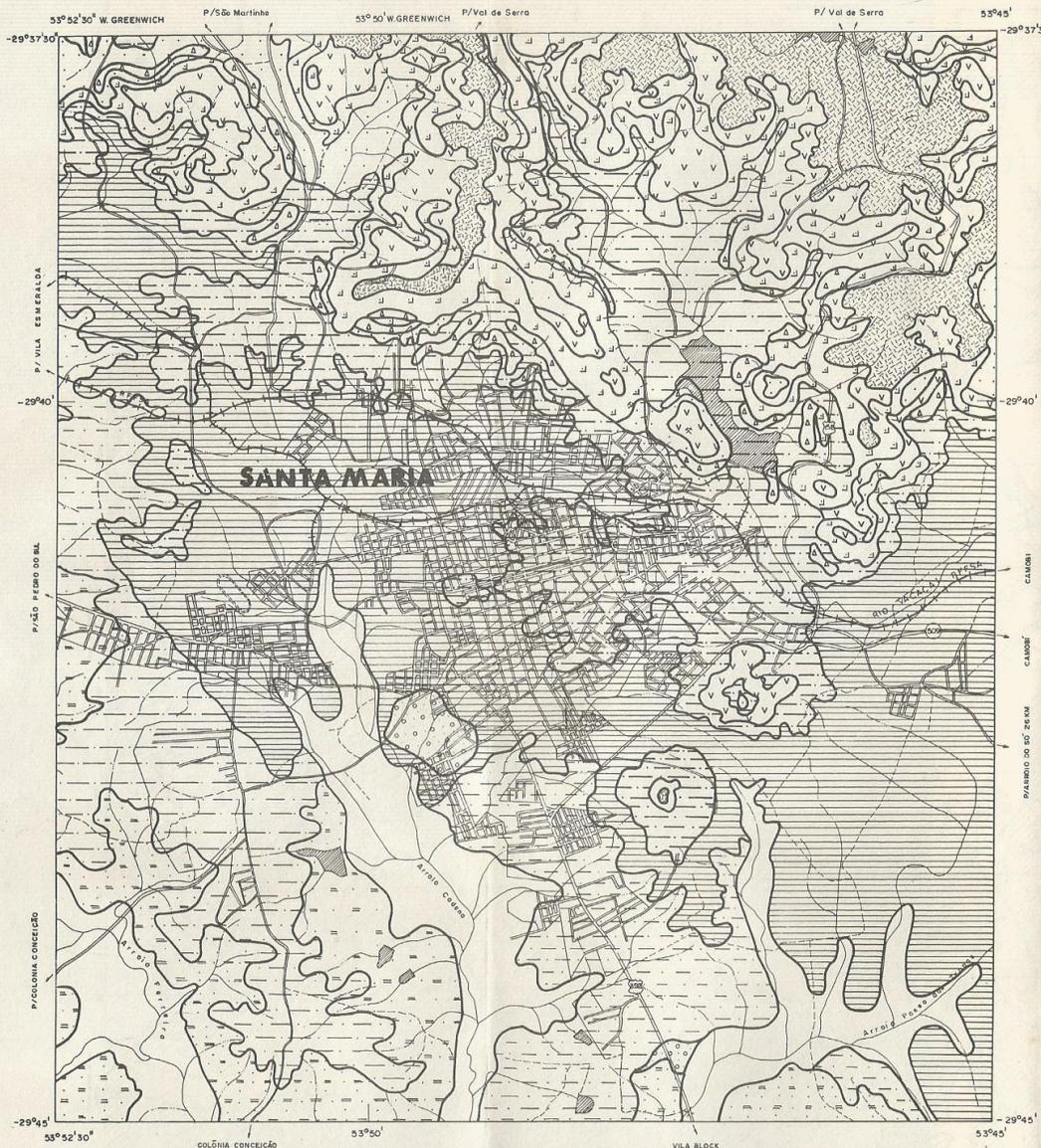
DIREÇÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE RECONHECIMENTO

1986

MAPAMENTO APOIADO NAS CARTAS DA D.S.N. - ESCALA 1:50.000

EXECUÇÃO DE: CLÁUDIO M. FOLINI E VERA GUERRE

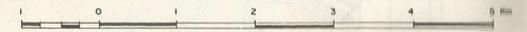
SITUAÇÃO DA FOLHA NO ESTUDO



CARTA DAS FORMAÇÕES SUPERFICIAIS FOLHA SANTA MARIA - SE

-  DEPÓSITOS FLUVIAIS RECENTES, AREIAS, ARGILAS, SEIXOS, SOLO JOVEM GLEI POUCO HÚMICO OU PLANOSSOLO OU AREIAS QUARTZOSAS, UNIDADE VACACAÍ
-  DEPÓSITOS FLUVIAIS DE TERRAÇOS, PEDRAS, PEDREGULHOS, AREIAS, ARGILAS, SOLO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO, UNIDADE SÃO PEDRO.
-  COLÚVIO TALUS COM BLOCOS, ALGUM COLUVIÃO TERROSO SOLOS JOVENS COM HORIZONTE A OU B INCIPIENTE
-  LITOSSOLO E/OU AFLORAMENTO DE ROCHA ARENITO, BASALTO, RIOLITO, SOLOS LITÓLICOS, UNIDADE CHARRUA EM ÁREAS DE BASALTO
-  SOLO RESIDUAL DE VULCÂNICAS ÁCIDAS SERRA GERAL. SAPRÓLITO ARGILOSO-SÍLTICO COM FRAGMENTOS SEMI-ALTERADOS, SOLO BRUNIZEM AVERMELHADO (UNIDADE CIRIÁCO), ASSOCIADO AOS LITÓLICOS OU TERRA ROXA ESTRUTURADA DA UNIDADE JÚLIO DE CASTILHOS
-  SOLO RESIDUAL DE VULCÂNICAS BÁSICAS SERRA GERAL. SAPRÓLITO ARGILOSO COM FRAGMENTOS SEMI-ALTERADOS SOLO TERRA ROXA ESTRUTURADA TEXTURA ARGILOSA.
-  SOLO RESIDUAL DO ARENITO BOTUCATU. AREIA SOLO VERMELHO ESCURO ABRÚPTICO TEXTURA ARENOSA/ARGILOSA, UNIDADE SÃO PEDRO
-  SOLO RESIDUAL DA FORMAÇÃO CATURRITA. FÁCIES SILTÍCO-ARGILOSA: SOLO PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO, UNIDADE SANTA MARIA. FÁCIES ARENOSA: SOLO PODZÓLICO VERMELHO ESCURO, OU PODZÓLICO VERMELHO AMARELO, UNIDADE SÃO PEDRO
-  SOLO RESIDUAL DOS PELITOS SANTA MARIA - ALEMOA AGREGADOS SILTÍCO-ARGILOSOS. SOLO PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO OU PLANOSSOLO (?), UNIDADE SANTA MARIA
-  SOLO RESIDUAL DO ARENITO SANTA MARIA - PASSO DAS TROPAS. AREIA DE QUARTZO E DE AGREGADOS ARGILOSOS SOLO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO ABRÚPTICO TEXTURA ARENOSA ARGILOSA, UNIDADE SÃO PEDRO
-  SOLO RESIDUAL DA FORMAÇÃO ROSÁRIO DO SUL. AGREGADOS ARENO-SILTÍCOS. SOLO PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO.

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS:	
	ESTRADA FEDERAL
	ESTRADA ESTADUAL
	ESTRADA MUNICIPAL
	CAMINHO
	ESTRADA DE FERRO
	REDE DE DRENAGEM



BASE CARTOGRÁFICA UTILIZADA: Folha de Santa Maria SH.22-V-C-IV-1, editada em 1980 pelo DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO - BRASIL
 EXECUÇÃO DE: PROJETO FINEP - PADCT - DEPARTAMENTO DE NAVEGAÇÃO, UFERS
 Des. e Arte Final: Arthur Heitor Cunha