

CONTRIBUIÇÃO À GEOGRAFIA FÍSICA DO MUNICÍPIO DE
SANTA MARIA: UNIDADES DE PAISAGEM

* Paulo Ricardo Brum Pereira

* Luiz da Rosa Garcia Netto

* Carlos José Abelin Borin

** Maria da Graça Barros Sartori

1 - INTRODUÇÃO

Em face de que praticamente inexistente obra geográfica publicada que enfoque o quadro físico-natural do município de Santa Maria, apresenta-se este trabalho com o intuito de suprir, em parte, essa deficiência, ao mesmo tempo que se procura dar um passo além para a compreensão da geografia dessa região. A falta de fonte bibliográfica confiável e disponível tem se refletido no Ensino de 1º Grau, mais especificamente na 3ª série, quando se estuda o município, ocasião em que se verificam muitos equívocos nos conteúdos ministrados em aula, o que também já ocorreu na imprensa escrita da cidade.

Este trabalho, de natureza essencialmente geográfica, tem como enfoque principal a Geografia Física do Município; nele, procura-se inter-relacionar todos os ele-

* Geógrafos pela UFSM (Santa Maria - RS).

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

mentos do meio físico-natural, somados à ação antrópica, para definir o equilíbrio dinâmico do quadro natural visto como um todo.

Ressalta-se que sua montagem resultou de revisão bibliográfica na qual se optou pelos aspectos mais relevantes, sem detalhamentos desnecessários que prejudicassem a compreensão do conjunto. Os estudos foram complementados por fotointerpretação e trabalhos de campo. Para a fotointerpretação, da qual resultou o mapa sintetizado do relevo e drenagem, foram utilizadas fotografias aéreas na escala 1:110.000, que cobriram todo o Município. O mapa resultante foi, posteriormente, reduzido à escala aqui apresentada.

Desse modo, a Geografia Física do município de Santa Maria é apresentada de maneira concisa, ressaltando-se as características das unidades de paisagem que o compõem.

O texto original, tal como elaborado pelos autores, foi parcialmente reformulado, a fim de melhor facilitar seu aproveitamento como fonte a ser utilizada pela rede de ensino do 1º Grau no Município.

2 - AS UNIDADES DE PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA

2.1 - Localização e características funcionais urbanas

O município de Santa Maria, localizado no centro geográfico do Rio Grande do Sul, está enquadrado entre as coordenadas de 53°30'22" e 54°19'32" de longitude oeste e

29°20'28" e 30°00'16" de latitude sul, segundo CASTILLERO (6), com uma superfície de 3.462 Km² (Figura 1).

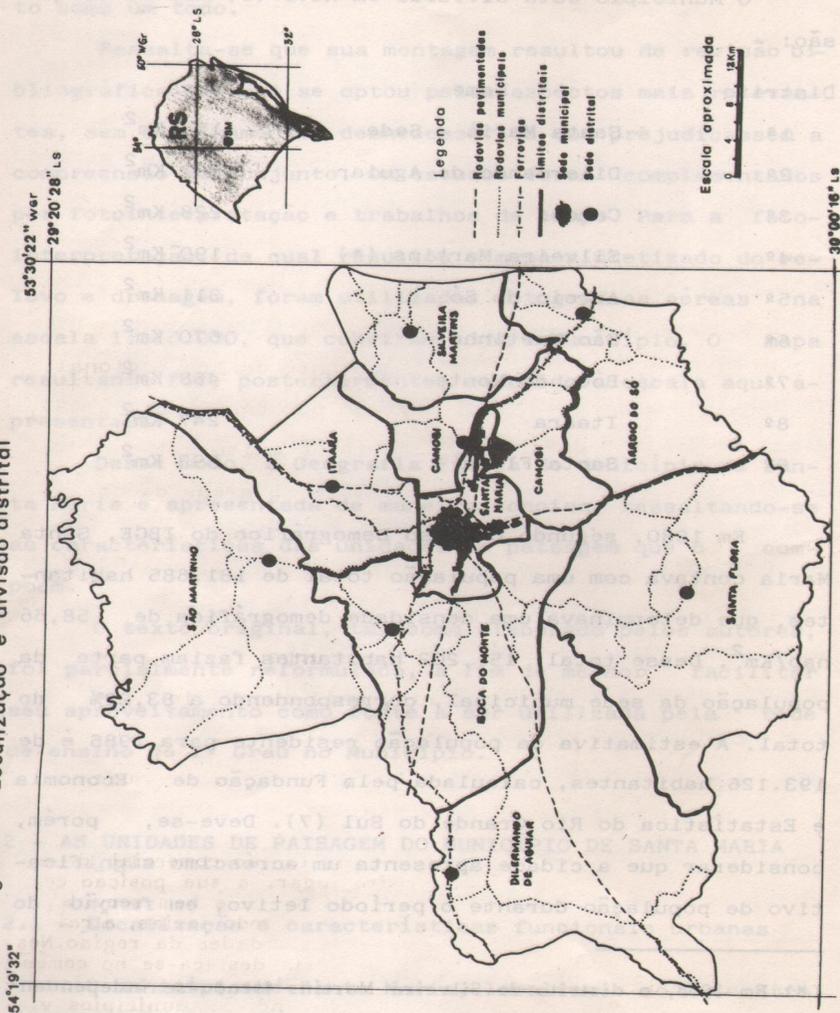
O Município está dividido em nove (9) distritos que são:

Distrito	Nome	Área
1º	Santa Maria - Sede	173 Km ²
2º	Dilermando de Aguiar	582 Km ²
3º	Camobi	228 Km ²
4º	Silveira Martins (*)	190 Km ²
5º	Arroio do Só	311 Km ²
6º	São Martinho	670 Km ²
7º	Boca do Monte	468 Km ²
8º	Itaara	247 Km ²
9º	Santa Flora	593 Km ²

Em 1980, segundo o Censo Demográfico do IBGE, Santa Maria contava com uma população total de 181.685 habitantes, que determinava uma densidade demográfica de 58,66 hab/Km². Desse total, 151.202 habitantes faziam parte da população da sede municipal, correspondendo a 83,22% do total. A estimativa da população residente para 1986 é de 193.126 habitantes, calculada pela Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (7). Deve-se, porém, considerar que a cidade apresenta um acréscimo significativo de população durante o período letivo, em função do

(*) Em 1988, o distrito de Silveira Martins tornou-se independente. Apesar disso, ele consta deste texto uma vez que o trabalho foi realizado no ano de 1985.

Figura 1 - Localização e divisão distrital



afluxo de estudantes à procura dos 39 cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria, que fornecem 55 habilitações, ou dos cursos de 2º Grau e pré-vestibulares.

Santa Maria é classificada, de acordo com o IBGE, como Centro Regional, Nível 2a, significando que, com exclusão da área metropolitana, apresenta maior número de relacionamentos regionais, conforme comentado por BARROS SARTORI (3).

No sistema urbano gaúcho, Santa Maria é a 5ª maior cidade, segundo estimativa da Fundação de Economia e Estatística, RS, para o ano de 1986 (7). É um grande pólo de atração populacional e um importante centro regional.

Segundo Keller (1968), citado por BARROS SARTORI(3), a região polarizada por Santa Maria "é muito extensa e abrange porções do Planalto, sobretudo as áreas de campo, pequenas áreas coloniais, parte da Depressão Central e da Campanha. Atua, portanto, sobre espaços bastante heterogêneos".

As características funcionais urbanas de Santa Maria repousam no setor terciário, mais especificamente no setor comercial e educacional.

Nesse sentido, BARROS SARTORI (3) observa que:

"A importância da função comercial deve-se, em primeiro lugar, a sua posição central no estado e, já que é bem servida por linhas ferroviárias e rodoviárias, atrai a população de várias cidades da região. Nesse setor, Santa Maria destaca-se no comércio varejista, atacadista e no comércio especializado, abastecendo os municípios vizinhos com produtos de primeira necessidade, ou mesmo de luxo.

Sua crescente projeção como centro educa-

cional a torna hoje mais importante centro urbano do interior do Rio Grande do Sul neste setor, com ampla área de atuação, onde milhares de jovens de outras localidades (mesmo de fora do Estado) se estabelecem a procura das escolas de 2º Grau e dos cursos superiores oferecidos pela UFSM*.

A especialização do setor médico-hospitalar faz com que Santa Maria adquira grande importância regional, tornando-se um centro de procura de serviços médicos das populações dos municípios vizinhos, o que se justifica, devida à presença do setor médico-hospitalar da Universidade Federal de Santa Maria.

A função de grande centro ferroviário que a cidade já desfrutou, em relação aos transportes de passageiros, está em franco declínio, mas observa-se gradativo aumento no setor de cargas. Já o setor rodoviário, devido à passagem por Santa Maria das mais importantes rodovias do interior do estado, substituiu praticamente todo o setor ferroviário.

Historicamente, pela sua localização geográfica estratégica, Santa Maria desempenha importante função militar abrigando ainda hoje, grande número de unidades do Exército e da Força Aérea.

Outro aspecto funcional de Santa Maria é o setor secundário, que ocupa um percentual de população ativa inferior ao setor primário. A industrialização é, ainda, sem muita expressão e pouco diversificada. No geral, são indústrias de pequeno e médio porte, voltadas para o beneficiamento de produtos agrícolas, ou para os setores mobiliários, metálicos, calçadistas, de laticínios, de be-

vidas, entre outros. A indústria da construção civil tem aumentado sua importância nos últimos anos.

2.2 - As unidades morfológicas e suas características

O Município ocupa a zona de transição entre o Planalto Meridional Brasileiro e a Depressão Central do Rio Grande do Sul com suas planícies aluviais, várzeas e coxilhas, apresentando altitudes máximas em torno de 500 metros (ao norte) e mínimas de cerca de 40 metros (ao sul). (Figura 2)

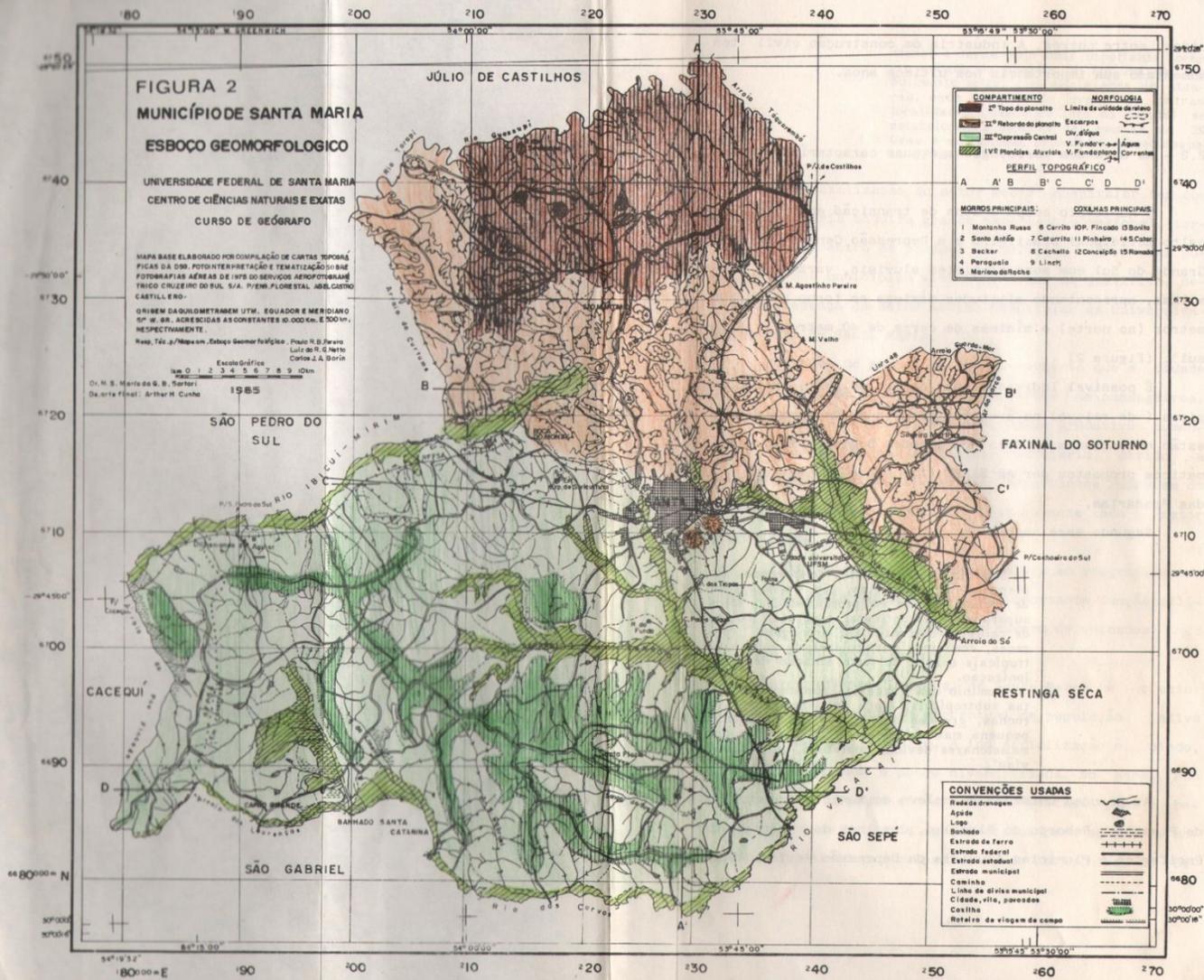
É possível individualizar quatro unidades morfológicas (de relevo) na área municipal que, de forma geral, estão enquadradas em dois dos grandes Domínios Morfológicos propostos por AB'SABER (1): o das Araucárias e o das Pradarias.

Segundo esse autor,

"O Domínio das Araucárias compreende os planaltos de araucárias, com decomposição de rochas restrita em profundidade, solos superpostos descontínuos, espessas bolsas de colúvio descontínuas, drenagens perenes, com tipos particulares de solos subtropicais e área de forte atuação de mamelonização.

O Domínio das Pradarias compreende matas subtropicais, fraca decomposição das rochas, grandes banhados, eventualmente pequena mamelonização ou formas pseudo-mamelonares devido, sobretudo, à colúvio.

As grandes unidades de relevo do Município são: Topo de Planalto, Rebordo do Planalto, Coxilhas da Depressão Periférica e Planícies Aluviais da Depressão Periférica.



2.2.1 - Topo do Planalto

A unidade de relevo do Topo do Planalto abrange o setor norte do Município, englobando partes dos distritos de São Martinho e Itaraá (Figuras 1 e 2). Corresponde à parte do extremo sul do Planalto Meridional Brasileiro, possuindo, no Município, 31 Km em sua maior extensão, no sentido WSW-ENE, e aproximadamente 17 Km, no sentido NNW-SSE. É um compartimento com topografia fracamente ondulada, resultado de vulcanismo fissural ocorrido na Bacia do Paraná, na Era Mesozóica. As altitudes situam-se entre 340 a 520 metros, com declividade média de 8 a 12 %.

Essa unidade de relevo foi formada por sucessivos derrames de lavas, com a presença de arenitos intertrappe rochas vulcânicas. SARTORI et alii (14) e SARTORI & MACIEL FILHO (15) afirmam que os últimos derrames de lavas (superiores) no centro e oeste do Planalto no Rio Grande do Sul, especialmente, nas proximidades do Rebordo, possuem uma composição ácida, classificados como granófiros e vitrófiros, contrastando com os primeiros (inferiores), de constituição basáltica de natureza toleítica.

Por outro lado, a morfologia fracamente ondulada, colinosa, em forma de coxilhas tabulares, reflete a resistência das rochas aos processos morfoclimáticos e também sua própria disposição estrutural, em camadas, que mergulham suavemente para oeste.

Essas formas tabulares associam-se às rochas vulcânicas, especialmente às ácidas, mais resistentes, e aos arenitos.

A rede hidrográfica do rio Toropi drena o compartimento, tendo no Guassupi seu afluente mais importante.

Eles se constituem nos principais rios desse compartimento e são coletores das águas dos tributários que escoam, de acordo com a suave inclinação geral do Planalto Meridional Brasileiro, para oeste e para o sul. Isso, de certa forma, explica a direção predominantemente noroeste dos componentes da bacia hidrográfica Toropi-Guassupi, que recebem denominações locais de arroios e "lajeados", estes últimos quando possuem leito rochoso, em forma de lajes, associadas às disjunções horizontais das rochas vulcânicas.

São os tributários de 1ª, 2ª e 3ª ordem de grandeza da bacia Toropi-Guassupi que, refletindo a perenidade de seus regimes fluviais (clima úmido), seccionam a superfície do Planalto, individualizando as coxilhas, caracterizadas por vertentes de formas arredondadas, associadas ao processo pedogenético resultante do intemperismo químico.

Este fato atesta que os processos de erosão areolar, que se desenvolvem ao longo das vertentes, são menos importantes que a erosão linear, realizada pelo escoamento concentrado das águas pluviais que alimentam os pequenos cursos d'água, instalados nos talwegues.

Nessa unidade de relevo, há presença de capões e matas-galerias, ligados à maior umidade dos solos, como nas baixadas e ao longo dos cursos d'água. São formações vegetais arbóreas, facilmente observáveis nas fotografias aéreas e em trabalhos de campo.

Outra formação vegetal típica do Topo do Planalto são

as formações campestres associadas ao predomínio de superfícies suaves, caracterizadas pela presença de espécies rasteiras: especialmente gramíneas, muitas vezes associadas aos capões e às matas-galerias, que refletem as condições do solo e do clima subtropical, dominantes na região.

Como esses interflúvios (coxilhas) eram recobertos quase totalmente pela vegetação original de campos, as vertentes sofreram lenta evolução, protegidas pela cobertura vegetal que, como sabemos, favorece a decomposição das rochas, ao manter a umidade do solo.

2.2.2 - Rebordo do Planalto

O Rebordo do Planalto Meridional Brasileiro, conhecido como Serra Geral, apresenta-se como faixa transicional entre esse Planalto e a Depressão Central do Rio Grande do Sul (Depressão Periférica), abrangendo áreas significativas de alguns distritos de Santa Maria, como: Camobi, Silveira Martins, São Martinho, Boca do Monte e Itaipora (Figuras 1 e 2).

É formado pelo segmento leste-oeste da Serra Geral, que, no município de Santa Maria, recebe denominações locais de Serra de São Martinho e Serra do Pinhal.

Pelas características peculiares, apresenta grande individualidade morfológica e representa testemunho atual de uma fase da evolução do Planalto.

A origem desse compartimento liga-se à superposição dos sucessivos derrames de lavas do vulcanismo mesozóico

da Bacia do Paraná, resultando num desnível da ordem de 370 m entre o seu topo e as terras baixas da Depressão; já que as altitudes maiores situam-se em torno dos 500 metros.

As rochas vulcânicas (basaltos e riólitos granofíricos) apresentam-se eventualmente intercalados por arenitos eólicos (intertrapp) e sobrepostas ora aos arenitos, também eólicos, da Formação Botucatu, ora aos arenitos fluviais da Formação Caturrita, que se integram à escarpa, compondo os limites inferiores do compartimento.

O conjunto esteve, no passado, submetido a processos morfogenéticos associados a fases de clima mais seco, tendo como testemunhos os sedimentos eólicos e os depósitos de talude. Estes, são constituídos de fragmentos grosseiros de rochas vulcânicas e estão imersos num manto de materiais mais finos, resultantes da decomposição química, mais ligada, entretanto, a fase atual de clima úmido.

O clima úmido atual determinou um intenso trabalho de dissecação fluvial e significativo intemperismo químico, originando um conjunto de montanhas e vales, classificado como montanhas de erosão, encoberto pela Floresta Subcaducifólia Subtropical. A formação florestal também é reflexo das condições favoráveis encontradas nessa unidade espacial de relevo, como a maior unidade do ar, as chuvas abundantes e os nevoeiros frequentes, bem como a presença de solos ao longo das vertentes não escarpadas.

A área é muito acidentada, com alta energia de relevo, transitando das superfícies planaltinas para as planícies da Depressão Central, com declividades médias

que variam entre 5,6 e 45,5%, da base para os setores mais elevados.

É composta ora por escarpas abruptas, que culminam em morros com topos arredondados (convexos) ou tabulares, dependendo da intensidade da ação erosiva, ora apresenta degraus ou patamares que decaem em direção às terras mais baixas. Tais degraus formam-se no topo de camadas mais resistentes, como os arenitos da Formação Botucatu, ou as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

O conjunto dessa unidade de relevo, embora aproximadamente retilíneo, apresenta três endentações profundas, resultantes de erosão fluvial regressiva; correspondem aos vales dos rios Ibicuí-Mirim, Vacacaí-Mirim e Arroio Grande, este último afluente do Vacacaí-Mirim. Esses cursos d'água, devido ao grande desequilíbrio do seu perfil longitudinal, seccionaram a escarpa por erosão remontante, juntamente com seus afluentes, determinando seu alto grau de festonamento (Figura 2), trabalho facilitado pela existência de falhas e fraturas.

Assim, os abruptos do rebordo refletem também o forte comando estrutural representado pelos falhamentos e diaclasamentos resultantes dos esforços de soerguimento do Planalto, iniciados no Terciário. Esse controle estrutural determinou um grande número de segmentos de cursos d'água retilíneos, refletindo a influência das estruturas sobre a rede de drenagem.

As características atuais do clima, com precipitações bem distribuídas ao longo do ano, determinaram redes de drenagem perenes, responsáveis pela intensa dissecação

do rebordo, que provocaram a formação de vales em "V" ou em "U", encaixados e profundos, favorecidos pela presença das linhas de falhas e fraturas.

Esse trabalho erosivo de seccionamento da escarpa provocou o seu recuo e a individualização de morros-testemunhos isolados ou engastados, que por serem relevos residuais, atestam a antiga posição da frente do Rebordo e que foram mantidos por uma camada superior de rocha mais resistente, como os granófiros ou arenitos.

Os morros-testemunho mais isolados encontram-se a sudeste e leste da cidade de Santa Maria, a uma distância de aproximadamente 3000 metros da escarpa, com altitudes máximas de 250 metros, citando-se os do Cerrito e Mariano da Rocha, que ainda possuem capeamento de rocha vulcânica, responsável pela sua preservação (Figura 2). Esses morros possuem vertentes côncavo-convexas, originalmente cobertas por vegetação de matas, com as mesmas espécies que caracterizam a Floresta Subcaducifólia Subtropical, que encobre o restante da escarpa. Aham-se em processo de especulação imobiliária para ocupação residencial, o que tem determinado o desmatamento indiscriminado de suas vertentes.

Os morros-testemunhos engastados encontram-se incrustados no alinhamento geral da frente do Planalto e ainda incorporada à área. Seus topos, muitas vezes tabulares, estão associados à presença de camadas subhorizontais de rocha vulcânica ou arenito. Nesse caso, citam-se os morros Santo Antônio (4) e Cechela (8), conforme pode ser visto na Figura 2.

Com certeza, o Rebordo do Planalto que oferece as

paisagens mais belas do município, com suas matas virgens, cascatas e penhascos de rocha nua. Nos locais em que, até hoje, ele se mantém mais ou menos preservado, isso se deve à dificuldade de acesso e de uso.

À medida que se intensifica a exploração imobiliária, fomentada pelas condições climáticas mais favoráveis ao conforto humano (existentes em função das altitudes, em particular as temperaturas mais amenas do verão) e pela melhoria das condições de acesso (devido à melhor conservação da rede rodoviária), as vertentes de declividade acentuadas correm o risco de serem devastadas em benefício da ocupação urbana e agrícola, e da exploração de pedreiras.

2.2.3 - Coxilhas da Depressão Periférica

A unidade de relevo com menores cotas altimétricas corresponde às planícies da Depressão Central ou Periférica; abrange a maior parte do Município e tem, como características morfológicas, a presença de colinas côncavo-convexas (coxilhas), colinas tabuliformes e planícies aluviais (Figura 2).

É um compartimento estruturalmente simples, que não foi encoberto pelos derrames vulcânicos que ocorreram na Mesozóica. É constituído de sedimentos gondwânicos da Bacia do Paraná, como argilas, arenitos, siltitos e folhelhos de diferentes formações geológicas. No Município, os sedimentos pertencem às Formações Caturrita, Santa Maria e Rosário do Sul, que datam do Triássico. Em alguns pon-

tos, sedimentos aluviais recentes (Pleistoceno) encobrem os depósitos fluviais mais antigos, formando terraços. Em geral apresentam estratificação cruzada e são provenientes de compartimentos mais elevados que os da Depressão, como o Planalto, a norte, e o Escudo Sul-Rio-Grandense, ao sul.

Essa unidade de relevo ocupa a parte centro-sul do município de Santa Maria, numa faixa que se estende por aproximadamente 77 Km, ao longo do eixo leste-oeste e por mais ou menos 36 Km, no sentido norte-sul, sendo facilmente delimitado pelo Rebordo do Planalto, ao norte, e pelo rio Vacacaí, ao sul. Dentre as unidades de relevo do município, é a que ocupa a maior área. Abrange terras dos distritos de Santa Maria, Dilermando de Aguiar, Camobi, Silveira Martins, Arroio do Só, Boca do Monte e Santa Flora. (Figuras 1 e 2).

Esse compartimento tem como fato marcante, em termos de morfologia, a escassa amplitude das formas de relevo, caracterizadas por colinas suaves e contínuas, associadas à extensa planície da Depressão Central. Essas colinas são denominadas Coxilhas Pampeanas (segundo o Mapa geomorfológico do IBGE/INCRA - 1972) e têm formas redondo-alongadas, que compõem uma morfologia pouco variada, contrastando com a do Rebordo. Podemos citar como mais conhecidas da região, identificadas na Figura 2, a Coxilha da Conceição (12), no setor centro-norte do compartimento (entre os distritos de Boca do Monte, Santa Flora e Dilermando de Aguiar), a Coxilha do Pau-Fincado (10), a oeste, próxima ao limite municipal entre Santa Maria e

Cacequi (distrito de Dilermando de Aguiar), as da Ramada (15), Bonita (13), de Santa Catarina (14) e do Pinheiro (11) no centro-sul do Município (distrito de Santa Flora). As declividades são baixas (6 a 14%) e as altitudes situam-se entre 80 e 130 m, constituindo-se em unidade de baixa energia de relevo.

Esse relevo de ondulações suaves (coxilhas) contorna as áreas baixas, normalmente recobertas por aluviões finos, onde afloram os lençóis d'água que originam os banhados, quase sempre cabeceiras de pequenos tributários de arroios maiores e rios. Essas coxilhas se constituem em pequenos divisores d'água que separam as sub-bacias dos tributários dos rios Vacacaí e Ibicuí e que, por isso, foram ocupadas pelo traçado de estradas do interior do município (Figura 2). É o caso da coxilha do Pinheiro, que separa a sub-bacia do arroio Arenal da sub-bacia do arroio da Lavagem; da Coxilha de Santa Catarina, que separa a sub-bacia da Sanga da Laranjeira dos tributários menores que desaguam no Vacacaí; da Coxilha do Pau-Fincado, que separa as sub-bacias da sanga do Passo do Bento da do Banhado Santa Catarina; da Coxilha da Conceição, que divide as águas dos arroios Sarandi e Picadinha, afluentes do Arenal. (Figura 2).

Todas as sub-bacias citadas pertencem a Bacia do Vacacaí e se constituem nos limites S, SE e SW do município de Santa Maria com São Sepé e São Gabriel.

As coxilhas dessa unidade morfológica são sustentadas por arenitos vermelhos, de granulação média e muito fina, com estratificações cruzadas, intercalados com sil-

titos avermelhados da Formação Rosário do Sul.

Em áreas associadas à Formação Santa Maria, nota-se o desenvolvimento de voçorocas, que se originam, segundo BELTRÃO (4), do escoamento das águas das chuvas que, canalizando-se, intensificam a ação fluvial e fazem surgir as "sangas". As "sangas", associadas aos sedimentos sílico-argiloso da fácies Alemoa (superior) da referida formação, formam a feição típica da Depressão. Quanto as voçorocas, que foram facilmente identificadas nos trabalhos de campo, não foram tranferidas ao esboço geomorfológico devido à escala de representação (Figura 2).

A vegetação, predominantemente de campos limpos (tipo pradaria), ocupa uma área de mais de 90% do compartimento, e o restante é ocupado por capões de mato e matas-galeria, ao longo de riachos e banhados. Esses campos limpos, também chamados de pastagens naturais, vêm facilitando a associação das atividades pecuaristas e agrícolas, que, nesse compartimento, caracterizam a média e a pequena propriedade rural, aí predominantes.

2.2.4 - Planícies Aluviais da Depressão Periférica

Embutidas nas planícies onduladas da Depressão Periférica (Figura 2), as Planícies Aluviais são basicamente constituídas de sedimentos recentes depositados pelos rios no seu leito maior e provenientes dos compartimentos mais elevados, representados pelo Planalto, seu Rebordo e pelo Escudo Sul-Rio-Grandense, onde nascem os principais rios que drenam essas unidades. Entretanto, muitos tribu-

tários dos cursos d'água principais do Município têm suas nascentes nas coxilhas sedimentares da própria Depressão Central, daí retirando materiais que são transportados até as várzeas.

O estudo desses depósitos fluviais recentes tem importância devido à considerável área que ocupam dentro do município de Santa Maria, compreendendo, principalmente, o leito maior dos rios Ibicuí-Mirim, Vacacaí-Mirim e Vacacaí.

A morfologia dessa unidade de relevo é muito suave e apenas alterada por algum tributário de 1ª ou 2ª ordem dos rios principais.

As altitudes das várzeas ficam em torno de 40 a 60 metros, e a diferença entre a calha do rio e a várzea é de mais de 2 metros e menos que 10 metros. Isso determina uma declividade média de 1,5%.

O arranjo espacial da drenagem apresenta densidade média e, de acordo com as condições lito-estruturais homogêneas (camadas sedimentares), possui um comportamento que tende para o padrão dendrítico, associado a uma topografia plana. Os cursos d'água principais, como o Vacacaí, Ibicuí-Mirim e Vacacaí-Mirim, possuem canais meândricos, existindo, em certas partes das planícies, alguns braços mortos (meandros abandonados).

O uso do solo está voltado para as atividades agrícolas, especialmente para a produção de arroz irrigado, com o uso de técnicas do tipo curvas de níveis. Produzem-se também a soja e o milho, bem como outras culturas, com menor intensidade, e há extração de areia para a constru-

ção civil, a partir dos aluviões arenosos das várzeas.

O desmatamento das matas-galerias, que servem como mantenedoras dos leitos e nível d'água dos rios, acelera o processo de erosão. O uso intenso das máquinas para o preparo da terra e para aplicação de defensivos agrícolas, acarreta uma compactação dos solos e uma diminuição da sua permeabilidade, fazendo com que as águas da chuva escoem sua maior parte para o canal do rio. Com isso, a erosão se acentua e as inundações tornam-se cada vez mais frequentes.

2.3 - As unidades morfológicas e as interações clima-drenagem-vegetação

Para explicar a gênese e as características do relevo das unidades de paisagem analisadas, o clima deve ser focado, uma vez que, na caracterização do espaço físico-natural, ele é responsável pelos processos morfo-genéticos atuantes.

De acordo com a classificação de KÖPPEN, pode-se enquadrar o município de Santa Maria na área de clima temperado chuvoso e quente do tipo Cfa, significando

C = temperatura média do mês mais frio, entre -3°C e 18°C , e a do mês mais quente, superior a 10°C .

f = nenhuma estação seca, úmido todo ano.

a = verão quente, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C .

Segundo NÍMER (11), apoiado em Köppen, o clima pode ser enquadrado no tipo mesotérmico brando, que domina a

maior parte do estado do Rio Grande do Sul, já que as temperaturas não são tão baixas no inverno, como acontece em outras regiões de altitude mais elevadas.

A análise de informações e cartogramas encontrados em BARROS SARTORI (3) e NÍMER (11) permitiu complementar um pouco mais o quadro de atributos climáticos (estáticos) das unidades de paisagem do município:

- invernos frios, com temperatura média do mês mais frio entre 13° e 15°C , e média das mínimas entre 8° e 10°C ;

- verões quentes, com temperatura média do mês mais quente superior a 24°C ; média das máximas variável entre 28°C , ao norte (Planalto), e 32°C no restante do Município (altitudes menores); e máximas absolutas superiores a 40°C ;

- temperaturas médias anuais entre 18° e 20°C , no centro-sul, e entre 18°C e 16°C , ao norte do Município (mais elevado);

- as precipitações são regulares todo ano, sem estação seca definida, com índices pluviométricos anuais de 1500 mm e 1750 mm;

- os meses menos chuvosos são março, novembro e dezembro;

- os ventos são predominantemente de E e SE, sendo os mais fortes provenientes do quadrante norte (N e NW) e os mais frios de S e SW, com ocorrência de muitas calmas.

Entretanto os valores médios acima não retratam a realidade climática do Município; para obtê-la, há necessidade de uma abordagem mais genética para os fenômenos atmosféricos. Nesse sentido, contamos com o trabalho es-

pecífico de BARROS SARTORI (3) sobre o clima de Santa Maria, no qual a autora realiza análise dinâmica da circulação atmosférica regional, explicando a seqüência de tipos de tempo como respostas a essa circulação. Analisa, ainda, a participação dos Sistemas Extratropicais e Intertropicais na região de acordo com as estações do ano, constatando que, em praticamente 90% dos dias do ano, o controle de tempo é feito pelos Sistemas Polares, que determinam as principais características do clima.

Esses Sistemas Polares compreendem as massas e frentes polares (frias), responsáveis pelos períodos de abaixamento de temperatura e pelas chuvas, respectivamente. Com relação às chuvas, pode-se afirmar, com segurança, que são essencialmente frontais, isto é, causadas por passagens de frentes frias (Frentes Polares) e, mais esporadicamente, por Frentes Quentes sobre a região. Os índices de chuvas relacionados com os movimentos convectivos do ar ou com as linhas de instabilidades são pouco significativos, quando se considera o total anual das chuvas, e ocorrem mais no verão, pelo superaquecimento do continente.

Esse quadro climático determina processos morfogenéticos específicos e define uma drenagem constituída de rios essencialmente perenes, que grande influência exercem e exerceram no modelado do relevo. Devido a essa importância, a rede de drenagem necessita ser analisada. Entretanto, apesar de existir mapeamento por fotointerpretação da malha hidrográfica do município de Santa Maria, não há estudo específico que analise o assunto no que se refere à organização da rede hidrográfica em relação à

morfologia local ou à do estado do Rio Grande do Sul.

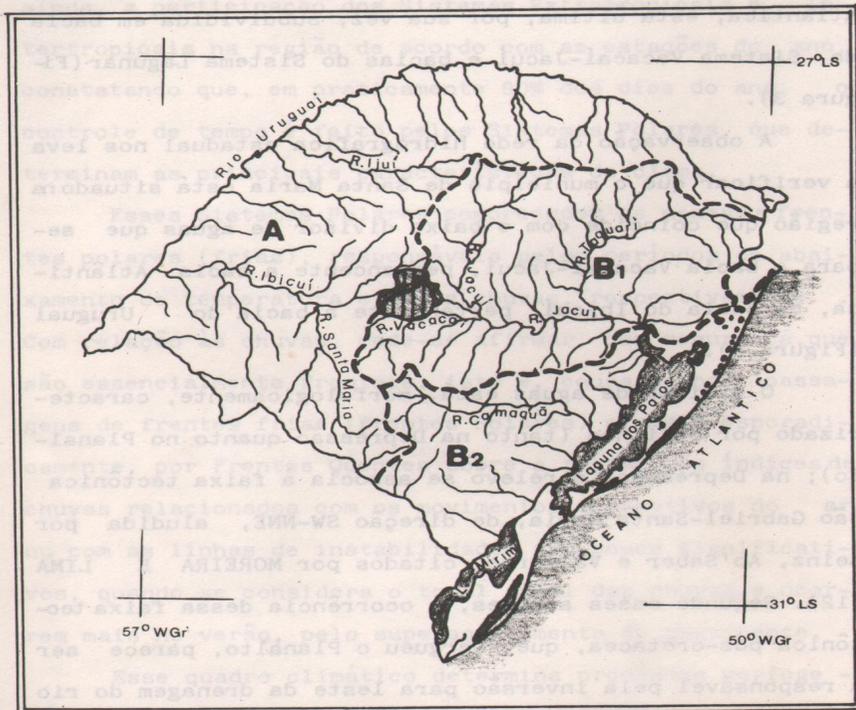
Os trabalhos existentes enfocam a hidrografia, destacando sua organização, em nível estadual, em duas grandes bacias hidrográficas: a bacia do Uruguai e a bacia Atlântica, esta última, por sua vez, subdividida em bacia do Sistema Vacacaí-Jacuí e bacias do Sistema Lagunar (Figura 3).

A observação da rede hidrográfica estadual nos leva a verificar que o município de Santa Maria está situado na região que coincide com o baixo divisor de águas que separa a bacia Vacacaí-Jacuí, pertencente à bacia Atlântica, da bacia do Ibicuí, pertencente à bacia do Uruguai (Figura 3).

O divisor de águas está, morfologicamente, caracterizado por coxilhas (tanto na Depressão quanto no Planalto); na Depressão, o relevo se associa à faixa tectônica São Gabriel-Santa Maria, de direção SW-NNE, aludida por Leinz, Ab'Saber e Valverde, citados por MOREIRA E LIMA (12). Segundo esses autores, a ocorrência dessa faixa tectônica pós-cretácea, que soergueu o Planalto, parece ser a responsável pela inversão para leste da drenagem do rio Jacuí, antes tributário da bacia do Uruguai, provavelmente através de uma ligação entre o rio Vacacaí (afluente do Jacuí) e o rio Ibicuí-Mirim (afluente do Ibicuí).

A essa epirogênese positiva associou-se a subsidência da costa rio-grandense, obrigando o Jacuí a fluir para o Guaíba, capturando seus afluentes. Isso justifica o fato de o município de Santa Maria não ser drenado por grandes rios, já que os maiores aparecem apenas como li-

Figura 3 — Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul



A — Bacia do Rio Uruguai

B — Bacia atlântica

B1 — Bacia Vacacaí-Jacuí

B2 — Bacias do sistema lagunar

Escala aproximada
1:6.500.000

-  Divisores d'água
-  Município de Santa Maria
-  Principais rios

mites municipais. É o caso dos rios Vacacaí (sul e sudeste) e Ibicuí-Mirim (oeste-noroeste). Os demais *sãorios* de menor porte (arroyos), drenam tanto para a bacia Vacacaí-Jacuí quanto para a bacia do Ibicuí, a maioria deles com cabeceiras no Planalto (Figura 2).

Por outro lado, a análise do comportamento da drenagem nas unidades de relevo do Município mostra que os arranjos espaciais refletem suas condições lito-estruturais. Nesse sentido, BORTOLUZZI (4) afirma que o padrão característico de drenagem, nas Formações Rosário do Sul e Santa Maria (Depressão Periférica), é do tipo dentritico, enquanto, nas Formações Serra Geral e Botucatu (Planalto e rebordo), tende para o padrão retangular ou baioneta, determinado, particularmente, pelas falhas e diaclases.

Como salientamos, os padrões e a densidade da drenagem refletem o regime climático e as condições lito-estruturais do espaço analisado, que, por sua vez, condicionam a distribuição e o tipo de vegetação.

!! Essa associação entre os elementos do suporte físico-terrestre e o clima determinou, no município de Santa Maria, a existência de duas formações vegetais típicas.

A primeira é a Floresta Subcaducifolia Subtropical, que aparece no Rebordo do Planalto (Serra Geral), onde existem condições favoráveis ao seu desenvolvimento, como: maior umidade do ar, chuvas abundantes (efeito orográfico) e nevoeiros frequentes. Além disso, os vales também facilitam o desenvolvimento florestal porque protegem contra as rápidas variações de temperatura no inverno e fun-

cionam como estufas no verão. Também são fatores favoráveis a existência de inúmeras fontes naturais de água provenientes dos contatos entre os diferentes arenitos e as argilas sotopostas e dos arenitos interderrames, bem como a concentração de humus que deslizam pelas vertentes de grande declividade, resultantes do próprio ciclo vegetativo da mata que possui espécies vegetais caducifólias (perdem as folhas no inverno). Essa formação florestal, no município de Santa Maria, enquadra-se na área de desmatamento médio, ou seja, de 13,87%, conforme dados de 1978 da SUDESUL (1978), citados em MOREIRA E COSTA (11). Esse índice tem-se agravado a cada ano, motivado pelo desmatamento indiscriminado ao longo das vertentes, mesmo nas íngremes, para fins de exploração agrícola e demais interesses de natureza econômica e até mesmo imobiliária.

São os campos, porém, que ocupam a maior parte da área municipal no Topo do Planalto e na Depressão Periférica. Caracterizados por espécies rasteiras (tipo pradaria), com predomínio de gramíneas, muitas vezes associam-se a "capões" e matas-galeria, que são formações de matas com espécies semelhantes às das florestas subtropicais. Os capões representam matas de contorno arredondado, mais ou menos densas, resultantes da presença, no campo, de setores de maior umidade, como em depressões. As matas-galerias desenvolvem-se ao longo dos cursos d'água, devido à maior concentração de umidade nos fundos dos vales ou nas planícies aluvionais.

Essas áreas são favoráveis à criação de gado e à exploração agrícola. Em função desta, também tem ocorrido

devastação tanto nos capões como nas matas ciliares.

Na realidade, o município de Santa Maria abrange uma zona de transição entre as formações vegetais típicas do Rio Grande do Sul, já que coincide, grosso modo, com o limite setentrional dos campos da Campanha Gaúcha e o limite meridional da floresta subtropical. Segundo Rambo, citado por ALONSO (2), é a região entre a borda da Serra Geral e o município de Ijuí que se verifica um "campo de batalha" entre as duas formações mais características do Estado: o campo e a mata.

2.4 - Os solos das unidades de paisagem e sua utilização

Na vegetação, por outro lado, refletem-se também as características dos solos que resultaram de processos pedogenéticos específicos em rochas vulcânicas e sedimentares (Planalto e Depressão). Em razão disso, CASTILLERO (5)* salienta que os solos do Município caracterizam-se por serem muito diversificados. De forma geral, predominam os solos podzólicos vermelho-amarelos diastróficos, os quais são profundos, com textura superficial arenosa, friáveis e bem drenados. Outros tipos de solos caracterizam-se por serem solos "brunizem" hidromórficos, com textura média, má drenagem, pouco fósforo disponível e mediana profundidade, podendo ser encontrados em porções consideráveis do Município. Os litossolos, planossolos e latossolos

* Classificação baseada no Levantamento do Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul em Brasil (1973), de acordo com o Boletim Técnico nº 30 do Ministério da Agricultura.

los aparecem também, mas em menores áreas, com pouca significância. Essa classificação foi baseada em LEMOS et ali (8).

Esses tipos de solos influenciaram na ocupação da área do município de Santa Maria. Com base nas colocações de KÜCHEMANN (7) e analisando mais especificamente a área abrangida pelo Município, encontramos, no Topo do Planalto, o que poderíamos chamar de "agropecuária tradicional", onde ocorrem lavouras de grande porte, não favorecidas pelo tipo de solo aí existente, o qual possui, intercaladas, horizonte A pouco desenvolvido e argilas de atividade baixa, com horizonte B textural (não hidromórficos).

De acordo com o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul (B), a unidade de relevo do Topo do Planalto possui os seguintes solos:

* - solos Guassupi: aparecem no setor sul; são solos pouco desenvolvidos, rasos, bem drenados e desenvolvidos em rochas vulcânicas, predominando nas coxilhas com declives em torno de 8 a 12%; são encontrados numa altitude superior a 400 metros, sendo totalmente utilizados como campo natural para pastagens;

- solos Júlio de Castilhos: encontrados mais ao norte do compartimento, têm profundidade média na maior parte da área (em torno de 150 cm), coloração avermelhada, argilosa, bem drenadas e desenvolvidos, com rochas vulcânicas; estão associados à topografia, com vertentes de declividade entre 5 a 10%.

A área compreendida pelo Rebordo do Planalto caracteriza-se pela "agropecuária colonial", associada à ocu-

pação dos imigrantes alemães (1850) e italianos (1878). Seus solos têm horizonte B textural, com argilas de atividade alta, não hidromórficos. Neles predominam a atividade agrícola de subsistência, em pequenas propriedades, e as práticas predatórias (pedreiras, desmatamento, loteamentos, etc.), além de uma agricultura intensiva de milho e mandioca.

Na Depressão Central, ocupada, em parte, pela sede do Município e por propriedades de porte médio, os solos têm horizonte B textural, com argilas de atividade alta (solos hidromórficos), desenvolvendo-se a atividade agropecuária, especialmente hortigranjeiros (próximos à cidade de Santa Maria) e outras culturas, como o arroz.

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Santa Maria se insere numa área de singular valor para um estudo de Geografia Física. Sua localização geográfica, em termos de espaço natural determinou uma variedade de formas e processos, resultando numa diferenciação de unidades de relevo em interação com os demais elementos do meio ambiente.

O texto aborda essa diversidade de maneira sintética, se considerarmos a profundidade científica no tratamento dos conteúdos. Entretanto temos consciência de que este trabalho extrapola o nível de exigência dos conteúdos ministrados no 1º Grau. Há, por isso, necessidade de esses conteúdos serem retrabalhados para adequarem-se ao

nível de escolaridade dos alunos, sob pena de provocar nelas reações negativas relacionadas com o interesse pelos estudos geográficos. Nesse sentido, alertamos para que o vocabulário técnico seja adaptado à idade dos alunos e sugerimos evitar ao máximo a tendência natural de dividir os conhecimentos em compartimentos estanques como se fossem gavetas separadas de um mesmo armário.

É aconselhável integrar os conhecimentos, de modo a definir a organização do espaço geográfico como um todo. Pode-se partir da observação do lugar de vivência do aluno (casa/escola/bairro) e, progressivamente, inseri-lo em espaços cada vez mais amplos, mantendo sempre a idéia de conjunto, de unidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB'SABER, A.N. Províncias Geológicas e Domínio Morfológicos no Brasil. São Paulo, IGE-USP, 1970. (Série Geomorfologia, 20).
2. ALONSO, M.T. Vegetação. In: Geografia do Brasil, Região Sul, vol.5, Rio de Janeiro, Fund. IBGE, 1977. pp. 81. - 109.
3. BARROS SARTORI, M.G. O Clima de Santa Maria: do regional ao urbano. Dissertação de Mestrado, Dep. de Geografia da Fac. de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979, 169p.

4. BELTRÃO, R. Paleontologia de Santa Maria e São Pedro do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Boletim do Inst. de Ciências Naturais da UFSM, 2. Santa Maria, 1965. 114 p.
5. BORTOLUZZI, C.A. Contribuição à geologia da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. In: Pesquisas. Porto Alegre, 1974, 4:7-86.
6. CASTILLERO, A.C. Uso da Terra por Fotografias aéreas do município de Santa Maria. Monografia de Especialização, Dep. de Engenharia Rural da UFSM, Santa Maria, 1984. 47p.
7. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Resenha Estatística do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria de Coordenação e Planejamento do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 1986.
8. KÜCHEMANN, B.A. O Minifúndio Gaúcho: ajuda técnica como alternativa? Porto Alegre, Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes, 1980.
9. LEMOS, R.C. et alii. Levantamento de reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul. Boletim Técnico, 30. Recife, Ministério da Agricultura, 1973. 431p.
10. MIORIN, V. M. F. & BEZZI, M.L. A Organização do Espaço Agrário do Rio Grande do Sul e do Município de Santa Maria. Santa Maria, UFSM/Dep. de Geociências, 1983. Inédito.
11. MOREIRA, I.A.G. & COSTA, R.H. da. Espaço e Sociedade no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1982. (Série Revisão, 10).

12. MOREIRA, A.A.N. & LIMA, G.R. Relevo In: Geografia do Brasil, Região Sul. Vol. 5. Rio de Janeiro, Fund. IBGE, 1977. pp. 01-34.
13. NIMER, E. Clima In: Geografia do Brasil, Região Sul. Vol. 5. Rio de Janeiro, Fund. IBGE, 1977. pp. 35-79.
14. SARTORI, P.L. et alii. Contribuição aos Estudos das Rochas Vulcânicas da Bacia do Paraná na Região de Santa Maria, RS. Revista Brasileira de Geociências, 1975. 5(3): 141-159.
15. SARTORI, P.L. & MACIEL FILHO, C.L. Importância e significado dos derrames granofíricos no vulcanismo da Bacia do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, XXXº, Recife. Sociedade Brasileira de Geologia, Bol. 01. 1978. 90p.
16. VIEIRA, E.F. Rio Grande do Sul: Geografia Física e Vegetação. Porto Alegre, Sagra, 1984, 183p.