

## COMPARTIMENTAÇÃO DO RELEVO DE UM SETOR A LESTE DA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA-RS, NO BAIRRO DE CAMOBI

Vagner Brasil do Nascimento  
Universidade Federal de Santa Maria  
vagnerbrasil\_geo@hotmail.com

Mauro Kumpfer Werlang  
Universidade Federal de Santa Maria  
mkwerlang@smail.ufsm.br

Ronaldo Facco  
Universidade Federal de Santa Maria  
ronaldo-facco@bol.com.br

Joceli Augusto Gross  
Universidade Federal de Santa Maria  
beethoven\_joce@hotmail.com

### EIXO TEMÁTICO : GEOMORFOLOGIA E COTIDIANO

#### RESUMO

As Ciências da Terra, dentre elas o ramo da Geografia Física, têm se dedicado à investigação e à busca de soluções decorrentes da interação das atividades do homem com as características e os processos do meio físico, contribuindo no contexto interdisciplinar dos mesmos. Nesse sentido o trabalho teve como objetivo a definição de uma compartimentação do relevo, na escala 1:25.000, de um setor a leste da área urbana de Santa Maria-RS numa parte do bairro de Camobi. Fez-se uso do método dedutivo, acreditando-se ser esta uma das formas que melhor permite uma proximidade da realidade com a pesquisa. A metodologia cartográfica empregada obedeceu a proposta de Libault (1971). Como resultados, definiram-se de três compartimentos de relevo: Planície Aluvial (Vacacaí-mirim); Interflúvios sobre litologias da Formação Santa Maria e, Rebordo do Planalto. O resultado do trabalho também evidenciou a relação solo-paisagem. Além disso, reforçou a concepção que no conhecimento do relevo, encontra-se implícita a ideia de que as formas do modelado terrestre evoluem como resultado da influência exercida pelos processos morfogenéticos do solo e do controle exercido pelo substrato litológico.

**Palavras chaves:** Compartimentação do relevo; Relação solo-paisagem; Substrato litológico.

#### ABSTRACT

The Earth Sciences, including the Physic Geography, has been dedicated to the investigation and search of solutions for the interaction between humans and the environmental process, contributing in the interdisciplinary context of them. In this situation, the work aims to define a relief classification, in 1:25000 scale, of a lest sector of the urban area of Santa Maria – RS, in a section of the Camobi neighborhood. The deductive method was used because this is a good way to make a relation between reality and research. The cartographic methodology used followed the Libault (1971) propose. With the results, were defined three relief classifications: Floodplain (Vacacaí-mirim); interlfuves over Santa Maria lithological formation and plateau Border. The result showed the soil-landscape relation, too. Over this, the work reforced the conception that, based on the knowledge about the relief, is implicit the idea that the landscape shape changes according to the influences of the morphogenetic process of the soil and the lithological underground control.

**Key-words:** Relief compartimentation; Soil-landscape relation; Lithological underground.

## INTRODUÇÃO

A geomorfologia estuda as formas de relevo. As formas de relevo representam a expressão espacial da superfície, uma vez que tem na relação forma/processo o seu objetivo central, pois considera a concepção que ao mudar a forma muda o processo e vice-versa. A geomorfologia é um ramo da geografia que estuda as formas de relevo. Busca identificar, descrever e analisar tais formas. Baseia-se na relação entre os processos endógenos, estruturas litológicas, processos climáticos, cobertura pedológica, interferências bióticas e antrópicas que influenciam o relevo. Considera o relevo em seus aspectos genéticos, cronológicos, morfológicos, morfométricos e dinâmicos, tanto atuais como pretéritos.

Como relevo denomina-se o conjunto heterogêneo das formas que compõem a superfície da terra. O relevo se concretiza através da geometria que suas formas apresentam e seu modelado ocorre pelas diferenciações locais e regionais da silhueta da topografia. As vertentes constituem elementos importantes na caracterização geomorfológica de qualquer paisagem.

As formas ou os conjuntos de formas de relevo participam, em diferentes escalas, da composição geral do relevo. As formas erosivas ou deposicionais resultantes das condições climáticas existentes estão permanentemente modelando a topografia do terreno. A percepção da paisagem física possibilita observar que as alterações produzidas pelas interferências no meio ambiente podem ser naturalmente desencadeadas ou tem relação com a ação antrópica. Nesse sentido as ações e intervenções humanas deverão ser planejadas levando em consideração a potencialidade e a fragilidade de cada ambiente natural. Pode-se considerar também que os problemas ambientais decorrem, na maioria dos casos, das deficiências que existem nos processos de gestão. Sendo assim, as ações do homem sobre a natureza devem ser planejadas para se alcançar a sustentabilidade.

O trabalho foi desenvolvido em uma área que apresenta diferentes compartimentos topográficos. Abrange unidades litoestratigráficas onde evoluem relevos de dissecação e acumulação. Partiu-se do pressuposto de que esses compartimentos estejam relacionados à natureza do material sedimentar (areia fina, silte, argilas de baixa a média plasticidade, argilas arenosas e argilas siltosas), além da influência das propriedades físicas e mecânicas do manto pedológico. Também se considerou que a relação entre a configuração da drenagem (grau de entalhamento dos talwegues e dimensão interfluvial) e as formas de modelado do relevo (modelados de acumulação e dissecação) permite estabelecer uma relação de causa e efeito refletida nessas formas ou os conjuntos de formas.

## OBJETIVOS

Nesse sentido o trabalho teve como objetivo a definição de uma compartimentação do relevo a leste da área urbana de santa maria-RS numa parte do bairro Camobi e estabelecer uma compartimentação para o relevo em escala 1:25.000.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Descrição geral da área

O município de Santa Maria, no que se refere ao relevo, reflete a condição da sua posição situada numa área de transição geomorfológica entre os Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná e a Depressão Periférica Sul-rio-grandense. As atuações dos agentes erosivos morfogenéticos definiram as formas de relevo e estão associados à diversidade litoestrutural da área abrangida pelo município. As altitudes máximas estão situadas em torno dos 450m e as mínimas próximas de 60m.

A área base do estudo está situada na região central do estado do Rio Grande do Sul, na Depressão Periférica Sul-riograndense (Ross,1996) junto ao rebordo Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná. Abrange parte da área urbana de Santa Maria no bairro Camobi. Situa-se no setor leste de Santa Maria-RS e constitui a parte leste do bairro Camobi e áreas adjacentes. Apresenta formas típicas de ocupação urbana, junto ao setor sudoeste da área. Nas demais áreas aparecem características de ocupação rural, tendo como formas de uso predominantes a lavoura de arroz irrigado e campo para pastagem.

Na área abrangida pelo estudo está assentada sobre litologias da Formação Santa Maria (membro Passo das Tropas e membro Alemoa), Cobertura Terciária formada pelos terraços fluviais e, ainda, sedimentos do Quaternário. Caracteriza-se por apresentar uma topografia suave e com baixas cotas altimétricas onde ocorre a planície aluvial e os terraços fluviais. A área da planície aluvial está constituída principalmente por sedimentos recentes (Quaternário) que foram removidos de superfícies topograficamente mais elevadas e depositados nas áreas mais planas das margens dos cursos fluviais mais importantes sob o ponto de vista da atuação dos processos de acumulação. Modeladas sobre terraços fluviais em porções ao centro e sul ao sul da área, onde atuam processos de aplanamento e dissecação, ocorrem formas topograficamente um pouco mais elevadas constituindo as coxilhas. Em alguns pontos formam-se coxilhas alongadas, apresentando-se na forma de pequenas encostas rampeadas. Nelas ocorrem com facilidade os processos de erosão hídrica a partir da atuação de canais incisivos.

Em relação a hidrografia a área abrangida no estudo pertence ao sistema da bacia do rio Vacacaí-Mirim. Apresenta um padrão de drenagem que, na classificação de Christofolletti (1980), enquadra-se no tipo subdentríptico uma vez que apresenta controle estrutural no curso fluvial principal. Entretanto, em alguns cursos d'água o controle estrutural confere padrão sub-paralelo para a drenagem. A rede hidrográfica na área de estudo está representada por canais de primeira e segunda ordem. Estes canais são responsáveis pelas formas do modelado de aplanamento e, através do entalhamento dos talvegues, pela dissecação dos interflúvios.

A área de estudo sofreu significativas alterações na cobertura original da vegetação. Está inserida no domínio dos Campos com Capões e Matas Galerias (Vieira, 1984). Nos setores onde os

processos erosivos esculpiram colinas alongadas (coxilhas) sobre litologias paleozóicas da Bacia do Paraná, aparecem solos medianamente profundos como os Argissolos. Nas áreas da planície e terraços fluviais, onde a flutuação do lençol freático, associado a conformação da topografia, imprime maior influência sobre os processos pedogenéticos ocorrem Gleissolos e Planossolos.

O clima da região, com base na classificação de Köppen, *apud* Ayoade, (1986) enquadra-se como sendo mesotérmico brando Cfa. As precipitações são regulares durante todo o ano, não apresentando estação seca.

### **Procedimentos metodológicos**

Numa tentativa de orientação metodológica, buscou-se a adoção da proposição da análise sistêmica da paisagem (Sochava, 1972; Bertrand, 1968, 1971; Monteiro, 2000) e dos níveis de tratamento definidos por Ab'Saber (1969). Classificados em grupos epistemológicos os métodos podem ser indutivos, dedutivos, hipotético-dedutivo, dialético e, fenomenológico.

Para realização deste trabalho, fez-se uso do método dedutivo, acreditando-se ser esta uma das formas que permite uma maior proximidade da realidade com a pesquisa. A metodologia cartográfica empregada obedeceu a proposta de Libault (1971) que adota os níveis da pesquisa geográfica: nível compilatório; nível correlatório; nível semântico e nível normativo.

Para a obtenção da compartimentação do relevo, foram utilizados materiais e instrumentos de laboratório além de aplicativos computacionais. Os materiais utilizados foram: carta topográfica, mapa da geologia, aerofotogramas verticais, imagens TM do Satélite Landsat 5, imagem do Google Earth, estereoscópico de bolso; estereoscópico de espelho com barra de paralaxe, papel vegetal, lapiseira 0,5mm; grafite preto e colorido de 0,5mm, prancheta de campo e máquina fotográfica.

O mapa base foi obtido a partir da folha topográfica de Camobi-SE (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército–DSG, na escala 1:25.000). Também nesta etapa foram utilizadas imagens do sensor TM Landsat-5 e do Google Earth, onde, através da interpretação visual sobre a composição colorida 3/4/5 e da imagem Google Earth, observaram-se os padrões gerais da área como o uso da terra, rede de drenagem e avaliação da cobertura pedológica a partir das feições fisiográficas. Com o apoio de aerofotogramas verticais pancromáticos na escala 1:15.000, delimitou-se a área de estudo e obteve-se o detalhamento das informações planialtimétricas e da topografia. Após, essas informações foram compiladas e, com o auxílio de um aplicativo computacional gráfico, foi obtido o mapa da compartimentação do relevo da área.

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O resultado obtido (figura 1) mostra a identificação de três compartimentos: Planície Aluvial (Vacacaí-mirim); Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria e Rebordo do Planalto. A figura 1 traz esse resultado onde no compartimento da Planície Aluvial (Vacacaí-mirim) estão

presentes áreas alagadiças, terraços fluviais e nichos de nascentes. Os terraços fluviais constituem áreas com vertentes convexas que formam os interflúvios a sudeste da área. Ao norte junto ao compartimento Rebordo do Planalto esses terraços vão constituir vertentes côncavas relacionadas aos depósitos de colúvios. A presença dos terraços assume particular importância porque influenciam os processos pedogenéticos dos solos. A área da planície aluvial, excetuando-se os terraços fluviais que constituem modelado de dissecação, apresenta relevo de acumulação. Nela ocorrem basicamente Planossolos, Gleissolos, Plintossolos, associações Neossolo Quartzarênico/Gleissolo, além da ocorrência de Cambissolos. O modelado de acumulação está, portanto, caracterizado pela ocorrência de solos mal drenados com incremento de argila em profundidade, com cores escuras e acinzentadas caracterizando a presença do horizonte glei.

O compartimento Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria, são áreas, onde predomina forma de modelado de relevo dissecação. Nele ocorrem Argissolos. São solos bem drenados e medianamente profundos, situados nas áreas topograficamente mais elevadas (área de domínio das coxilhas com vertentes convexas). Alguns Argissolos também ocorrem na área do compartimento do Rebordo do Planalto.

Também no compartimento do Rebordo do Planalto ocorrem Cambissolos que são solos pouco profundos, variam de bem a imperfeitamente drenados e apresentam o horizonte B incipiente. Estão presentes nas formas de modelado de acumulação, dissecação média e forte. No modelado de dissecação, estão caracterizados pelo substrato litológico da Formação Serra Geral e pelos Depósitos Colúviais. A ocorrência de Neossolos Litólicos restringe-se também a esse compartimento.

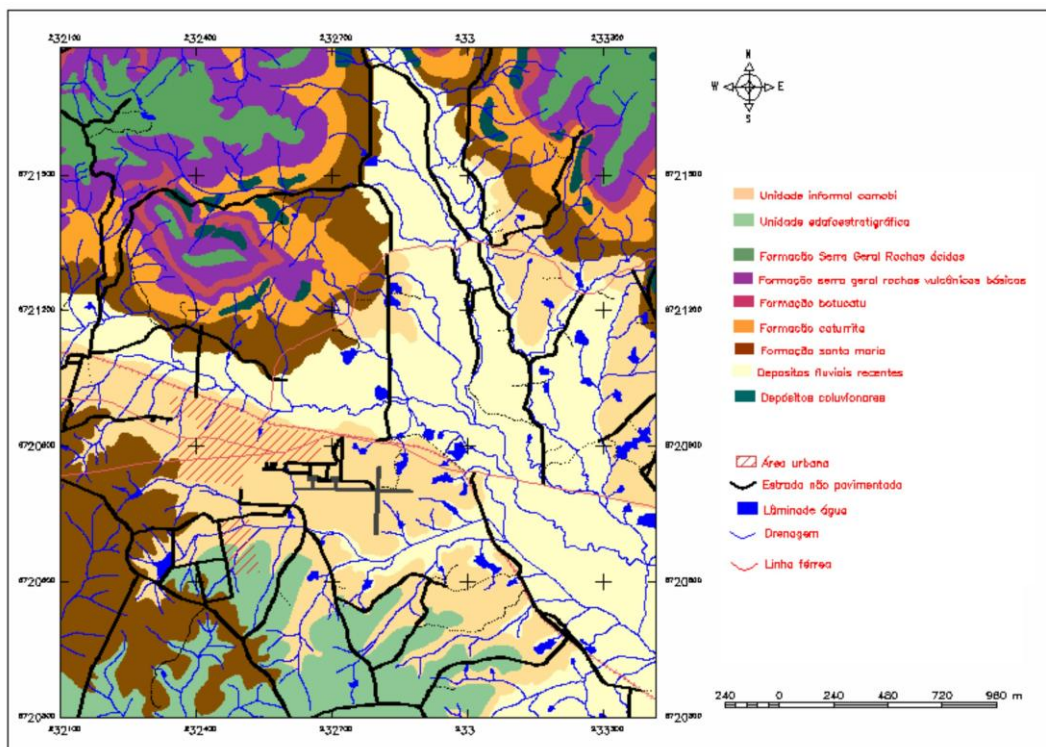


Figura 1. Mapa da compartimentação do relevo obtido para o setor a leste da área urbana do bairro Camobi, no município de Santa Maria-RS. Fonte: dos autores

A distribuição do manto pedológico, na superfície terrestre, não acontece ao acaso. É determinada pelos processos e fatores de formação do solo. Entre os fatores de formação, o material parental (rocha), o clima e o relevo afetam as características dos solos em distintas escalas de intensidades. Evidencia-se, assim, a influência litológica na ocorrência de solo, que obedece a um padrão típico de modelado do relevo. Assim a compartimentação da área objeto do estudo, está fortemente controlada pela litologia que, face ao ambiente climático, controla a gênese e evolução das vertentes. Essas, por sua vez, constituem importante fator de gênese do solo. Nesse ponto é importante destacar a concepção das forças geradoras das formas de relevo, onde as atuais formas são produtos do antagonismo de forças motoras dos processos endógenos e exógenos.

É comum a ocorrência de nichos de nascente, que, situam-se predominantemente na interface entre terraços e áreas alagadiças. Essas áreas apresentam-se fortemente impactadas pelas atividades antrópicas. A figura 2 ilustra um nicho de nascente situado no terço superior da vertente e a figura 3 mostra o aspecto do nicho de nascente a partir da visão aérea.



Figura 2. Compartimento de relevo Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria onde se observa nicho de nascente cuja conformação do canal de drenagem teve origem a partir de uma voçoroca ovóide.

Fonte: Trabalho de campo realizado em outubro de 2010.



Figura 3. Compartimento Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria. Vista aérea do nicho de nascente cuja conformação se deu a partir de uma voçoroca ovóide.

Fonte: Google Earth (12 de julho 2010).

Uma situação característica desses nichos de nascente é a conformação de anfiteatros erosivos em nichos de nascente. A figura 4 ilustra um anfiteatro erosivo. Nota-se um perfil convexo-côncavo, sendo que a ruptura topográfica ocorre na interface entre o volume pedológico E com B. O afloramento da camada adensada, que normalmente está constituída pelo volume E e/ou o B, funciona como linha demarcatória da área afetada pela erosão regressiva. À medida que essa erosão evolui, a ruptura de declive avança em direção ao topo. No setor côncavo aflora, preferencialmente, o fluxo subsuperficial lateral, muitas vezes facilitado pela presença do horizonte pedogenético E ou de uma camada adensada que, na área, demonstra ser o horizonte Bt, BC e/ou o C facilitando colapsos na superfície e, a partir deles, originando incisões erosivas. A figura 5 ilustra o fluxo subsuperficial lateral que ocorre no horizonte BC a partir da saturação de um perfil de solo sobre a Formação Santa Maria, Membro Alemoa. Já a figura 6 ilustra o aspecto da vertente onde ocorre esse tipo de processo a partir da visão aérea.



Figura 4. Compartimento Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria. Nicho de nascente onde se observa a conformação do canal a partir de um anfiteatro erosivo.

Fonte: Trabalho de campo realizado em outubro de 2010.



Figura 5. Afloramento da Formação Santa Maria (Membro Alemoa) onde é possível observar o comportamento do fluxo subsuperficial a partir da saturação do perfil.

Fonte: Werlang (2004).



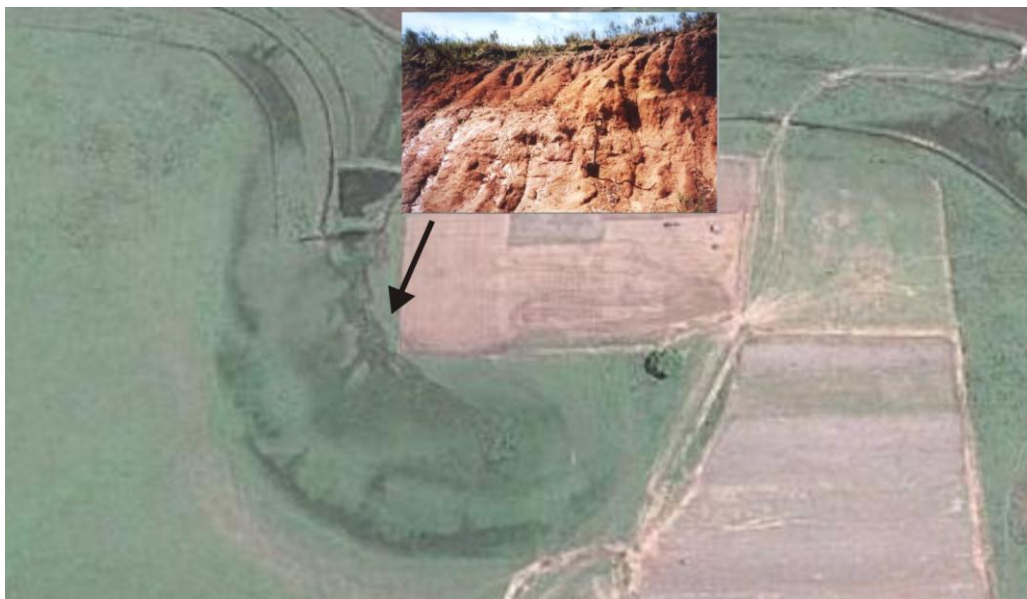


Figura 6. Compartimento Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria. Visão aérea do aspecto da vertente onde ocorre o processo de exfiltração do fluxo subsuperficial de água a partir da saturação do perfil do solo.

Fonte: Google Earth (12 de julho 2010).

## CONCLUSÃO

Na área estudada identificou-se e definiram-se de três compartimentos de relevo: Planície Aluvial (Vacacaí-mirim); Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria e Rebordo do Planalto.

No compartimento da Planície Aluvial, predomina relevo com modelado de acumulação que está relacionado à acumulação colúvio-aluvionar e, localmente caracterizada por sedimentos areno-argilosos e areno-siltosos. Englobam as formas originadas por processos de colúviação e de deposição fluvial onde se encontram sedimentos detríticos não consolidados.

A área do compartimento Interflúvios Sobre Litologias da Formação Santa Maria, apresenta terraços com forma de modelado de dissecação. Apresentam-se, por vezes, como superfícies inumadas. As vertentes apresentam perfil predominante côncavo-convexo, mostrando a característica das feições do domínio geomorfológico da Depressão Periférica Sul-riograndense.

No compartimento do Rebordo do Planalto estão presente formas com modelado de acumulação e dissecação média a forte.

O resultado do trabalho evidencia a relação solo-paisagem. Além disso, reforça que no conhecimento do relevo, encontra-se implícita a ideia de que as formas do modelado terrestre evoluem como resultado da influência exercida pelos processos morfogenéticos do solo e pelo controle exercido pelo substrato litológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n.18, 1969.
- AYOADE, J. **Introdução a climatologia dos trópicos**. São Paulo-SP: Difel, 1986.
- BORTOLUZZI, C.A. Contribuição à Geologia da Região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre-RS: v. 4, n. 1, p.7-86, 1974.
- CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia-GO: Editora da UFU, 1994.
- CRHISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo-SP: Edgard Blücher, 1980.
- FIBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Projeto Radambrasil. Folha SH-21**. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 1986.v.33.
- GUERRA, A.T.**Dicionário Geológico-Geomorfológico**.Rio de Janeiro-RJ:IBGE, 1987.
- LIBAULT, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. **Métodos em Questão**. nº 1 , São Paulo-SP: IGEO/USP,1971.
- MACIEL FILHO, C.L. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria-RS: Imprensa Universitária, FINEP, 1990.
- ROSS, J.L. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo-SP: DGEO, n. 8, p. 63-74, 1994.
- ROSS, J.L. **Geografia do Brasil**. São Paulo-SP: Edusp, 1996.
- ROSS, J.L. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo-SP: Contexto, 2003.
- SILVA, J.L.Silvério da. **Estudo dos processos de silicificação e calcificação em rochas sedimentares mesozóicas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre-RS: PPGEO/Tese de doutorado/UFRGS, 1997.
- VEIGA, P. **Estudo dos Arenitos “Intertrapps” da Formação Serra Geral na Região de Santa Maria-RS**, Porto Alegre-RS: Instituto de Geociências/Dissertação de Mestrado/UFRGS, 1973.
- VIEIRA, E.F. **Rio Grande do Sul. Geografia física e vegetação**. Porto Alegre-RS: Sagra, 1984.
- WERLANG, M.K. **Configuração da rede de drenagem e modelado do relevo: Conformação da paisagem na zona de transição da Bacia do Paraná na Depressão Central do Rio Grande do Sul**. Santa Maria-RS: PPGCS/ Tese de doutorado/UFSM, 2004.