



---

---

## AS CARTAS HIPSOMÉTRICAS E CLINOGRÁFICAS DAS MBH SANGA DA AREIA E ARROIO DO VEADO CORRELACIONADAS COM O TIPO DE USO DA TERRA

Anderson Osório Cavalheiro<sup>1</sup>, Alessandro Luis Marafiga Conterato<sup>2</sup>, Carlos Gilberto Konrad<sup>2</sup>, Oni Nardi<sup>2</sup>, Roberto Cassol<sup>3</sup>, Waterloo Pereira Filho<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Autor e apresentador – Acadêmico do Curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Maria-RS; CEP 97015-530; Fone (055) 222-3444; Santa Maria RS; E-mail: [acavaosorio@bol.com.br](mailto:acavaosorio@bol.com.br)

<sup>2</sup>Acadêmicos do Curso de Geografia da UFSM.

<sup>3</sup>Orientadores PROF<sup>es</sup> Dr<sup>es</sup> Depto de Geociências/CCNE/UFSM.

Palavras Chaves: Mapas Temáticos, Uso da Terra, Microbacia  
Eixo Temático: Gestão de Bacias Hidrográficas

### 1- INTRODUÇÃO

A partir do momento em que se considera o ambiente terrestre de uma forma sistêmica, ou seja, em ambiente aberto e sujeito a profundas transformações, surge a necessidade de analisarmos a atuação antrópica de uma forma conjunta, considerando aspectos importantes de atuação desta no ecossistema ao qual se insere. Nesta perspectiva, o homem sendo um agente ativo no processo de transformação do ambiente físico em que se encontra situado, este procura atuar das mais distintas formas, principalmente quando se considera unidades naturais como as microbacias. Onde Vehara (1998, p.28) conceitua MBH como sendo a área de drenagem que contém o conjunto de cursos d' água que convergem para o rio principal, sendo delimitada pelos divisores d' água, o que corresponde aos pontos mais elevados do terreno que separam as bacias. A ação antrópica nas MBH Sanga da Areia e Arroio do Veado se resume principalmente na utilização da terra para cultivos agrícolas a fim de melhorar a situação econômica das populações locais, bem como na produção de alimentos para o consumo diário.

Nesse sentido obviamente o homem se apropria da terra, fazendo uso das mais distintas tecnologias para aumentar a sua produção, desconsiderando muitas vezes barreiras físicas presentes ao seu entorno e causando conseqüentemente vários danos ao meio ambiente, como a lixiviação dos solos e conseqüente perda de fertilidade, diminuição da fauna e flora nas MBH, bem como assoreamento das margens dos canais e tributários. Assim o presente trabalho apresenta como objetivos principais de investigação a elaboração de cartas



hipsométricas e clinográficas a fim de possibilitar uma análise conjunta de ambas para verificar quais as relações estabelecidas entre as hipsometrias e declividades dos terrenos com o tipo de uso da terra e analisar também quais as principais culturas que se apresentam nestas microbacias.

Para a realização deste trabalho e elaboração dos mapas temáticos precisa-se conhecer determinadas técnicas cartográficas, assim Madruga & Pereira, (1991, p.54) comentam que a elaboração primeiramente do mapa base fundamenta-se na restituição fotogramétrica ou na topografia convencional, dependendo do tamanho e das características da área a ser levantada. Nesse contexto a base cartográfica é de fundamental importância para estudos não só ligados a cartografia, mas também a determinadas características físicas como o uso e ocupação do solo, declividades, orientação de vertentes, assim destaca-se a elaboração de mapas temáticos para viabilizar uma melhor representação destas características.

## **2.- SITUAÇÃO DAS MBH EM ESTUDO**

A Microbacia Sanga da Areia encontra-se situada no distrito de Santa Flora, entre as Coordenadas Geográficas 53°46'32" a 53°57'28" de Longitude Oeste e entre 29°52'10" a 29°57'36" de Latitude Sul, pertencendo ao município de Santa Maria, localizado na região central do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). Já a MBH Arroio do Veado apresenta a sua nascente no município de Silveira Martins RS, no topo do Planalto Meridional Brasileiro, sendo que a média bacia esta situada no rebordo do planalto e a jusante da bacia está localizada no compartimento geomorfológico da depressão periférica no distrito de Arroio Grande. Esta Microbacia está enquadrada entre as Coordenadas Geográficas de 53°34'12" a 53°39'37" de Longitude Oeste e entre 29°36'24" a 29°41'29" de Latitude Sul em relação a linha equatorial (Figura 2).

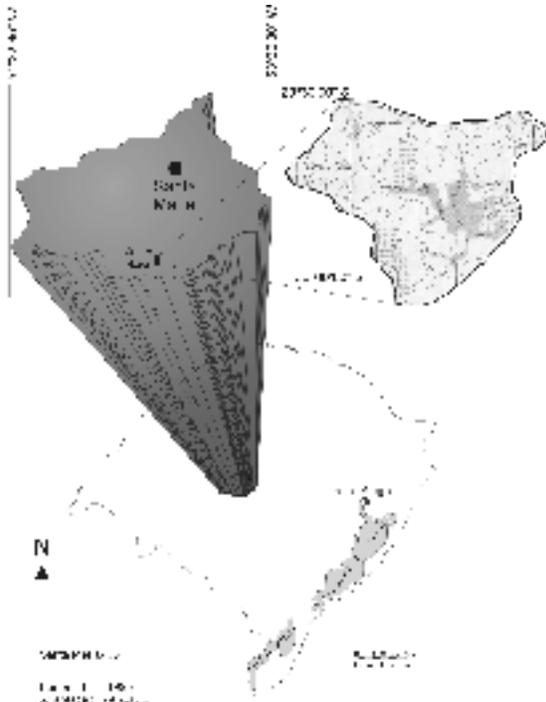


Figura 1 – Recorte Espacial da Microbacia da Sanga da Areia

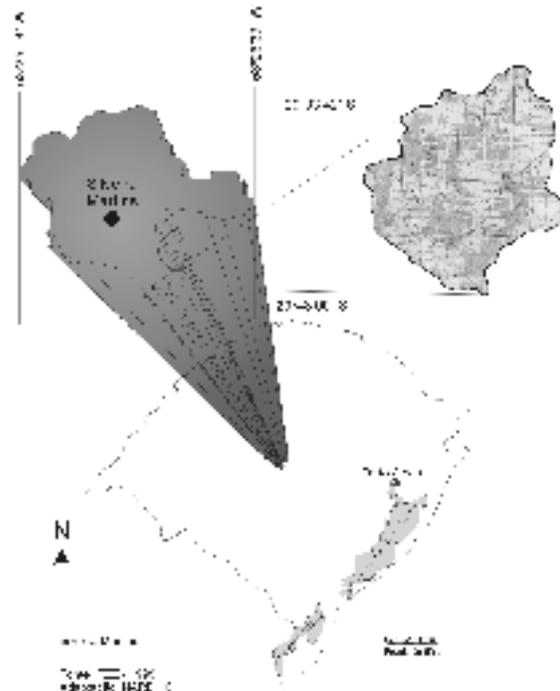


Figura 2 – Recorte Espacial da Microbacia do Arroio do Veado

### 3- METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa levou-se em consideração o referencial teórico-metodológico contendo técnicas Cartográficas, e o Sensoriamento Remoto, bem como bibliografias que serviram de importante referencial teórico, o que possibilitou a realização de um trabalho mais profícuo. Na realização desta pesquisa utilizou-se de material cartográfico composto pela carta topográfica Sanga da Laranjeira-RS, com índice de nomenclatura SH-22-V-C-IV-3. MI 296 S/3 com escala 1:50.000 elaborada pela Diretoria do Serviço Geográfico (DSG), no ano de 1976. A exemplo desta também foi utilizada a Carta Topográfica Camobi-RS com índice de nomenclatura SH-V-C-IV-2 MI 2965/2 de mesma escala e elaboração da anterior, ambas localizadas no Município de Santa Maria-RS.

Utilizou-se também de imagens de satélite TM Landsat 5 com escala aproximada de 1:50.000, bem como mesa digitalizadora de Marca Sumagrid IV, acoplada a um microcomputador Pentium 166, com o programa Sitter 1.2 para a mensuração das áreas e constituição de um banco de dados.



### 3.1- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de elaborar mapas temáticos para cada Microbacia em estudo a partir de suas respectivas Cartas Topográficas, trabalhou-se com curvas de nível e rede de drenagem, possibilitando a construção dos mapas hipsométrico, clinográfico e de uso do solo. Nesse sentido, começando pelos mapas hipsométricos convém destacar que este tipo de mapeamento tem por finalidade focar os diferentes patamares altimétricos em uma determinada área topográfica, onde as classes altimétricas apropriadas aos objetivos da pesquisa foram definidas. Nas Microbacias em análise, estas classes foram obtidas através da fórmula de Sturges,  $K=1+3,3\text{Log}.n$ , para posteriormente encontrar através da fórmula  $I=A/K$ , o intervalo de classe de 80 metros para a MBH Arroio do Veado (Tabela 1).

Classe Altimétrica	Intervalo
1º Classe	< 100m
2º Classe	100 – 180m
3º Classe	180 – 260m
4º Classe	260 – 340m
5º Classe	340 – 420m
6º Classe	> 420m

Adaptado pelo método de Sturges  
Organização: Autores do trabalho

Tabela 1 – Classes Altimétricas na MBH do Arroio do Veado

Em relação a MBH Sanga da Areia, por apresentar pequena amplitude altimétrica e por possuir poucas curvas de nível, foram encontradas apenas 3 classes, o que de certa forma ficaria muito generalizado. Constatando-se esse problema optou-se por usar o mesmo intervalo das curvas, ou seja, 20 metros o que proporcionou a diferenciação de 5 classes (Tabela 2).

Classe Altimétrica	Intervalo
1º Classe	< 60m
2º Classe	60 – 80m
3º Classe	80 – 100m
4º Classe	100 – 120m
5º Classe	> 120m

Adaptado pelo método de Sturges  
Organização: Autores do trabalho

Tabela 2 – Classes Altimétricas na MBH Sanga da Areia

Assim, de posse destes parâmetros matemáticos, o próximo passo foi interpolar os valores na Base Cartográfica, o que foi feito observando-se os valores das curvas de nível. A etapa posterior foi diferenciar os patamares obtidos empregando as cores do Circulo



Psicométrico, o que culminou com a construção da respectiva legenda. Seguindo com os procedimentos metodológicos, foram elaborados mapas clinográficos nas duas Microbacias em estudo através da definição das classes de declividade, com posterior fragmentação das mesmas com o uso de um ábaco, constituído de acordo com os intervalos pretendidos. Assim, na MBH Arroio do Veado obteve-se 4 classes de declividades (Tabela 3) e para a Microbacia Sanga da Areia foram encontradas 3 classes clinográficas (Tabela 4).

Intervalos de Classes	Cores (variações do branco ao preto)
< 5%	5%
5 – 12%	10%
12 – 30%	30%
> 30%	50%

Adaptado pelo método de Sturges  
Organização: Autores do trabalho

Tabela 3 – Classes Clinográficas na MBH do Arroio do Veado

Intervalos de Classes	Cores (variações do branco ao preto)
< 5%	5%
5 – 12%	10%
> 12%	30%

Adaptado pelo método de Sturges  
Organização: Autores do trabalho

Tabela 4 – Classes Clinográficas na MBH Sanga da Areia

Em se tratando da elaboração de Carta de Uso da Terra, a sua confecção primeiramente procedeu-se ao enquadramento das MBH em imagens orbitais do satélite TM Landsat 5, bandas 3,4 e 5 faixas 223/031BA do ano de 1994, sendo que após o enquadramento primou-se pela interpretação dos diferentes Usos da Terra através da observação das tonalidades de cinza e da textura dos mosaicos. Como requisito fundamental para fazer a leitura do produto final estabeleceu-se a sua respectiva legenda com seis cores de uso da terra (Tabela 5).

Tipo de Usos	Cores (variações do branco ao preto)
Área Urbana	2%
Solo Exposto	5%
Agricultura Irrigada	10%
Agricultura	30%
Campos	50%
Floresta	80%

Adaptado pelo método de Sturges  
Organização: Autores do trabalho

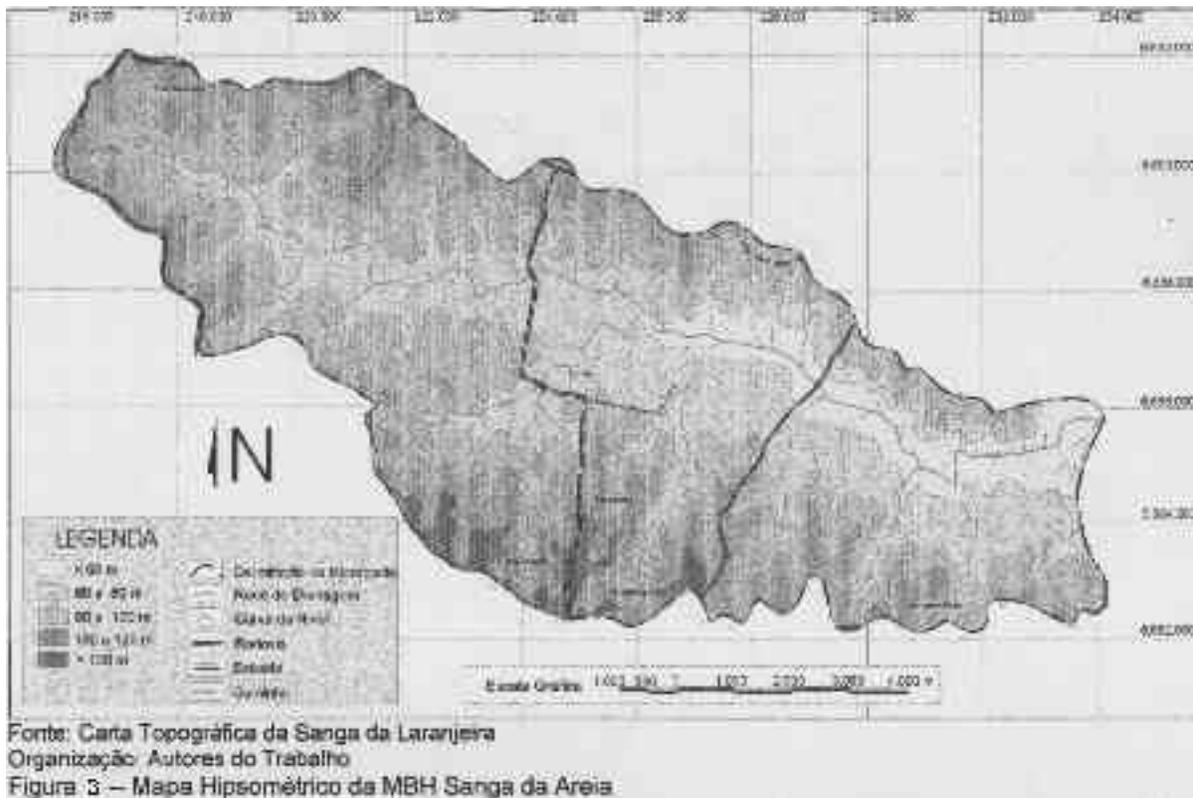
Tabela 5 – Classes de Usos da Terra na MBH Sanga da Areia



#### 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

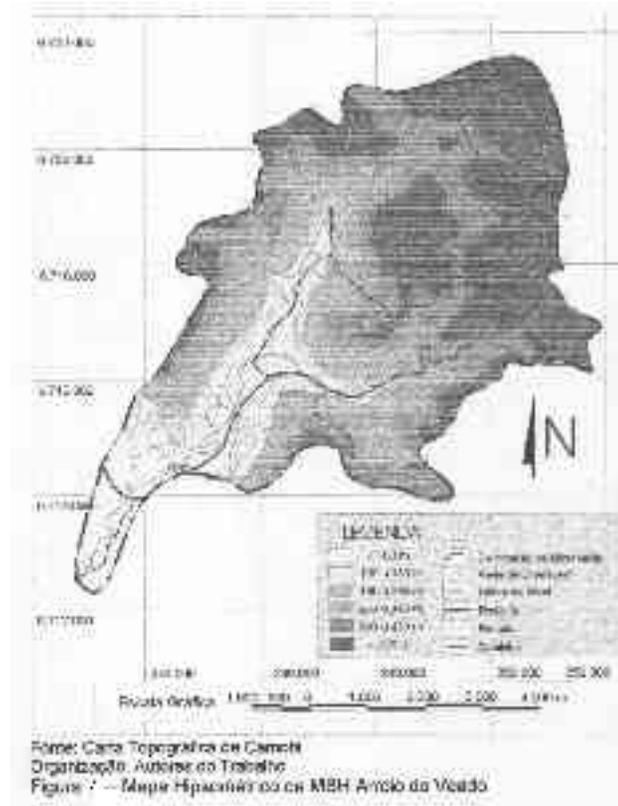
Com a elaboração de cartas temáticas e hipsométricas ficou possibilitado analisar as principais classes hipsométricas e clinográficas das duas MBH, a fim de correlacionar ambas com o tipo de uso da terra. Ao levar-se em consideração as duas MBH no que tange as suas hipsometrias, estas apresentam certas disparidades como nas distribuições das classes hipsométricas.

A MBH Sanga da Areia apresenta 5 classes hipsométricas (figura 03), sendo a classe que mais se destaca a 60-80m, correspondendo a uma área de 3.224,24ha, compreendida por extensas coxilhas suaves que apresentam grandes criações de gado e aproveitamento para pastagens artificiais com o cultivo de azevém e aveia no inverno e no verão para plantações de milho. Em contrapartida a classe de menor abrangência é a de >120m, ou seja, uma classe que corresponde apenas a 303,65ha representada por extensões de campos sem qualquer atividade agrícola.





No que diz respeito a MBH Arroio do Veado, esta apresenta de acordo com seu mapa temático 6 classes hipsométricas (figura 04). Sendo a classe de maior destaque a  $> 420\text{m}$  situada mais precisamente a nordeste da Microbacia, representada por uma área de  $1330,57\text{ha}$ , tendo como principais culturas o cultivo de batata inglesa e plantações de milho, sendo estes cultivos favorecidos por solos férteis oriundos de rochas vulcânicas ácidas e básicas. Destaca-se também esta classe hipsométrica por apresentar densas pastagens para a criação de gado de corte a fim de possibilitar mais um incremento econômico para a população local.



A classe hipsométrica  $< 100\text{m}$  ao contrário da citada anteriormente se apresenta de uma forma bastante discreta, ou seja, uma área de  $437,7\text{ha}$  situada especificamente na faixa de transição entre a planície aluvial e o rebordo do planalto. Os principais tipos de uso da terra se resumem a cultivos agrícolas como as plantações de arroz, que são amplamente facilitadas pelo tipo de solo litólico associado a arenitos eólicos e rochas vulcânicas. Em se tratando dos mapas clinográficos de ambas MBH, sendo estes segundo Murthy (2000, p.21), importantes jogos de declive que tem um papel importante, averiguando as capacidades da terra e conveniências para diferentes usos da terra. Nesse sentido podemos classificar as declividades das duas MBH, já que estas declividades possuem estreita relação com a hipsometria



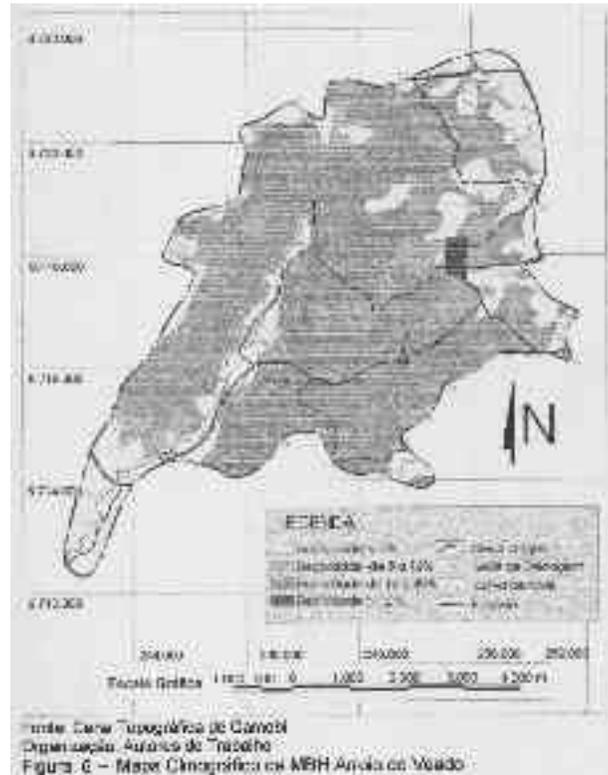
apresentada no terreno, bem como destacar também a importância das classes de declividades na definição dos usos da terra, onde cada tipo de classe clinográfica determina um tipo diferente de ocupação da terra. A MBH Sanga da Areia se caracteriza por apresentar 3 classes clinográficas (Figura 5), associadas com as cotas hipsométricas da área em estudo. Na MBH Sanga da Areia a classe de declividade que tem maior abrangência é a de 0-5 % associadas as baixas altitudes que geralmente não ultrapassam os 60 metros, se constituindo este terreno num espaço favorável a ocupação agrícola mecanizada, principalmente no que se deve a plantação de arroz.



Outra classe clinográfica importante é a de 5% a 12%, compreendendo uma área de 1257,8ha, perfazendo 14,9% do total, estando associada esta cota clinográfica a altitudes que variam de 10 a 100 metros, como também a plantações de arroz e campos. Com relação a classe clinográfica de 12 a 30%, esta se caracteriza por ser de pouca significância no conjunto total da Microbacia, com uma área de 45,46ha, atingindo apenas 0,49% da área total, sendo que esta classe clinográfica se relaciona a altitudes mais elevadas que geralmente ultrapassam os 120m de altitude, desfavorecendo assim qualquer tipo de cultivo agrícola. Na MBH Arroio do Veado, constatou-se algumas diferenças em relação a MBH Sanga da Areia, onde a



primeira apresenta 4 classes clinográficas (figura 06), sendo a primeira classe, de 0-5 %, situada a exemplo da MBH Sanga da Areia, em declividades mais suaves, compreendendo uma área superficial de 1314,66ha perfazendo um percentual de 25,49% da área total com altitudes que não ultrapassam os 100m de altura se constituindo numa das poucas áreas da Microbacia a ser favorável a agricultura.



Com relação a classe de 5 a 12%, esta se caracteriza por estar presente mais na porção central da MBH Arroio do Veado, inserida na faixa de transição do rebordo para a depressão central rio-grandense correspondendo a cotas hipsométricas que chegam a 340m de altitude, sendo assim um terreno já considerado impróprio para o cultivo agrícola, apresentando uma quantidade considerável de florestas que chegam a uma área total de 1.382ha.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da consideração que se faz dos mapas hipsométricos e clinográficos com o tipo de uso da terra, pode se concluir que ambas as MBH apresentam culturas semelhantes no que se refere ao plantio agrícola, onde a MBH Sanga da Areia, por apresentar altitudes menos elevadas e declividades menores favorece assim o cultivo de grandes lavouras de arroz,



chegando a ocupar uma área de 3049ha em terrenos que não ultrapassam os 60m de altitude e 5% de declividade. Assim fica amplamente facilitado o uso de técnicas de irrigação.

Em relação a MBH Arroio do Veado a questão não é muito diferente, onde o cultivo agrícola compreende 2596,68ha se destacando a plantação de arroz, seguindo altitudes que geralmente não ultrapassam os 100m e declividades em torno de 5%. É possível encontrar também nesta MBH uma quantidade considerável de campos, onde na MBH Sanga da Areia chegam a uma área de 3.289ha compreendidos por intensas atividades pecuárias e pastagens durante o inverno, sendo favorecidas por altitudes que variam de 60 a 120m e declividades oscilantes entre 0 a 5%, podendo em alguns pontos isolados chegarem até 30%.

Na MBH Arroio do Veado a presença de campos se apresenta em um número menor em relação a outra MBH, possuindo um total de 417,3ha principalmente nas proximidades da Planície Aluvial e no topo do Planalto com vegetação em forma de gramíneas e macegas sendo altamente propícias para a criação extensiva de gado.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.R, et all. **Sistema de classificação e uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de Sensores Remotos**. Rio de Janeiro; IBGE, 1979.71p.

BRUCKER, M. **Avaliação temporal do uso da terra na Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena e Passo das Tropas**. Santa Maria, RS: 1989.109p.

DUARTE, P.A. **Cartografia Básica**. 2 ed. Florianópolis: Ed UFSC,1981.182p.

MARUGA, P.M de A & PEREIRA R.S. **Sistema de Informação Geográfica Aplicado a Área Florestal: Uma proposta Metodológica**.

SEUFFERT, O. **Ecomorfodinâmica e Erosão do Solo**. Darmstad. Appied Geography and Development, A Bianual Collection of Recent German Contributions, V, 38, 1991. 15p.