

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO DA BACIA DE DRENAGEM DO RIO
ITAJAÍ-AÇU (SC), POR INTERMÉDIO DA APLICAÇÃO
DE ANÁLISE MULTIVARIADA (MULVA) E DO CÁLCULO DO PARÂMETRO DA TEORIA
DA INFORMAÇÃO (CPTI)

Rose Maria Adami

Orientador: Prof. Dr. Christian G. Caubet

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS
NATURAIS

Florianópolis (SC), outubro de 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

"MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO DA BACIA DE DRENAGEM DO RIO ITAJAÍ-AÇU (SC), POR INTERMÉDIO DA APLICAÇÃO DE ANÁLISE MULTIVARIADA (MULVA) E DO CÁLCULO DO PARÂMETRO DA TEORIA DA INFORMAÇÃO (CPTI)".

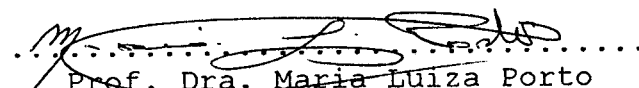
ROSE MARIA ADAMI

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, Área de Concentração: (Utilização e Conservação dos Recursos Naturais), do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

APROVADA PELA COMISSÃO Examinadora EM / /

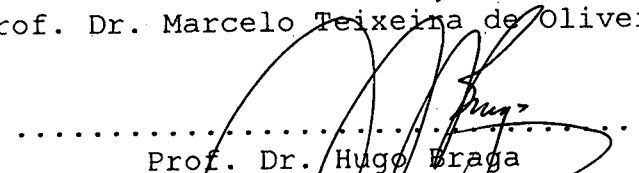


.....
Prof. Dr. Christian G. Caubet
Orientador



.....
Prof. Dra. Maria Luiza Porto

(Assinatura está na Ata no Ex. 1)
Prof. Dr. Marcelo Teixeira de Oliveira



.....
Prof. Dr. Hugo Braga

Florianópolis (SC), outubro de 1995.

À **Utopia** e à **Estrela Menina**
que um dia existiram e
acreditaram no sonho.
Mas esqueceram-se de
correr riscos e de ousar.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho contou com o apoio e participação de muitas pessoas que contribuíram de diferentes formas, à sua realização. Em especial:

Ao professor e orientador Dr. Christian G. Caubet, pela orientação, pelo apoio, pela tradução dos textos em francês, pelos conhecimentos transmitidos e sugestões.

-> A Beate Frank, por estudar comigo a metodologia, pelas comunicações com Otto Wildi, na Suíça, pelo empréstimo do computador, pela tradução dos textos em alemão, pelas estadias, pelo carinho com que me recebeu em sua casa, pela revisão exaustiva do português, pelo incentivo, pela confiança e acima de tudo pela amizade.

A Otto Wildi por ceder graciosamente o Sistema MULVA, por modificar o sistema a nosso pedido e por responder tão prontamente todas as dúvidas solicitadas.

A José F. Calvo e José A. Palazón por cederem gratuitamente o programa CPTI.

Ao IBGE em nome de José Marcos Moser, por permitir a consulta dos mapas da bacia do rio Itajaí-Açu; e a Rogério de Oliveira Rosa pelas explicações de geomorfologia.

A professora Maria Lúcia de Paula Hermann pela gentileza de esclarecer várias dúvidas com relação ao relevo da bacia do rio Itajaí-Açu e ler os manuscritos.

Aos professores Marcelo Teixeira de Oliveira e Maria Lúcia de Paula Hermann pelas sugestões e críticas feitas ao projeto de qualificação, que tanto contribuíram para a realização da dissertação.

Aos professores membros da banca, Dr. Christian G. Caubet, Dr. Marcelo Teixeira de Oliveira, Dra. Maria Luiza Porto e Dr. Hugo Braga.

Aos professores membros da banca, Dr. Christian G. Caubet, Dr. Marcelo Teixeira de Oliveira, Dra. Maria Luiza Porto e Dr. Hugo Braga.

A Henry Stuker pelo apoio computacional, pelo empréstimo do material estatístico e pela leitura dos manuscritos.

A Maurício César Silva, por ter interrompido tantas vezes suas atividades para, com paciência e disponibilidade, solucionar inúmeras dúvidas com relação ao manuseio do computador e pela confiança, me incentivando a vencer as dificuldades.

A Fernando Adami Tcacenco e José Francisco dos Santos pela correção do português.

A Ruy Lucas de Souza pela grande ajuda na confecção dos mapas.

A Juarez Aumond pelas explicações de geologia da bacia do rio Itajaí-Açu.

A Antônio Uberti e Germano Fuchs pelas explicações referentes aos solos da bacia do rio Itajaí-Açu.

A Lúcia Sevegnani pelo carinho com que me recebeu em sua casa, em uma viagem de estudo à Porto Alegre.

A Raquel Rosália Adami e Elaine Cristina Adami pela ajuda na leitura dos mapas.

A Stefanie Frank, pelo empréstimo dos materiais escolares, pela ajuda de colorir os mapas no computador e pela paciência com que me recebeu em sua casa.

A Jacson Valdinei Adami pela espontaneidade e gentileza de me motorizar tantas vezes.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Geografia - UFSC, cujo convívio contribuiu para a incorporação de novos conhecimentos.

Ao amigo Paulo César A. da S. Aragão, por ouvir com paciência e compreensão minhas lamentações, encorajando-me nos momentos em que as dificuldades surgiam.

A meus pais Bento e Rosália e meus irmãos Raquel, Jacson e Elaine, pelo carinho, compreensão, apoio moral e financeiro e por acreditarem, muitas vezes mais do que eu mesma, na conclusão deste trabalho.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iv
ÍNDICE	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. A AÇÃO HUMANA	5
2.1 A INTERVENÇÃO HUMANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU	6
2.2 A NECESSIDADE DO CONHECIMENTO DA PAISAGEM	9
2.3 A IMPORTÂNCIA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	13
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	13
3.2 A ESTRUTURA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU	15
3.2.1 A FORMAÇÃO DA BACIA DE DRENAGEM DO RIO ITAJAÍ-AÇU	15
3.2.2 A PAISAGEM NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU	17
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
4.1 ECOLOGIA DA PAISAGEM	24
4.1.1 OBJETIVOS DA ECOLOGIA DA PAISAGEM	27
4.2 A ESTRUTURA DA PAISAGEM	29
4.3 CARTOGRAFIA ECOLÓGICA	31
4.4 MANIPULAÇÃO DE DADOS	33

5. METODOLOGIA	36
5.1 TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DOS DADOS	36
5.1.1 MATRIZ DE DADOS	38
5.1.2 MATRIZ DE SIMILARIDADE	40
5.1.3 CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS	42
5.1.4 ORDENAÇÃO DOS DADOS	43
5.1.5 TEORIA DA INFORMAÇÃO	47
5.2 PREPARAÇÃO DOS DADOS	66
5.3 APRESENTAÇÃO DO MULVA (WILDI, 1993)	67
5.4 APRESENTAÇÃO DO CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990)	68
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
6.1 As 14 UNIDADES ECOLÓGICAS	98
7. CONCLUSÃO	99
7.1 UTILIDADE DO MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO	99
7.2 INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXO A: LISTAGEM DA APLICAÇÃO DO MULVA	168
ANEXO B: LISTAGEM DA APLICAÇÃO DO CPTI	

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Localização geográfica da bacia do rio Itajaí-Açu	14
Figura 5.1 - Mapa de quadrículas da bacia do rio Itajaí-Açu	54
Figura 5.2 - Dados Geológicos	55
Figura 5.3 - Dados de Geomorfologia	56
Figura 5.4 - Dados de Temperatura	57
Figura 5.5 - Dados Pluviométricos	58
Figura 5.6 - Dados Hipsométricos	59
Figura 5.7 - Dados de Vigor de Relevo	60
Figura 5.8 - Dados Hidrográficos	61
Figura 5.9 - Dados de Solo	62
Figura 5.10 - Dados Fitogeográficos	63
Figura 5.11 - Dados de Classes de Solo	64
Figura 6.1 - Dendrograma Simplificado	71
Figura 6.2 - Mapa Ecológico da bacia do rio Itajaí-Açu = agrupamento 14	72
Figura 6.3 - Mapa Ecológico da bacia do rio Itajaí-Açu = agrupamento 19	73
Figura 6.4 - Mapa Ecológico da bacia do rio Itajaí-Açu = agrupamento 23	74
Figura 6.5 - Gradiente Ambiental da bacia do rio Itajaí-Açu	75
Figura 6.6 - Esta paisagem caracteriza o grupo 1. A foto foi tirada próximo à cidade de Indaial (quadrícula 259), na direção oeste.	90
Figura 6.7 - Esta paisagem caracteriza o grupo 2 ao fundo (Serras do Itajaí). A foto foi tirada próximo à cidade de Indaial (quadrícula 259), na direção sul.	90 a
Figura 6.8 - Esta paisagem caracteriza o grupo 3. A foto foi tirada no município de Apiúna (quadrícula 423), na direção oeste.	91

- Figura 6.9** - Esta paisagem caracteriza o grupo 4. A foto foi tirada no município de Blumenau (quadrícula 260), na direção leste. 91 a
- Figura 6.10** - Esta paisagem caracteriza o grupo 8. A foto foi tirada no município de Alfredo Wagner (quadrícula 667), na direção leste. 92
- Figura 6.11** - Esta paisagem caracteriza o grupo 6 ao fundo (patamares), enquanto que à frente caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Ituporanga (quadrícula 540), no Vale Dona Luíza em direção a leste. 92 a
- Figura 6.12** - Esta paisagem caracteriza o grupo 7. A foto foi tirada no município de Alfredo Wagner (quadrícula 673), no Vale Águas Frias em direção leste. 93
- Figura 6.13** - Esta paisagem caracteriza o grupo 8. A foto foi tirada no município de Rio do Campo (entre a quadrícula 209 - 210), na direção oeste. 93 a
- Figura 6.14** - Esta paisagem caracteriza o grupo 10. A foto foi tirada no município de Aurora (quadrícula 536), na direção oeste. 94
- Figura 6.15** - Esta paisagem caracteriza o grupo 10. A foto foi tirada no município de Taió (quadrícula 412), na direção leste. 94 a
- Figura 6.16** - Esta paisagem caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Atalanta (quadrícula 571), na direção sul. 95
- Figura 6.17** - Esta paisagem caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Atalanta (quadrícula 571), na direção oeste. 95 a
- Figura 6.18** - Esta paisagem caracteriza o grupo 12. A foto foi tirada no município de Vítor Meireles (quadrícula 214), na direção leste. 96
- Figura 6.19** - Esta paisagem caracteriza o grupo 13. A foto foi tirada no município de Ibirama (quadrícula 354), na direção oeste. 96 a
- Figura 6.20** - Esta paisagem caracteriza o grupo 14. A foto foi tirada no município de Ituporanga (quadrícula 618), na direção sul. 97

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Conceitos usados entre as disciplinas	26
Tabela 5.1.1 - Tabela de variáveis e atributos usada para formar a matriz de dados	50

RESUMO

A bacia do rio Itajaí-Açu, localizada no centro Norte do Estado de Santa Catarina é dividida, em função dos critérios hidrográficos, estruturais e morfológicos, em Alto, Médio e Baixo Vale. Mesmo dentro dessas áreas existem unidades com características semelhantes e condições ambientais específicas que podem ser chamadas de unidades ecológicas. Essas unidades ecológicas precisam ser detectadas. O objetivo desse trabalho é apresentar uma metodologia de agrupamento de áreas com características semelhantes, para poder detectar as unidades ecológicas. A metodologia se utiliza de análise multivariada, compreendendo métodos que empregam técnicas de classificação e ordenação, permitindo criar diferentes tipos de mapas que mostram a variabilidade global do território de forma integrada.

Existem muitos pacotes estatísticos que integram métodos de análise multivariada. Para este trabalho foi empregado o sistema MULVA, que foi desenvolvido por WILDI (1993) para detectar as unidades ecológicas. Uma vez obtidas essas unidades, foram detectadas as variáveis que se sobressaíram em cada unidade ecológica (variáveis indicadoras), por intermédio do Programa CPTI (Cálculo de Parâmetros da Teoria da Informação), desenvolvido por CALVO e PALAZÓN (1990).

Para constituir a matriz de dados foram utilizadas as cartas temáticas de geologia, geomorfologia, temperatura, precipitação, hipsometria, vigor de relevo, hidrografia, solos, vegetação e

classes de solo. Como resultado da interação desses dados obtiveram-se, quatorze unidades ecológicas, para a bacia de drenagem do rio Itajaí-Açu. Estas unidades ecológicas são áreas que, pela similaridade das variáveis, possuem condições ambientais específicas que podem orientar futuros trabalhos de planejamento ambiental, para preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente, e subsidiar processos de desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The Itajaí-Açu river basin, located in the Middle North of Santa Catarina state, is divided in High, Middle and Low Valleys. This division is based on hidrographic, morphologic and structural features. Within these areas, there are units bearing similar characteristics and specific environmental aspects allowing them to be classified as ecological units. However, such units have not been properly described. The present work aims at providing methodology for grouping areas with similar characteristics, that describe ecological units. The methodology consists of multivariated analysis, and comprises classification and ordenation techniques. It enables the development of different maps, pointing out the overall variability of the territory in an integrated way.

There are many statistical studies based on multivariated analysis. The present work used the MULVA system, developed by WILDI (1993), to detect the ecological units. Once these units were obtained, the meaningful (indicating) variants were detected through the CPTI program (Information Theory Parameter Calculation), developed by CALVO and PALAZÓN (1990).

The variables used to compose the data matrix were: geology, geomorphology, temperature, precipitation, vigour of relief, hypsometry, hidrography, soil, vegetation and soil classes.

As a result of the interation among these data, fourteen ecological units were obtained for the Itajaí-Açu river drainage

basin. Based on the variable similarity, these ecological units indicated specific environmental conditions that may direct future environment quality and subsidizl sustainable development processes.

1. INTRODUÇÃO

O homem, ao longo da sua evolução, adapta a natureza às suas necessidades e aspirações, criando e recriando as suas paisagens. Muitas vezes, na ânsia pelo progresso, o homem provoca inúmeros desequilíbrios ecológicos. Entretanto, é sentida a necessidade de um conhecimento mais detalhado da natureza, para atender as aspirações humanas sem causar futuros danos ao meio ambiente.

Em função dessa necessidade, o presente trabalho consiste na análise integrada dos elementos da natureza que compõem a paisagem, através da aplicação de uma metodologia de Macrozoneamento Ecológico na bacia do rio Itajaí-Açu, resultando na definição de unidades ecológicas e variáveis indicadoras. Esses procedimentos podem ser efetuados por intermédio da análise multivariada, aplicando o programa de Análise Multivariada - MULVA (WILDI, 1993) e o programa de Cálculo de Parâmetros da Teoria da Informação CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990).

Mais especificamente, os objetivos do trabalho podem ser expostos da seguinte forma:

- 1) Estudar os elementos físicos da bacia do rio Itajaí-Açu;** para conhecer, com mais detalhes, o processo de formação da bacia.
- 2) Selecionar os elementos físicos que retratem a realidade da paisagem da bacia do rio Itajaí-Açu;** para formar uma matriz de dados.

3) Aplicar as técnicas de análise multivariada aos elementos físicos selecionados (matriz de dados) da bacia do rio Itajai-Açu; para selecionar as unidades ecológicas.

4) Mapear as unidades ecológicas formadas a partir da aplicação dos métodos de análise multivariada; para formar o Macrozoneamento Ecológico da bacia do rio Itajai-Açu.

5) Identificar as variáveis indicadoras (características marcantes) de cada unidade ecológica, por intermédio do programa CPTI.

Parcelar o meio natural de forma sistematizada é um requisito indispensável à solução de muitos problemas geográficos e ambientais. Esse parcelamento pode ser feito através do zoneamento ecológico, que é a identificação de áreas ecologicamente homogêneas. Pode-se chegar a avaliar a homogeneização em diferentes graus de precisão baseados em estudos experimentais e observações visuais.

Num mapeamento, as divisões de uma região por parcelas, dependendo da escala do mapa (macro e micro), recebem nomes diferenciados: macrounidades e microunidades (MITCHELL, 1991); Zona, Domínio, Região, Geossistema, Geofácies e Geótopo (BERTRAND, 1972). Para SOCTCHAVA (1978), a menor parcela de um território constitui um **geócoro** ou áreas de "diferenciação elementar". Unindo pequenas áreas homogêneas (geócoros) ter-se-á um microgeócoro, mezzogeócoro e um macrogeócoro. Reunindo todas essas parcelas atinge-se a classificação de um **geômero** que constitui-se de geócoros de variadas dimensões.

Existem muitos métodos de zoneamento, desde a sobreposição de mapas, que está sujeito a erros em função da diferenciação de

escalas, até técnicas mais sofisticadas como o Sistema de Informações Geográficas (SGI). O SGI é um sistema com vários programas para fins de processamento de dados geográficos. No entanto, o uso do SGI também apresenta algumas limitações, como o tempo gasto para a digitação e processamento dos dados e o alto custo para aquisição do equipamento.

O presente trabalho propõe testar uma metodologia alternativa que vem sendo usada há algum tempo - A Análise Multivariada e a Teoria da Informação - utilizada por vários autores como EVERITT (1980); GAMMA (1990); LUDWIG & REYNOLDS (1988); MANLY (1986); ORLÓCI & KENKEL (1987); WILDI (1993); CALVO & PALAZÓN (1990); CALVO (1992); DE PABLO et al. (1987; 1988).

A análise multivariada e a teoria da informação conduzem assertivas sobre a estrutura espacial, permitindo alcançar resultados complementares sobre as propriedades ecológicas de uma região (CALVO, 1990). Deste modo, o macrozoneamento da bacia do rio Itajaí-Açu foi elaborado através da aplicação de dois métodos. Para a análise multivariada foi utilizado o sistema MULVA (WILDi, 1993) e para a análise de informação o programa CPTI (CALVO E PALAZÓN, 1990).

Uma importante característica desta metodologia é a possibilidade de processamento em computadores do tipo PC AT 486 DX com 8 MB de memória RAM. Tal característica torna a metodologia de fácil utilização e baixo custo.

O trabalho foi esquematizado em sete capítulos. O capítulo 2 trata da ação humana sobre a paisagem natural e das conseqüências dessa intervenção. Em seguida é apresentada a hipótese de solucionar os problemas ambientais através do zoneamento ecológico.

No capítulo 3 é apresentada uma visão geral dos elementos que descrevem a paisagem da bacia do rio Itajaí-Açu.

Na fundamentação teórica, capítulo 4, é dada ênfase ao conceito de paisagem e às suas interpretações, mostrando sobre que tipo de estrutura da paisagem se trabalhou e quais os problemas da cartografia ecológica.

No capítulo 5, são apresentadas, inicialmente, as várias técnicas de manipulação de dados utilizáveis na elaboração de mapas ecológicos. Num segundo momento, apresenta-se com detalhes a escolha das variáveis e seus atributos obtidos por intermédio dos documentos cartográficos disponíveis da área estudada. Em seguida, são apresentados sucintamente os programas do sistema MULVA e CPTI.

No capítulo 6 é demonstrado como operam os programas MULVA e CPTI, através da sua aplicação à matriz de dados previamente elaborada. Os respectivos resultados e interpretações permitem deduzir a aplicabilidade da metodologia proposta.

No capítulo 7 é apresentada a conclusão, a utilidade do macrozoneamento ecológico e algumas propostas de pesquisas que poderão ser feitas futuramente, com a aplicação do sistema MULVA.

Por último, constam as referências bibliográficas, o anexo A, com toda a operação do sistema MULVA e o anexo B, com os resultados do programa CPTI.

2. A AÇÃO HUMANA

A análise da paisagem natural por si mesma, muitas vezes, é vista como um estudo parcial, mas é necessária quando se quer conhecer a sua evolução para poder manejar de maneira racional a paisagem atual.

As paisagens atuais são resultantes das paisagens naturais modificadas pelos fenômenos físicos e pela ação do homem.

As interações entre o homem e o meio ambiente são constantes e ativas, em qualquer nível do desenvolvimento de uma sociedade. O homem retira do meio ambiente os recursos indispensáveis à sua sobrevivência, criando e recriando a sua paisagem.

Os povos primitivos e os índios estabeleceram uma relação íntima com o meio ambiente. Durante séculos eles conviveram com a natureza de forma simbiótica, retirando dela conhecimentos e alimentos para suprir as suas necessidades básicas; não a consideravam algo a ser dominado por razões econômicas. Os colonizadores, de acordo com as necessidades da época, percebiam e valorizavam a natureza, através de interesses mais práticos e menos afetivos.

Com o processo de urbanização, o homem se distanciou ainda mais da natureza. Infelizmente, o impulso imediatista do homem provocou a ruptura do equilíbrio ecológico e introduziu um novo ritmo e direção aos processos dinâmicos e integrados da paisagem natural, criando as paisagens atuais. Porém os problemas se acumularam desde a colonização e estão exigindo soluções mais efetivas e duradouras, que só serão alcançadas através de uma nova

efetivas e duradouras, que só serão alcançadas através de uma nova conduta do homem diante da paisagem e da atribuição de valor mais alto ao meio ambiente.

Atualmente, em nome do progresso, o homem vem criando novas paisagens na superfície terrestre. Mesmo nessas novas paisagens persistem algumas peculiaridades contínuas de marcos históricos (paisagem natural), como: ventos predominantes, altitude, estrutura litológica definindo a morfologia do relevo...

A grosso modo, é o homem que pode moldar o futuro através de decisões relativas a problemas políticos, econômicos, sociais e ambientais. Em função do desequilíbrio ecológico, causado por essas decisões, é sentida a necessidade de um conhecimento mais abrangente do meio ambiente, para poder modificar a paisagem sem causar futuros danos ao meio ambiente e também às próprias pessoas.

O conhecimento da paisagem como um todo, por parte do homem, inicialmente pode parecer uma limitação à liberdade do ser humano, mas futuramente o levará a uma mudança fundamental de percepções e valores.

2.1 A INTERVENÇÃO HUMANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU

A ação do homem, na bacia do rio Itajaí-Açu, iniciou-se a partir de meados do século XIX com a colonização, quando muitos europeus deixaram o velho continente rumo ao Novo Mundo, motivados pelo mito dos recursos naturais inesgotáveis.

Nos primórdios da colonização do século passado, foi pela bacia do rio Itajaí-Açu que se iniciou a colonização da costa para o interior de Santa Catarina. Inicialmente, a bacia foi colonizada por alemães aos quais posteriormente se juntaram os italianos e poloneses, principalmente. O litoral foi colonizado mais rapidamente em função do fácil acesso pelo mar. No interior havia mais dificuldades devido à presença da espessa vegetação, ao temor dos nativos e à febre tropical. Mas, acompanhando o leito do rio, os colonizadores foram superando o medo, e em curto período de tempo, sucederam-se as vilas, povoados e as cidades, geralmente em estreitos e profundos vales (KLEIN, 1979).

A locação dos colonos recém chegados, às margens dos rios, limitou a disponibilidade de terras produtivas à agricultura, levando-os a procurarem os terrenos montanhosos e também a praticarem o corte e a queima das matas que cobriam as encostas (LAGO, 1988).

Nos primeiros anos, depois das derrubadas, os terrenos foram fertilíssimos. Em seguida, vieram as chuvas que lavaram o húmus fecundo, restando ao lavrador apenas a terra improdutiva. O solo então, foi se empobrecendo e as espécies mais exigentes em fertilizantes foram sendo substituídas por espécies que se adaptassem em terrenos mais pobres (BELTRAME, 1991).

Com o crescimento das famílias, novos espaços foram sendo ocupados, surgindo a subdivisão das parcelas, aumentando o uso predatório dos recursos naturais.

No início do século XX já era sentido o enfraquecimento da atividade agrícola, agravado pelo esgotamento dos solos e escassez de novas áreas para expansão agrícola. Nesta época também, a

atividade agrícola foi sendo reduzida e a comercialização da madeira começou a ser uma das bases da economia local (LAGO, 1988).

LAGO (1988) ainda salienta que no vasto incentivo à exploração e à exportação de madeira, através do Porto de Itajaí, para outros estados e mais tarde para o exterior, não se poupou nem as superfícies de forte declividade, onde a cobertura vegetal deveria "permanecer intocável", para manter a função de proteção dos rios. Segundo o mesmo autor, a exploração da massa dos recursos florestais funcionou como safra única para suprir necessidades internas de combustíveis, lenha e carvão vegetal e de madeira para diversas finalidades.

Atualmente a bacia do rio Itajaí-Açu conta com uma população de aproximadamente 750.000 habitantes, distribuídos em 46 municípios em uma área de 15.500 km², onde são exercidas atividades em todos os setores da economia. A economia da bacia é próspera e bastante diversificada e desempenha papel expressivo no cenário nacional. Entretanto, o crescimento ininterrupto e desordenado das atividades industriais, agrícolas e urbanas, sem as devidas preocupações ecológicas, faz com que a degradação do patrimônio ambiental seja acelerada, prejudicando as bases de sustentação das gerações futuras. Como, por exemplo, a água, o solo e o ar recebem cargas massivas de substâncias poluentes vindas da agricultura, das indústrias, e outros. O desmatamento irracional, tem comprometido os mananciais de água com agravamento em período de estiagem (CAUBET e FRANK, 1993; FRANK et al, 1994).

2.2 A NECESSIDADE DO CONHECIMENTO DA PAISAGEM

Se a grande meta da sociedade é o progresso, é necessário ter conhecimento do contexto natural, e responsabilidade para poder criar novas paisagens ecologicamente saudáveis, satisfatórias em termos de estética e recompensadoras economicamente. Diante dessa variedade de relações, para o homem, a paisagem foi e será sempre algo à ser modelado em função das suas necessidades. Contudo, diante de tantos problemas, o estudo das diferentes paisagens faz parte do caminho para encontrar soluções. A partir desse estudo fica mais fácil compreender a evolução das diferentes paisagens para embasar decisões políticas relativas ao desenvolvimento urbano e rural, visando solucionar os problemas ecológicos existentes e conciliar o uso dessas paisagens com os propósitos, necessidades e aspirações humanas.

Para um melhor entendimento dos problemas da área em questão, é necessário, inicialmente, conhecer a paisagem: sua estrutura litológica, sua morfologia, e que tipo de problema poderá ser causado se não for usada com cuidado. Para GRINOVER (1989), a falta de conhecimento global das paisagens com suas possibilidades e restrições, impede uma avaliação cuidadosa por parte das políticas governamentais setoriais, resultando em um significado maior. Através do reconhecimento da paisagem, será possível perceber que em uma bacia tão extensa e complexa como a do rio Itajaí-Açu, existem determinadas áreas com características semelhantes e condições ambientais específicas que podem ser

chamadas de **unidades ecológicas**. Estas unidades ecológicas podem ser definidas por intermédio da integração das variáveis ambientais. Cada unidade ecológica corresponde a um tipo de paisagem.

É o conhecimento dessas unidades ecológicas dentro da bacia que possibilita a regionalização de problemas, como: enchentes, áreas dos pólos industriais e conseqüentemente a poluição das águas, desmatamento, barragens, áreas de preservação; e os problemas de uso e ocupação do solo, que poderão receber um trabalho adequado, pois a fragilidade ecológica não é homogênea ao longo de toda a área da bacia. Desse modo, será criado um fundamento importante para iniciar um programa de manejo ambiental.

As unidades ecológicas podem ser definidas com a ajuda da análise multivariada. Atualmente, este é um método muito difundido, utilizado para reconhecer e analisar a afinidade entre os muitos elementos da natureza que se somam para formar a paisagem.

2.3 A IMPORTÂNCIA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO

Inicialmente, o meio ambiente é a interação complexa entre os elementos abióticos, os elementos bióticos e o homem. Essa interação estabelece uma dinâmica impossível de ser mapeada, pois o homem está em contínua transformação, criando e recriando o seu meio ambiente, conforme as suas necessidades.

Atualmente, o meio ambiente/fator de produção entra em conflito com o meio ambiente/habitat. Juntos, entram em conflito

com o meio ambiente dos impactos da produção dos bens e dos serviços e dos impactos da concentração da população (GRINOVER, 1989), tendo como consequência a degradação ambiental.

Com base nos riscos que a degradação ambiental causa na qualidade de vida, e na produção econômica da espécie humana, foi aprovada, pela Nova Constituição Federal, um capítulo sobre meio ambiente, o qual determina, em seu artigo 21-IX, que compete à União *"elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social"*. A partir deste preceito legal será possível desenvolver ações de planejamento ambiental em todos os Estados do Brasil.

Para iniciar o planejamento ambiental é necessário o conhecimento do meio ambiente, através da ordenação combinada dos elementos físicos. Essas informações geralmente são sintetizadas de forma cartográfica, mostrando a estrutura territorial de um grupo de relações entre variáveis ambientais e biológicas, chamado **zoneamento ecológico**. As unidades ecológicas resultantes do zoneamento ecológico são áreas que expressam as informações obtidas de forma a tornar mais evidentes as interrelações dos elementos físicos.

Há necessidade de pensar de forma mais adequada a interação homem-natureza. Por isso, em 21.09.1990, através do decreto federal nº 99.450, foi criada a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional, visando definir *"espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos"*.

O zoneamento ecológico é um suporte importante para o zoneamento ecológico-econômico, pois através do zoneamento

ecológico, o território é setorizado em unidades de diferentes fragilidades. Para as distintas unidades de paisagem podem portanto ser sugeridas as intervenções humanas mais adequadas, que menos comprometem a qualidade ambiental. Isso não quer dizer que todas as transformações futuras tenham que ter em primeiro lugar os valores ambientais, mas a partir desses conhecimentos será possível conviver de maneira mais integrada com a natureza, não desprezando as aspirações humanas.

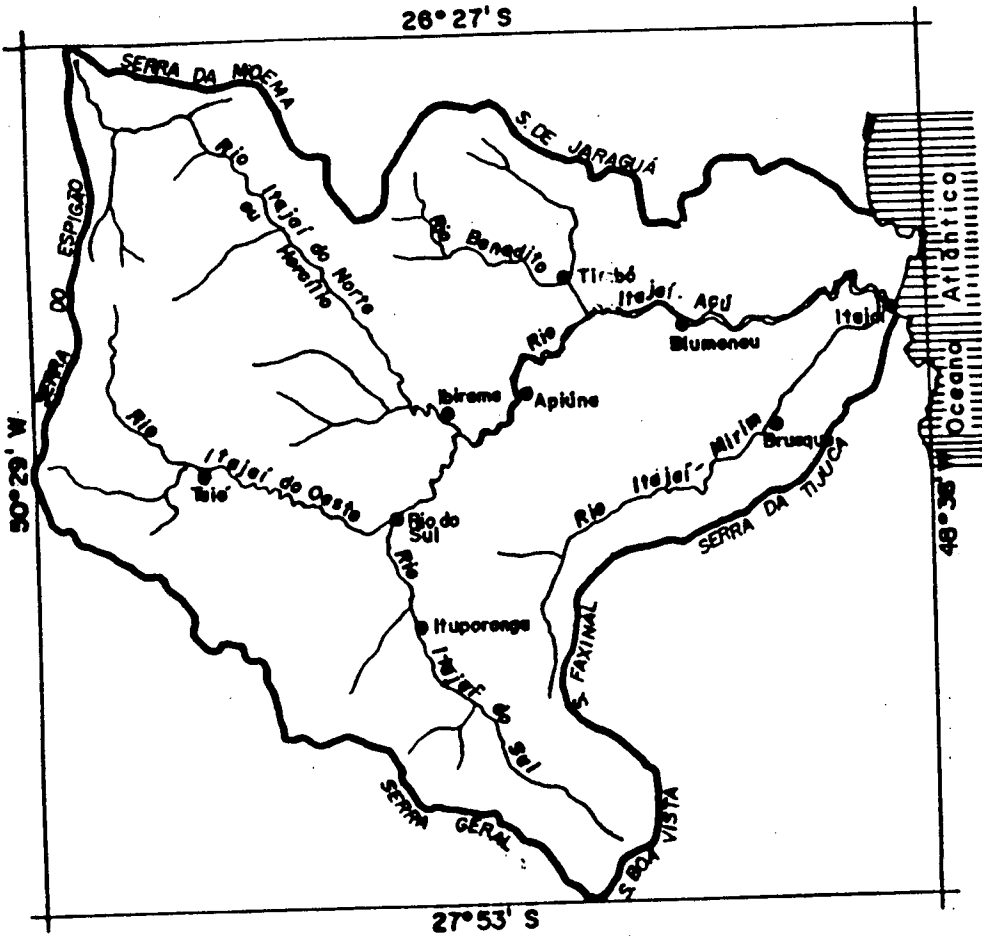
Espera-se, ao concretizar este estudo, estar contribuindo para um conhecimento maior da paisagem natural, bem como uma difusão de métodos de pesquisa para esta finalidade.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área escolhida para a pesquisa, a bacia do rio Itajaí-Açu, situa-se no litoral norte do Estado de Santa Catarina, entre as coordenadas de 26°27' e 27°53' de latitude Sul e 50°29' e 48°38' de longitude Oeste (figura 3.1).

Os principais formadores da bacia do rio Itajaí-Açu, os rios Itajaí do Sul e Itajaí d'Oeste, nascem nos contrafortes da Serra Geral. A designação do rio Itajaí-Açu ocorre a partir da confluência desses dois formadores, na cidade de Rio do Sul. Ao longo do seu curso, o rio Itajaí-Açu recebe outros afluentes importantes como o Itajaí do Norte ou Hercílio, o rio Benedito e o Itajaí Mirim. O Itajaí-Açu percorre cerca de 200 km desde suas nascentes até a foz no Oceano Atlântico, localizada entre as cidades de Itajaí e Navegantes. A Bacia faz parte do sistema hidrográfico da vertente atlântica, onde drena uma área de aproximadamente 15.500 km². Orograficamente a Bacia do Itajaí está delimitada ao Norte pela Serra de Jaraguá e a Serra da Moema, a Oeste pela Serra Geral e a Serra do Espigão, a Sudeste pela Serra de Tijucas, Serra dos Faxinais e Serra da Boa Vista.



(a)



(b)



(c)

Figura 3.1 Localização Geográfica

(a) - Localização da bacia do rio Itajaí-Açu

(b) - Localização da bacia do rio Itajaí-Açu no Estado de Santa Catarina

(c) - Localização do Estado de Santa Catarina

3.2 A ESTRUTURA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU

3.2.1 A FORMAÇÃO DA BACIA DE DRENAGEM DO RIO ITAJAÍ-AÇU

As feições atuais da bacia do rio Itajaí-Açu resultam de uma história geológica complexa, que se iniciou no Pré-cambriano entre 2600 a 550 milhões de anos (Ma), com a formação das rochas do Embasamento Cristalino, compreendendo rochas magmáticas e metamórficas constituídas pela associação litológica de granulitos, xistos, filitos e granitos (SCHEIBE, 1986; AUMOND & SCHEIBE, 1994).

Eventos geológicos importantes, no Período geológico do Siluriano Inferior a cerca de 400 Ma, originaram a Bacia do Paraná formada por siltitos, folhelhos argilosos, arenitos quartzosos, com intercalação de calcários oriundos de ambientes glacial, fluvial, marinho, deltaico e eólico do período Permiano, a cerca de 280 Ma (KAUL, 1990² ; EICHER, 1988¹). Neste Período eram comuns as variações do nível do mar e as variações climáticas. Conseqüentemente ocorreram longos períodos de regressões e transgressões marinhas. Nos períodos de transgressões marinhas aumentavam os fluxos de água nos canais e depositavam-se os vários sedimentos nas bacias sedimentares; nos períodos de regressões esvaziavam-se os corpos lagunares e emergia a plataforma continental. Na Era geológica do Mesozóico estabeleceram-se condições generalizadas de ascensão epirogenética da bacia sedimentar do Paraná, em função das variações térmicas e do volume do manto superior (KAUL, 1990).

A Bacia do Paraná ocupa uma área de aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados no Brasil, estendendo-se, ainda,

pelo Paraguai, Uruguai e Argentina. No território nacional abrange partes dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MENDES & PETRI, 1971). Em função do levantamento epirogenético, em Santa Catarina a Bacia do Paraná criou um desnível em relação ao mar. As rochas que compunham a Bacia foram expostas à superfície, sujeitas à ação do clima e do intemperismo. Conseqüentemente a erosão e os rios que antes dirigiam-se para a Bacia do Prata, agora derivam no sentido leste para o Oceano Atlântico, tornando-se os rios formadores da bacia do rio Itajaí-Açu, como o Itajaí do Norte, o Itajaí d'Oeste e o Itajaí do Sul (JUSTUS, 1990).

O escoamento da água é um dos fenômenos físicos mais importantes na composição da paisagem terrestre, pois tem um papel de destaque como agente modelador do relevo da superfície terrestre. O "relevo inicial" foi sendo dissecado pela erosão e conseqüentemente reduziu a topografia, criando-se novas formas e superfícies. Com isso, a rede de drenagem foi evoluindo no terreno, adaptando-se ao relevo, formando a **bacia de Drenagem do rio Itajaí-Açu**. O escoamento superficial, na bacia do Itajaí-Açu, originou imensos fenômenos erosivos em razão das rochas serem constituídas de material sedimentar, originando os solos.

O modelado terrestre está intimamente relacionado com as rochas que o compõe, pois as rochas influem na forma, no tamanho e na evolução do relevo.

O rio Itajaí-Açu é relativamente recente (Terciário Superior / Quaternário) comparado aos rios pertencentes às bacias hidrográficas dos rios Paraná e Uruguai (Terciário Inferior) (JUSTUS, 1986). Para ALMEIDA (1952) (apud PELUSO JÚNIOR, 1986) a rede de drenagem das regiões orientais de Santa Catarina ainda está

em contínuo trabalho erosivo, que só se atenua, ou cede lugar à sedimentação, ao atingir as regiões costeiras.

3.2.2 A PAISAGEM NA BACIA DO RIO ITAJAÍ-AÇU

A paisagem da bacia do Itajaí-Açu é bastante diversificada em função da sua estrutura litológica. No sentido de leste a oeste verifica-se no baixo curso do rio Itajaí-Açu, os sedimentos quaternários litorâneos, formados pelos Sedimentos marinhos e Continentais; no médio curso, o Embasamento Cristalino é constituído pelas Unidades Complexo Granulítico de Santa Catarina, Complexo Tabuleiro, Complexo Metamórfico Brusque, Grupo Itajaí e Suite Intrusiva Subida; e no alto curso, a sucessão de rochas sedimentares gondwânicas (a Bacia do Paraná) são constituídas pelas Formações: Campo do Tenente, Mafra, Rio do Sul, Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Terezina, Rio do Rasto e Serra Geral (AUMOND & SCHEIBE, 1994; DNPM, 1986).

Segundo PRATES et al. (1986), a estrutura geológica e a altitude estão intimamente ligadas com o traçado do rio, pois os rios do alto vale (planalto), que se orientam em função das camadas sedimentares, possuem um curso retilíneo. Já no médio e baixo vale (planície) os rios tornam-se sinuosos devido ao alargamento da planície aluvial.

Na Bacia do Paraná está inserido o Domínio Geomorfológico Cobertura Sedimentar Gondwânica (HERMANN & ROSA, 1986), onde situam-se os formadores do rio Itajaí-Açu, bem como, o alto curso dos seus afluentes, os rios Benedito e Itajaí Mirim. Nesta área, o

relevo se apresenta mais escarpado, e conseqüentemente os rios têm maior velocidade e o encaixamento da rede de drenagem pelos diferentes agentes erosivos é bastante intensa, desgastando os terrenos menos resistentes com poder de transporte maior. Os rios, ao atingirem camadas mais resistentes, encaixam-se nas linhas estruturais, criando pequenos *canyons* que geralmente apresentam-se cheios de saltos e corredeiras, fazendo com que a erosão vertical, seja mais intensa. Desde as nascentes dos rios Itajaí do Sul e Itajaí d'Oeste até o Salto dos Pilões, nas proximidades da foz do rio Itajaí do Norte, essa área é chamada de Alto Vale do Itajaí. /

Do Salto dos Pilões até o Salto Weissbach, nas proximidades de Blumenau, a área é chamada de Médio Vale do Itajaí e o desgaste do rio é menor, pois as rochas sedimentares existentes já foram erodidas, aflorando nas suas margens as rochas metamórficas do Complexo Granulítico de Santa Catarina e também as rochas efusivas do Grupo Itajaí.

No Baixo Vale do Itajaí, onde ocorre o alargamento da planície sedimentar, as cotas altimétricas muitas vezes estão abaixo de 100 metros. As águas se apresentam com menor velocidade de escoamento. O rio transporta apenas material mais selecionado de granulação mais fina; iniciando o processo de deposição, surgem as várzeas e as planícies de aluvião. Neste percurso os materiais são constituídos principalmente, segundo AUMOND & SCHEIBE (1994), por areia, silte e argila. Desde o Salto Weissbach até a barra no Oceano Atlântico, onde o curso do rio é menos sinuoso e a declividade é reduzida, a área é chamada de Baixo Vale do Itajaí.

As formas de relevo, no setor alto da bacia do rio Itajaí-Açu, são em forma de degraus (patamares extensos), devido ao fato das rochas menos resistentes se desagregarem com a erosão dos rios.

Os patamares assim constituídos integram a Unidade Geomorfológica Patamares do Alto rio Itajaí, abrangendo dezenas de quilômetros de extensão (HERMANN & ROSA, 1986).

Os patamares com litologia mais resistente formaram cuestras festonadas, com altitude variando de 800 a 1200 metros. O alinhamento dessas cuestras formaram serras como a do Faxinal, do Mirador e a chapada da Boa Vista, que servem como divisores da bacia do rio Itajaí-Açu. Nestas áreas predominam desníveis acentuados que vão das faixas de 400 a mais de 1200 metros de altitude. Somente, em algumas áreas próximas ao leito dos rios essa declividade se atenua. Segundo PELUSO JÚNIOR (1986), "(...) há trechos onde os patamares, circunscritos por afluentes maiores, como o rio Krauel, permitiram a formação de cidades, como Dona Ema, a 390 metros de altitude e Witmarsum a 410 metros".

A Unidade Geom^{iv}orfológica Patamares do Alto rio Itajaí, por se localizar basicamente na Bacia do Paraná (rochas sedimentares), apresenta áreas intensamente dissecadas pelos rios que se adaptaram ao controle estrutural (dissecação diferencial). Estas áreas, são entremeadas por superfícies aplanadas, desnudas e degradadas. Em alguns locais ainda são visíveis os chamados relevos residuais de topo plano, testemunhas de antigos níveis de erosão que se mantêm em função da litologia mais resistente (HERMANN & ROSA, 1986). É o caso do Morro de Taió de 950 metros de altitude, em forma de cone, truncado entre as altas cabeceiras dos rios Irapuã e Taiozinho (PELUSO JÚNIOR, 1986).

Do Alto para o Médio Vale do Itajaí ocorre a presença do Granito Subida, que funciona como verdadeiro "degrau" formando o Salto Pilão, com grande resistência à erosão.

Na Bacia do Paraná ainda temos Unidades geomorfológicas que servem como divisoras de água da bacia do rio Itajaí-Açu como: Planalto de Lages, Patamar de Mafra e Planalto dos Campos Gerais que são áreas bastante dissecadas. No Alto Vale, localizam-se as serras que servem de anteparo às atuações das Massas de Ar Polar e Tropical Atlântica, que freqüentemente cruzam o Estado, irrigando-as abundantemente e conseqüentemente mantêm os rios volumosos durante quase todo o ano (ALMEIDA, 1952 apud PELUSO JÚNIOR, 1986). Tais condições explicam por que na bacia, como um todo, as precipitações são freqüentes e a umidade relativa é alta (80%).

No Embasamento Cristalino está inserido o Domínio Geomorfológico Embasamento em Estilos Complexos. As formas do relevo, no Médio Vale, apresentam-se pela seqüência de serras que se dispõe, predominantemente no sentido NE-SW, denominadas de Unidade Geomorfológica Serras do Itajaí (HERMANN & ROSA, 1986).

Em função da heterogeneidade das rochas que compõe o Médio Vale do Itajaí, o relevo apresenta-se com uma variedade de tipos de dissecação, encontrando restos de superfícies pediplanadas e desnudadas. As linhas estruturais aparecem através de sulcos e vales estruturais profundos (HERMANN & ROSA, 1986). Neste setor, as declividades tendem a se atenuar, predominando as faixas de 100 a 400 metros de altitude.

No Baixo Vale do Itajaí situa-se a Cobertura Sedimentar Quaternária, denominada de Unidade Geomorfológica Planície Costeira. O relevo, nesta área, é de topo convexo em forma de meia laranja (dissecação homogênea). Na região próximo a foz o relevo aparece assentado sobre planos aluviais (HERMANN & ROSA, 1986).

A degradação das rochas derivadas da ação do clima, do intemperismo e da erosão dos rios, proporcionou a formação dos

solos. Nas partes mais altas da Bacia do Itajaí, predominam os solos pedregosos pouco profundos, não permitindo o armazenamento suficiente de água para o desenvolvimento adequado da agricultura (Solos Litólicos Eutróficos e os Cambissolos Húmicos Álicos). À medida que a altitude do relevo vai atenuando-se, aparecem os solos do tipo Cambissolos Álicos e Distróficos. São solos derivados de rochas sedimentares, onde o grau de intemperismo não foi muito acentuado. Esses solos variam quanto à profundidade, cor, textura e estrutura, com baixa fertilidade natural. Os Cambissolos que ocorrem nas Serras do Itajaí são de textura argilosa e baixa fertilidade natural. Já os originados de sedimentos aluviais do Quaternário, conforme a origem dos sedimentos, têm variedade de textura e fertilidade, ocorrendo, principalmente, próximos aos rios. No Médio Vale do Itajaí, onde o relevo apresenta forma ondulada a forte ondulada, ocorrem os Podzólicos que são solos minerais bem desenvolvidos, bem drenados, com variação de profundidade, textura e coloração reflexo da perda de argila, com baixa fertilidade natural. Nas áreas sedimentares com formas deprimidas e planas, como nas planícies fluviais dos rios, onde o lençol freático está próximo à superfície, predominam os Gleissolos, que são solos hidromórficos, pouco desenvolvidos, com alto teor de matéria orgânica, formados a partir de sedimentos recentes ou sub-recentes do quaternário (MOSER et al. 1986).

O Alto Vale do Itajaí, em função da elevada altitude do relevo, em torno de 1200 metros nas Serras da Boa Vista e Espigão e 800 a 1000 metros nas Serras do Faxinal e Jaraguá, possui índice pluviométrico anual superior a 1600 milímetros (mm) e uma pequena faixa de índice anual inferior a 1300 mm (FURB, 1990); as temperaturas são relativamente baixas apresentando médias anuais de

14,8 a 17,6°C. No Médio e no Baixo Vale do Itajaí, os relevos se apresentam em formas onduladas em torno de 0 a 600 metros, e as temperaturas e as precipitações são relativamente altas. Em termos gerais, segundo BRASIL (1984), a bacia do rio Itajaí-Açu possui uma variação quantitativa de chuva ao longo do ano, com duas estações chuvosas, uma na primavera e outra no verão, com precipitação média de 130 mm/mês, e dois períodos de menores precipitações, que ocorrem de abril a agosto e no mês de novembro, com cerca de 80 mm/mês de média.

Para SEREBRENICK (1958), o clima da bacia do rio Itajaí-Açu é influenciado, principalmente, pela existência de altas Serras a oeste e sul, que no inverno protegem a Bacia dos ventos frios vindos do sudoeste e no verão atuam no sentido de elevar a temperatura. A leste e noroeste as pequenas elevações e planícies são diretamente influenciadas pelo mar, que amenizam os altos índices térmicos.

O relevo, a umidade, a temperatura e a precipitação, permitiram que se desenvolvessem na bacia do rio Itajaí-Açu várias formações vegetais. Nas partes mais altas predominam a Floresta de Araucária e a Floresta do Faxinal. Essas florestas, apesar de possuírem um aspecto homogêneo em virtude do domínio da *Araucaria angustifolia* no estrato superior, na realidade são formações heterogênea estratificada em dois estratos: o superior já citado e o inferior caracterizado por espécies como a Imbuía (*Ocotea porosa*) e a erva-mate (*Ilex paraguayensis*). Nas partes planas do planalto desenvolvem-se os Campos, apresentando os agrupamentos herbáceos rasteiros. Com a diminuição gradativa do relevo é encontrada a Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí. Nos relevos mais baixos

encontra-se a Floresta Tropical das encostas Centro-Norte e próximo a Serra de Jaraguá a Floresta Tropical do Alto da Serra do Mar. Essas florestas apresentam uma fisionomia alta e densa (30 a 35 metros), entremeados por diversos estratos inferiores, constituídas de árvores, arvoretas e arbustos, representando uma fisionomia estratificada. Os estratos inferiores persistem em um ambiente bastante sombrio e úmido dependente do estrato superior. É uma vegetação bastante heterogênea quanto à sua estrutura e composição (KLEIN, 1978; 1979).

Um traço marcante dessas florestas é a presença de grande número de árvores com raízes, servindo à função de fixação através do aumento da superfície de apoio no solo raso. Em meio à cobertura vegetal localizam-se grande quantidade de riachos com fundo rochoso que despenham águas encachoeiradas.

Essas florestas, muito bem estudadas e documentadas por KLEIN, foram intensamente devastadas desde a época da colonização, tratando-se hoje de uma vegetação bem degradada. Vestígios de vegetação original são apenas encontrados em áreas de declividade acentuada, mesmo assim em áreas restritas.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 ECOLOGIA DA PAISAGEM

Os povos primitivos, nas condições de nômades, já percebiam as diferenças das paisagens nos lugares por onde andavam. Notavam que existiam montanhas e planícies; campos e florestas; áreas de desertos e áreas com abundantes precipitações e que existiam povos com diferentes costumes e valores sociais (DOLFUS, 1973). Diante de uma superfície terrestre tão variada não faltaram pesquisadores para estudá-la.

O termo paisagem foi introduzido na literatura geográfica em 1805 por HOMMEYEREM (RODRIGUEZ, 1984), como sendo a soma de tudo o que pode ser visto de um determinado lugar. "**Paisagem**" é um termo de difícil conceituação, usado para diferentes contextos e finalidades, possibilitando várias interpretações.

No início do século, desenvolveu-se na França e nos Estados Unidos o conceito de paisagem apenas como aspecto cultural e social. A paisagem era e muitas vezes ainda é vista como paisagem rural e urbana. Na conceituação fenomenológica, a paisagem é entendida a partir do aspecto visual. Pode ser abordada sob três tendências: no aspecto popular, a paisagem é vista como a visão panorâmica de uma determinada área; no aspecto artístico, a paisagem aparece por intermédio de uma pintura, retratando um

momento da natureza (obra de arte); e no aspecto arquitetônico, a paisagem aparece sob a forma de jardim, onde o que importa é a estética, o verde (RODRIGUEZ, 1984).

A conceituação mais recente da paisagem surge com a **Ecologia da Paisagem**, que procura interrelacionar as várias disciplinas que abordam o termo paisagem. A Ecologia da Paisagem surgiu em 1939 com K. TROLL, embasado na idéia dos anglo-saxões que consideravam a paisagem como o resultado da relação de causa e efeito dos elementos naturais e na sua experiência de interpretar fotos aéreas do ponto de vista biológico, geográfico, ecológico e geológico. Na década de 50 esta idéia foi aprimorada por NEEF e sua escola, evidenciando-se dois enfoques principais: (1) a fundamentação da Ecologia da Paisagem nas ciências naturais e (2) a inclusão da sociedade e sua ação tecnológica sobre os ecossistemas paisagísticos (LESER, 1991; VIERS, s/d).

A Ecologia da Paisagem, por ser um conceito relativamente novo e por ser abordada por várias ciências, não possui uma fundamentação conceitual definitiva, possibilitando diversas interpretações. A Ecologia da Paisagem é vista por O'NEIL et al. (1988), apud (LANDAU, 1994), como o estudo dos padrões espaciais do ecossistema; para WIENS (1992), apud (LANDAU, 1994), é o estudo dos fatores relacionados aos padrões espaciais do mosaico da paisagem e interações entre seus elementos; para TRICART (1981), é um estudo da dinâmica das paisagens, no sentido de determinar o funcionamento do ecossistema e finalmente, LESER (1991) vê a Ecologia da Paisagem como uma área de conhecimento que se ocupa com os efeitos mútuos dos fatores do ecossistema, que são representados funcionalmente e visualmente na "paisagem".

As idéias dos iniciadores da Ecologia da Paisagem se originaram de uma ampla área entre a biologia, a geografia e outras disciplinas. Isto, segundo LESER (1991), é comprovado por alguns conceitos que ainda hoje são usados entre as disciplinas (tabela 4.1).

CONCEITO	AUTOR	ANO
Ecologia	E. HEACKEL	1866
Biocenose	K. MOEBIUS	1877
Biosfera	F. RATZEL	1897
Ecologia humana	H.H. BARROWS	1923
Holismo	J.C. SMUTS	1926
Complexo Natural	E. MARKUS	1926
Holoceno	K. FRIEDERICHS	1927
Nicho ecológico	C. ELTON	1927
Sistema ecológico	R. WOLTEREK	1928
Ecossistema	A.G. TANSLEY	1935
Sucessão paisagística	G. PFEIFER	1936
Ecologia da paisagem	C. TROLL	1939
Biossistema	K. THIENEMANN	1939
Ciclo bioquímico	G.E. HUTCHINSON	1944
Espécies chave	G. THORNSON	1951
Geossistema	V.B. SOCTCHAVA	1963
Biogeocenose	V.N. SUKACEV e N.W. DYLIS	1964

Tabela 4.1 - Conceitos usados entre as disciplinas

A Ecologia da Paisagem é o resultado da interação entre várias ciências, como: ecologia, geografia, biologia, pedologia, uso do solo; com o intuito de integrar o meio natural, o sistema agrícola e o homem sob um enfoque sistêmico. Deve, portanto, ser analisada por intermédio da análise sistêmica (MITCHELL, 1991).

Um sistema é um conjunto de unidades que se relacionam entre si, em função de um padrão, em um intervalo de tempo necessário entre a entrada (input) e a saída (output) de matéria e energia. É, pois, um modelo, a partir do qual qualquer recorte da realidade concreta pode ser analisado. Entretanto, o sistema não funciona de modo isolado, mas faz parte de um sistema maior que CHRISTOFOLETTI (1987) chama de universo. Em virtude das interrelações entre as

unidades, a paisagem não pode ser estudada a partir de uma variável, pois deste modo poderia passar despercebida uma série de relações de interdependência com outras variáveis ali presentes.

O estudo da análise sistêmica requer um conhecimento básico sobre o assunto, pois o ato de distinguir um sistema dentro do universo é um ato mental que se processa de forma abstrata (BERTALANFFY, 1973). Por isso, é muito importante definir os elementos, os atributos e as relações que integram o sistema. Para SANTOS (1985), esses fatores são fundamentais para qualquer sistema, independente do ponto de vista científico a partir do qual o sistema é definido. A partir desses fatores, fica mais fácil visualizar, no espaço, as interrelações que ocorrem entre as variáveis.

4.1.1 OBJETIVOS DA ECOLOGIA DA PAISAGEM

Em essência, a ecologia da paisagem busca uma visão integrada de um determinado espaço, através da contribuição de várias ciências.

A perspectiva abrangente da Ecologia da Paisagem, que resulta do modelo do ecossistema paisagístico complexo referenciado ao espaço, não pode ser alcançada em trabalhos de pesquisa práticos de apenas uma área do conhecimento. Por isso era necessário que o ecossistema paisagístico fosse estudado por várias áreas do conhecimento e disciplinas. Nisto se destacam duas disciplinas que tradicionalmente estiveram próximas do objetivo em questão: a

geografia como ciência do espaço e a biologia como pátria da ecologia (LESER, 1991).

Algumas disciplinas geocientíficas, sobretudo a ciência dos solos, proveram a Ecologia da Paisagem de fundamentos importantes para diversas abordagens. Com a mudança das geociências para um tratamento mais concreto do objeto de estudo, a pesquisa do funcionamento da paisagem recebeu recentemente um impulso importante (LESER, 1991).

Muitas outras disciplinas também participaram da pesquisa ecológico-paisagística, mas o fizeram dentro de abordagens separativas. A consequência foi que, por razões metodológicas, estas análises de subsistemas dificilmente puderam ser integradas no modelo geral do ecossistema da paisagem. As áreas do planejamento em sentido amplo, também contribuíram apenas com abordagens separativas, estimulando mesmo assim as pesquisas básicas da Ecologia da Paisagem, no sentido de buscar pontes metodológicas entre pesquisas e aplicações (LESER, 1991).

A Ecologia da Paisagem iniciou seu desenvolvimento na geografia, absorvendo dessa ciência a abordagem integrativa, holística. Devido à especialização das ciências, a abordagem integrativa foi perdida de vista por algum tempo. Motivado por uma apreciação crítica do ambiente e de seus prejuízos, a idéia do ecossistema paisagístico, como modelo abrangente do ambiente, voltou mais intensamente à área de interesse dos pesquisadores. A partir disso, iniciou um grande esforço de trabalhar metodologicamente a abordagem integrativa. O presente trabalho insere-se neste espaço. Atualmente, a Ecologia da Paisagem é uma área de conhecimento multidisciplinar bastante abrangente (LESER, 1991).

O estudo da Ecologia da Paisagem, atualmente, vem crescendo em vários países, por exemplo nos Estados Unidos, no México, na Alemanha, entre outros... (MITCHELL, 1991). No Brasil, estão surgindo alguns trabalhos, mas ainda se encontra numa fase pioneira.

Em síntese, este estudo representa uma contribuição ao estudo da Ecologia da Paisagem na bacia do rio Itajaí-Açu, através da aplicação de uma metodologia de macrozoneamento ecológico, com o uso de análise multivariada e de parâmetros da teoria da informação.

4.2 A ESTRUTURA DA PAISAGEM

A estrutura da paisagem é a organização espacial e temporal do território, fundamentada no sistema dinâmico das relações interiores entre as partes componentes. Pode ser dividida em três tipos: a estrutura vertical, que é a associação dos componentes e elementos naturais no sentido vertical (geologia, água, ar, solo, vegetação e microfauna); a estrutura horizontal, que consiste na ordenação espacial das diversas unidades; e a estrutura funcional, que consiste no intercâmbio interno da matéria e energia que ocorre entre as diversas unidades (RODRIGUEZ, 1984). O presente trabalho ater-se-á apenas à estrutura horizontal da paisagem.

No estudo da paisagem, a noção de escala é um fator imprescindível. BERTRAND (1972), apoiado num sistema de delimitação esquemática formado de unidades homogêneas e hierárquicas,

classificou as paisagens em seis níveis, dividindo-as em duas unidades, as unidades superiores que seriam a Zona, Domínio, Região; e as unidades inferiores, Geossistema, Geofácies e Geótopo. O mesmo autor indica como unidade básica para a análise da organização do espaço, o geossistema que abrange escala de km^2 e centenas de km^2 .

SOCTCHAVA (1978), assim como BERTRAND (1972), definem os geossistemas na perspectiva natural. Estes são divididos, segundo o princípio bilateral, em geossistemas homogêneos e diferenciados, onde todas as classes de geossistemas com estruturas homogêneas chamam-se "geômeros" e os de estruturas diferenciadas são chamados de "geócoros". Entretanto, as leis das áreas homogêneas ou diferenciadas só funcionam nos casos de dimensões maiores. Em dimensões menores, a interdependência se faz espontaneamente em função dos geossistemas serem sistemas abertos que possuem relacionamento com outras unidades distintas.

Nas paisagens, onde o fluxo de matéria e energia é constante, a delimitação de um sistema não deve ser considerada como definitiva. É impossível achar um sistema geral no espaço que respeite os seus próprios limites para cada ordem dos fenômenos (BERTRAND, 1972). Observa-se isso nas zonas de transição onde aparecem taxonomias diferenciadas de uma paisagem para outra.

Por razões de escala a homogeneidade não é absoluta, mas sim relativa. À medida que aumenta a escala, diminui a homogeneidade e ao contrário, à medida que diminui a escala, aumenta a homogeneidade (RODRIGUEZ, 1984).

Muitos aspectos da paisagem estão distribuídos em fragmentos homogêneos ou manchas (de solo, de vegetação, etc) que diferem das áreas vizinhas devido à sua aparência. Por isso mesmo, BOLOS y

CAPDEVILLA (1985) definem a paisagem como uma parte da superfície terrestre formada por um mosaico característico mais ou menos regular de fragmentos fisionomicamente diferenciados uns dos outros, devido às suas particularidades quanto ao relevo, solo, clima, vegetação, entre outros.

4.3 CARTOGRAFIA ECOLÓGICA

Um mapa ecológico deve expressar a estrutura espacial de um grupo de relações entre variáveis ambientais e biológicas. A variabilidade espacial dessas relações pode referir-se tanto à estrutura horizontal como à estrutura funcional da paisagem. A estrutura horizontal pode ser mapeada por intermédio de análises espaciais ou pela correlação das variáveis ecológicas. A estrutura funcional pode ser mapeada por meio de parâmetros referentes à taxa de fluxo de matéria e energia (DE PABLO et al. 1988). Considerando que o presente trabalho enfoca exclusivamente a estrutura horizontal da paisagem da bacia do rio Itajaí-Açu, a discussão subsequente se refere ao tipo de mapa correspondente.

Existem duas dificuldades metodológicas no mapeamento ecológico: (1) a identificação de unidades cartográficas que mostrem exatamente a estrutura do território e (2), uma vez obtido este mapa, definir a sua utilidade no planejamento ambiental.

A primeira dificuldade está relacionada com a aplicação do conceito de homogeneidade, podendo ser resolvido com a ajuda da análise multivariada. Tais métodos, que empregam técnicas de

classificação e ordenação, têm permitido criar diferentes tipos de mapas que mostram a variabilidade global do território em forma integrada. Os mapas daí resultantes podem incluir setores e subsetores obtidos de forma hierárquica. Deste modo, aspectos estruturais horizontais são mapeados representando diferentes níveis de detalhamento.

A segunda dificuldade da produção de um mapa ecológico - definir sua utilidade no planejamento ambiental - é equivalente a extrair variáveis deste mapa (DE PABLO et al. 1988). Os conjuntos de variáveis indicadoras selecionadas são aquelas de maior importância para um objetivo concreto, e podem incluir, por exemplo, variáveis litológicas e geo-tectônicas para o planejamento de obra em grande escala, ou vegetação, fauna e uso agrícola para atividades conservacionistas. Essa seleção permite o uso de um mesmo mapa ecológico para uma variedade de objetivos de planejamento ambiental. O método a ser empregado para a definição de indicadores é baseado em teoria da informação (DE PABLO, GOMÉZ SAL e PINEDA, 1987; DE PABLO et al. 1988; CALVO et al. 1992). Essas técnicas consistem em extrair do mapa as variáveis indicadoras (geofatores) que mais se destacam em cada setor (DE PABLO et al. 1988).

Na prática, em atividades de manejo de um território, dispõe-se de uma variedade de cartas relativas a diferentes aspectos geográficos. Em função disso, essas apresentam problemas reais de aplicação: de um lado, a grande variedade temática das cartas; de outro, as fortes redundâncias que se detectam entre os mapas temáticos. Essas repetições surgem em função dos diferentes objetivos das várias cartas (DE PABLO, GOMÉZ SAL, PINEDA, 1987). Na

seção (5.2) será explicado como a análise multivariada elimina essas redundâncias.

Existem vários pacotes estatísticos que integram métodos de análise multivariada. No presente trabalho foi utilizado o sistema MULVA (WILDI, 1993), que é um pacote computacional desenvolvido no Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. O MULVA é composto por cerca de trinta programas, mais ou menos interdependentes, destinados a trabalhos em ecologia de paisagem e em ecologia de comunidades vegetais. Um vez obtido o mapa com as diversas unidades ecológicas (setores), foi aplicado o programa de Cálculo de Parâmetros da Teoria da Informação - CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990), desenvolvido no Departamento de Biología Animal y Ecología da Universidad de Murcia, Espanha, para se obter as variáveis indicadoras de cada unidade ecológica.

4.4 MANIPULAÇÃO DE DADOS

Atualmente, a adoção conceitual da abordagem sistêmica e a aproximação entre as ciências ambientais, a estatística e a computação, trouxeram incentivos à aplicação de novos métodos de pesquisa chamados **Análise Multivariada**, que compreende técnicas de classificação e ordenação de dados.

O uso de métodos de classificação, nas últimas duas décadas, tem aumentado consideravelmente, infiltrando-se em várias áreas científicas. Na geografia distinguem-se dois tipos de classificação de unidades espaciais: se as unidades são reunidas em grupos

independentes da sua localização no espaço fala-se de tipificação. Se os agrupamentos são procedidos entre unidades vizinhas, fala-se de regionalização. Em decorrência dos resultados de classificação as unidades espaciais são denominadas *tipos de espaço* ou *regiões* (GAMMA, 1990).

A ação de classificar surgiu nos primórdios da história da cultura humana, quando o homem descobriu a linguagem e a escrita, pois, para uma comunicação razoável era necessário classificar as palavras. A tarefa de classificar é um aspecto fundamental do pensamento humano e intervém praticamente em todas as áreas do cotidiano. Mesmo a visão é um processo constante de conhecimento através da classificação.

Em relação à pesquisa científica é importante notar que os objetos não estão dispostos em classes definidas, e sim, precisam ser selecionados. É o pensamento humano que deve estabelecer classes nas transformações contínuas da natureza; e o objetivo do repasse de conhecimento exige uma divisão em unidades claramente distinguíveis. Através da classificação, o presente trabalho definiu unidades ecológicas na bacia do rio Itajaí-Açu, usando a análise multivariada.

Num conjunto de unidades conhecidas apenas por suas variáveis, é possível encontrar a melhor maneira de juntar unidades similares. Um dos métodos mais utilizados para esta finalidade é a análise de agrupamento.

O uso de técnicas de agrupamento (metodologia numérica multivariada), com o objetivo de reunir os objetos em grupos homogêneos, tornou-se freqüente a partir do desenvolvimento da informática, que possibilitou o surgimento de algoritmos para

agrupar elementos, através de critérios de otimização, até então inviáveis em função das dificuldades de cálculo (EVERITT, 1980).

Para a classificação das unidades ecológicas, através da análise multivariada, será usado o sistema MULVA.

5. METODOLOGIA

5.1 TÉCNICAS DE MANIPULAÇÃO DOS DADOS

5.1.1 MATRIZ DE DADOS

Os dados de entrada para uma classificação consistem, numa formulação genérica, de objetos com seus parâmetros ou variáveis (GAMMA, 1990). Na geografia em geral, e na cartografia ecológica em particular, os objetos correspondem a unidades espaciais ou quadriculas e as variáveis são atributos dessas quadriculas.

	Q U A D R Í C U L A S									
A										
T										
R										
I										
B										
U										
T										
O										
S										

Os dados necessários para a análise multivariada formam portanto uma tabela bidimensional, denominada matriz de dados. A matriz de dados é representada por:

$$n \text{ (quadriculas)} \times p \text{ (atributos)} = [X_{ij}].$$

O X_{ij} representa o valor do j -ésimo atributo referente à i -ésima quadricula, onde $i=1,2,\dots,n$ (n = número total de quadriculas) e $j=1,2,\dots,p$ (p = número total de atributos) (MANLY, 1986; ORLÓCI & KENKEL, 1987). Cada vetor linha representa um

atributo e cada vetor coluna representa uma variável, como mostra a figura abaixo:

$$X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{p1} & X_{p2} & \dots & X_{pn} \end{pmatrix}$$

A matriz de dados apresenta características básicas que, na análise, devem ser levadas em consideração:

- (i) evitar redundância através da reunião de informações semelhantes em classes;
- (ii) eliminar ruídos nos dados através da introdução de valores médios representativos por classes;
- (iii) reconhecer "fugitivos" nos dados;
- (iv) mostrar relações entre objetos (classificação hierárquica) ou entre objetos e seus atributos (ordenação) (GAMMA, 1990).

Uma matriz de dados pode conter dados: binários (escala nominal de 0 e 1), ordinais, nominais ou dados relativos. A matriz de dados, neste trabalho, foi montada com dados binários.

Numa matriz de dados binários, quando a característica assume a posição j na sequência, as primeiras j variáveis binárias terão o valor 1, as restantes o valor 0 (princípio do preenchimento), ou, se a característica assume a posição j na sequência só a variável binária j terá o valor 1, as restantes o valor 0 (princípio do indicador).

Considerando que os parâmetros da bacia hidrográfica são de natureza qualitativa (por exemplo, tipos de solos) e quantitativa (por exemplo, faixas de temperatura média) surge um problema: a mistura de tipos de dados. Este problema pode ser resolvido de duas maneiras: transformar os atributos qualitativos (nominais e

ordinais) em quantitativos ou os atributos quantitativos em nominais. No presente optou-se por transformar os atributos quantitativos em nominais, introduzindo, para cada atributo, uma variável auxiliar binária indicando presença (1) ou ausência (0) do atributo na respectiva quadrícula. As variáveis binárias auxiliares são chamadas de pseudo - espécies (ou pseudo - atributos) (GAMMA, 1990).

5.1.2 MATRIZ DE SIMILARIDADE

O primeiro estágio em muitos métodos de análise de agrupamento é a conversão da matriz de dados ($n \times p$) para uma matriz ($n \times n$) de similaridade ou de semelhança.

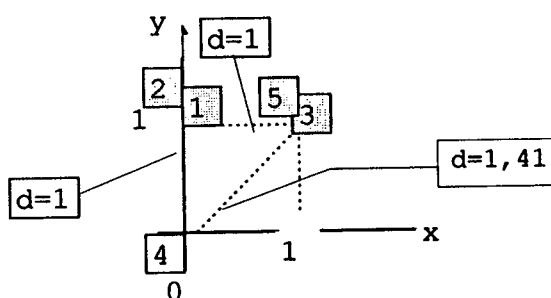
Para ilustrar o conceito de matriz de semelhança, considere-se o seguinte exemplo: uma matriz de dados binários de 5 objetos e 2 atributos.

atributo		\	1	2	3	4	5
objeto							
(x)	Ca		0	0	1	0	1
(y)	Pt		1	1	1	0	1

A matriz das distâncias geométricas [$d = \sqrt{(X_j - X_i)^2 + (Y_j - Y_i)^2}$] entre os objetos é:

objeto (i) \ objeto (j)	1	2	3	4	5
1	0	0	1	1	1
2		0	1	1	1
3			0	$\sqrt{2}$	0
4				0	$\sqrt{2}$
5					0

A matriz de semelhança (ou, das distâncias) é simétrica em relação à diagonal, já que a distância de um objeto (i) a um objeto (j) é igual ao inverso. A distância de um objeto a si mesmo é zero, por isto a diagonal é nula. A interpretação geométrica das distâncias entre os objetos é demonstrada no diagrama abaixo:



De modo geral, a função de semelhança quantifica a similaridade ou a dissimilaridade entre duas quadrículas, baseada nas observações de um grupo de dados. A similaridade varia de um mínimo de 0, quando um par de unidades amostrais são completamente diferentes, até 1, quando as unidades amostrais são idênticas. Por outro lado, a dissimilaridade é o oposto, assumindo um valor mínimo de 0 quando um par de unidades amostrais for idêntico, e tem algum valor máximo (em alguns casos infinito) quando os pares de unidades amostrais são completamente diferentes (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Em suma, a medida de similaridade e a medida de dissimilaridade caminham em sentidos opostos, pois enquanto a primeira cresce a segunda decresce à medida que aumenta a semelhança entre os dois objetos que estão sendo comparados.

Existe uma variedade de medidas de distância. A escolha apropriada dependerá do conjunto de dados disponíveis e do significado da semelhança que se deseja medir (LUDWIG & REYNOLDS, 1988; WILDI & ORLÓCI, 1983). O sistema MULVA, utilizado neste trabalho, oferece várias opções para o cálculo da matriz de semelhança. Optou-se por usar o coeficiente de correlação como medida de distância (similaridade).

5.1.3 CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS

O objetivo da classificação baseia-se na designação de objetos em classes ou grupos. Estes grupos devem ser internamente homogêneos, mas distintos uns dos outros.

Com base nas características principais dos dados, os procedimentos de classificação podem ser subdivididos em: *não-hierárquicos*, onde o número de classes é pré-determinado e o procedimento procura a divisão ótima do número total de objetos nestas classes; e *hierárquicos*, onde a quantidade de classes resultante é indeterminada, produzindo uma seqüência de partições (divisões em classes) organizada hierarquicamente, representada por meio de um dendrograma (diagrama de árvore) (GAMMA, 1990).

Um problema comum a todas as técnicas de agrupamentos é a dificuldade de decidir o número de grupos a ser formado. A melhor maneira seria examinar o dendrograma, observando o ponto onde ocorre mudança de nível. Com isso pode-se ter um indicativo do número de grupos a escolher (BASSAB et al. 1990). Em outras palavras, os procedimentos hierárquicos são mais vantajosos que os

outros, pois o nível de detalhamento da análise é arbitrária. O usuário tem a opção de escolher em que parte da hierarquia vai ser feita a partição. Além disso, as relações entre as classes são evidentes.

Os procedimentos hierárquicos são ainda divididos em: *aglomerativos*, onde os objetos se juntam em classes até todo o conjunto formar uma única classe e os *divisivos*, que fazem o inverso, dividem o conjunto de objetos em partes homogêneas, até que cada objeto individualmente se apresente como classe. Os processos aglomerativos são mais difundidos que os divisivos (GAMMA, 1990). O sistema MULVA, utilizado no presente trabalho, adota o procedimento hierárquico aglomerativo.

Genericamente os procedimentos de classificação multivariada são conhecidos por análise de agrupamentos ou "*Cluster Analysis*".

Em função de um grande número de algoritmos de busca e de critérios de semelhança existe uma variedade de procedimentos. Não existe um procedimento "correto", que também forneça a classificação "correta". Depende do usuário escolher um procedimento adequado ao problema que pretende resolver.

Os métodos de otimização produzem uma partição de grupos. Os dados admitem a realocação das unidades, possibilitando que uma divisão não satisfatória seja corrigida num estágio futuro e, também, não necessariamente levam a uma relação hierárquica entre as entidades. As técnicas de otimização são assim chamadas porque elas buscam a partição dos dados que otimiza (maximiza ou minimiza) alguma medida pré-definida (EVERITT, 1980). No sistema MULVA esta otimização é efetuada com o programa IDENTIF, como será mostrado posteriormente.

5.1.4 ORDENAÇÃO DOS DADOS

A ordenação é um termo usado para descrever técnicas (métodos) em que as unidades amostrais são posicionadas ao longo de novos eixos que reduzem o espaço de atributos (eliminação de redundância) de tal modo que seja evidenciado o máximo de informações sobre suas similaridades ecológicas (LUDWIG & REYNOLDS, 1988; ORLÓCI & KENKEL, 1987).

O objetivo da ordenação é organizar em grupos, de maneira simplificada, as unidades amostrais mais similares. Isso é possível através de um diagrama bidimensional de dispersão, facilitando a visualização da distribuição das unidades amostrais. Com este diagrama é possível deduzir quais atributos estão representados nos eixos.

Os métodos de ordenação podem ser classificados em: ordenação direta, quando a ordenação das unidades amostrais (quadrículas) é baseada na medida dos dados locais ("site factors"); e ordenação indireta quando as unidades amostrais são arranjadas dentro de um sistema de coordenadas reduzidas, baseadas em suas similaridades (WILDI & ORLÓCI, 1983; LUDWIG & REYNOLDS, 1988). A ordenação usada neste trabalho foi a ordenação indireta, a temática foi a Análise de Correspondência.

5.1.5 TEORIA DA INFORMAÇÃO

Através da análise multivariada que emprega técnicas de classificação e ordenação é possível, como visto anteriormente,

identificar as unidades ecológicas, mostrando a estrutura hierárquica da área em estudo. Depois de obtidas essas unidades ecológicas é necessário descrevê-las. Isto pode ser feito através da aplicação da teoria da informação, que segundo PHIPPS (1981) apud CALVO et al. (1992), mostrou ser uma estrutura conceitual e operacional útil na análise da paisagem.

Na aplicação da teoria da informação será usado o programa de Cálculo de Parâmetros da Teoria da Informação - CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990). Daqui para a frente, cada unidade ecológica obtida pelo agrupamento de unidades amostrais semelhantes, passa a ser denominado setor do mapa.

A tarefa aqui consiste em detectar variáveis indicadoras, que são os elementos mais facilmente percebidos numa determinada área, cujas condições de presença ou ausência caracterizem os aspectos da paisagem.

A detecção das variáveis que aparecem ou não em cada setor, que podem ser consideradas como fortes características, reflete o tipo de organização da área.

A informação que uma variável proporciona na caracterização de uma área é considerada o grau de incerteza das condições de ausência e presença nos setores mapeados da área. Quando a incerteza é máxima, as condições de uma variável podem estar tanto presentes quanto ausentes em todos os setores. Se, por outro lado, a incerteza é mínima, as condições da variável estariam caracteristicamente presentes ou ausentes nos setores (DE PABLO et al. 1988).

A incerteza de encontrar determinada condição da variável numa quadrícula do mapa e ao mesmo tempo ser capaz de determinar se esta quadrícula pertence ou não a determinado setor, representa a

entropia total do sistema formado pela variável e pelo mapa. Essa entropia atinge o valor máximo quando a incerteza é máxima, ou seja, quando as condições da variável e os setores de um mapa não estão relacionados; o valor mínimo é obtido quando existe correspondência entre ambos (DE PABLO et al. 1988).

Segundo SHANNON & WEAVER (1949); ABRAMSON (1963) e DE PABLO et Al. (1987) apud DE PABLO et Al. (1988), é possível explicar os valores da entropia através das fórmulas:

$$H(V.S) = H(V) + H(S/V) = H(S) + H(V/S)$$

$H(V)$ representa a entropia da variável, que é a incerteza relativa da presença das diferentes condições (ausência e presença) da variável numa dada observação. O valor é máximo quando essas condições são igualmente prováveis.

$H(S/V)$ é a entropia do setor condicionada pela variável. Representa a incerteza sobre se uma observação pertence ou não a um setor quando já é conhecido em que condição a variável está. Seu valor é mínimo quando cada uma das condições localiza a observação num dado setor e máximo quando essa interdependência não existe.

$H(S)$ representa a entropia da setorização do mapa. É medida a incerteza sobre a presença de uma observação num setor do mapa. Seu valor é máximo quando todos os setores são igualmente prováveis.

$H(V/S)$ é a entropia da variável condicionada pelo setor. Representa a incerteza sobre as condições que a variável toma num ponto do espaço, uma vez que esteja claro a que setor pertence. Este valor mínimo é alcançado quando a localização do ponto num dado setor determina a condição específica que a variável tomará neste setor.

Os valores de $H(S/V)$ e $H(V/S)$ estão proximamente relacionados à correspondência espacial que pode existir entre a distribuição das condições da variável e os setores. Quando esses parâmetros coincidem exatamente, ambos têm um valor mínimo. Se, ao contrário, as distribuições de ambos são completamente independentes, então os parâmetros adquirem seus valores máximos.

As relações entre esses parâmetros podem ser usadas para identificar a tendência de uma variável estar caracteristicamente situada em setores específicos e a capacidade do mapa de "isolar" as condições definidas da variável nestes setores. Esta relação pode ser sintetizada pelo parâmetro $I(V.S)$ (ABRAMSON, 1963 apud DE PABLO et al. 1988) que mede a informação compartilhada da variável e da setorização:

$$\begin{aligned} I(V.S) &= H(V) - H(V/S) \\ &= H(S) - H(S/V) \\ &= H(V) + H(S) - H(V.S) \end{aligned}$$

$I(V.S)$ representa a informação sobre a distribuição espacial das condições de uma variável suprida por um dado mapa e, simultaneamente, a informação da distribuição dos setores no mapa suprida por essa variável. O $I(V.S)$ depende do valor da relação que $H(S/V)$ e $H(V/S)$ mantém com relação a $H(S)$ e $H(V)$ respectivamente.

Em uma dada variável e setorização $I(V.S)$ atinge-se o valor máximo quando a incerteza relativa à presença e à ausência das condições de uma variável em diferentes setores é mínima. Se $I(V.S) = H(V)$, e portanto $H(V/S) = 0$, a variável adquire suas possibilidades máximas de caracterizar os setores. Toda a possível informação compartilhada já é dividida. Portanto, a variável pode ser considerada como um indicador satisfatório da distribuição espacial dos setores. Igualmente, se $I(V.S) = H(S)$, e portanto

$H(S/V) = 0$, o mapa atinge suas mais altas possibilidades de identificar a distribuição espacial das condições da variável.

O cociente $C = I(V.S) / H(V)$ determina o grau pelo qual uma variável é um indicador dos setores contidos num mapa. Se $C = 1$, então $I(V.S) = H(V)$ e as condições da variável e setores do mapa estão proximamente relacionados. Portanto, a variável é um bom indicador da distribuição espacial dos setores.

O cociente $M = I(V.S) / H(S)$ avalia a medida na qual o mapa reflete a distribuição de uma variável. Se $M = 1$, então $I(V.S) = H(S)$ e o mapa reflete bem a distribuição espacial dos estados da variável. O mapa de maior valor médio será aquele que melhor diferencia setores característicos de variáveis nos grupos que ele abrange (DE PABLO et al. 1987).

Os cocientes M e C são usados para detectar as variáveis indicadoras de toda a área estudada. Para detectar as variáveis indicadoras de cada grupo em particular, CALVO et al. (1992) usa o parâmetro G_j , que representa o cociente entre o valor observado e a contribuição de cada setor (j) na informação mútua da variável. O parâmetro G_j informa a capacidade de cada variável de caracterizar um setor específico.

5.2 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Uma vez feita a escolha e a delimitação da área de estudo, foi necessário embasar-se nos mais variados recursos cartográficos e bibliográficos disponíveis sobre a área, incluindo cartas

topográficas, mapas temáticos e outros trabalhos que tratavam do assunto pesquisado; além de contatos com órgãos e instituições afins como: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Fundação do Meio Ambiente (FATMA), Fundação Regional de Blumenau (FURB), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria do Planejamento (SEPLAN) e outros.

Para obter dados que retratassem a realidade da paisagem na bacia do rio Itajaí-Açu, foi necessário selecionar algumas variáveis e atributos que fossem significativos, o que foi possível através da documentação cartográfica disponível da área de estudo. Com essas variáveis foi construída a matriz de dados, sendo os dados extraídos dos mapas temáticos na escala 1:250.000 elaborados por diferentes entidades. Foram utilizados os mapas temáticos: de Geomorfologia, Solos (IBGE, não publicados) e de Classes de Solo (IBGE, 1994), na escala 1:250.000. No mapa geomorfológico (HERMANN & ROSA, 1986), o modelado de **dissecação homogênea** é definido pelas variáveis: **densidade da drenagem** que é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada, classificada em: fina (f), média (m) e grosseira (g); e o **aprofundamento da drenagem** que é definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais nos vales contidos na área amostrada, classificada em: 1, 2 e 3. O modelado de **dissecação diferencial** é marcado pelo controle estrutural e determinado pela variável **aprofundamento da drenagem**, definido pela média das frequências dos desníveis medidos em perfis transversais nos vales da área amostrada, classificados em: 1, 2 e 3.

Nas Classes de Solo, para melhor avaliação do potencial do uso do solo, IBGE (1994) utilizou cinco (5) classes de aptidão de

uso. Essas classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização. As limitações que afetam os diversos tipos de utilização aumentam da classe 1 para classe 5, diminuindo conseqüentemente, as alternativas de uso e a intensidade da utilização das terras.

O mapa Fitogeográfico de Santa Catarina executado por KLEIN (1978) na escala 1:1000.000, serviu de base para a realização do mapa da Vegetação Original da Bacia do rio Itajaí-Açu, na escala 1:250.000. O mesmo aconteceu com o mapa de precipitação da bacia do rio Itajaí-Açu (FURB, 1990), na escala 1:500.000 e o mapa geológico de Santa Catarina (DNPM, 1986), na escala 1:1000.000.

Para a obtenção do mapa de vigor de relevo e do mapa hipsométrico foram utilizadas as cartas topográficas (IBGE, 1978) de Mafra (SG 22-Z-A), Joinville (SG 22-Z-B), Lages (SG 22-Z-C) e Florianópolis (SG 22-Z-D), na escala 1:250.000. O mapa de vigor de relevo demonstra a movimentação do relevo na área. O vigor de relevo é determinado através da diferença de cota entre os pontos de maior e menor altitude dentro de uma quadrícula. Esta metodologia foi introduzida por MONTEIRO (1975). Mais precisamente, adotou-se o seguinte procedimento sobre cartas topográficas na escala 1:250.000 em que constam curvas de nível de 100 em 100 metros:

a) nas quadrículas nas quais não existe nenhuma curva de nível adotou-se vigor de relevo = 0

b) nas quadrículas em que aparece uma única curva de nível o vigor de relevo = 1.

c) nas quadrículas nas quais aparecem curvas de nível superiores a 100^m, o vigor de relevo é definido por:

$$vg = \text{Int} [(cota maior - cota menor)/100] + 1$$

Desta forma foram obtidos na Bacia do Itajaí valores de vigor de relevo de 0 a 11.

Para a obtenção do mapa hidrográfico foram utilizadas as bases cartográficas do projeto Radam Brasil, complementadas com as cartas topográficas (IBGE, 1978) citadas acima. Para o esquema de ordenação dos rios foi adotada a proposta de STRAHLER (CHRISTOFOLETTI, 1980), segundo a qual os canais que não possuem afluentes são considerados de primeira ordem; da confluência de dois desses canais aparecem os canais de segunda ordem; quando dois desses últimos se juntam geram um de terceira ordem que, ao se juntar a outro, forma um de quarta ordem e, assim, sucessivamente. Todos os canais podem receber outros de ordem inferior.

A "ordem da bacia" é definida numericamente pelo curso de ordem superior que a bacia contém. Isso proporciona uma hierarquia paralela à ordem dos cursos e forma uma subdivisão básica do terreno (MITCHELL, 1991). Para fazer a ordenação dos rios, é necessário observar a escala dos mapas em que se está trabalhando, pois dependendo da escala podem ser omitidos inúmeros detalhes da topografia que mascaram os resultados (CHRISTOFOLETTI, 1971).

Para confeccionar o mapa de temperatura foram utilizados os dados do INEMET citados por ORSELLI & SILVA (1988).

A partir do conjunto de dados foram definidas 10 variáveis e 102 atributos para serem utilizadas no presente trabalho (tabela 5.1.1).

VARIÁVEIS	SIGLAS	ATRIBUTOS
Geologia	Qa Q JKsg Prr Pt Psa Pi Pp Prb Prs CPm PPzca3 Pmsg Psy PPzy API(B)b2 API(B)b1 A(T-B)t A(T-B)g	Sedimentos Aluviais Sedimentos Marinhos Formação Serra Geral Formação Rio do Rasto Formação Terezina Formação Terezina Formação Irati Formação Palermo Formação Rio Bonito Formação Rio do Sul Formação Mafra Formação Campo Alegre Formação Gaspar Granito Valsungana Suíte Intrusiva Subida Sequência Terrígena Sequência Vulcano-Sedimentar Faixa Granito-Gnaíssica Itajaí-Faxinal Complexo Granulítico de Santa Catarina
GEOMORFOLOGIA Planície Litorânea (Pl) Planalto de Lages (PL) Pla. dos C. Gerais (Pg) Pat. do Alto rio Itajaí (PAI) Patamar de Mafra (PM) Serras do Itajaí (SI)	Afm Af D2 Dg1 D1 Df1 D2 D3 Dm2 Dm3 Dg1 P Df1 Dm1 Dg1 D1 D2 Df1 Df2 Dm1 Dm2 Dm3	modelado de acumulação fluvial modelado de acumulação fluvio-marinha dissecação diferencial com aprof. de 212 a 288 metros dissecação homogênea com dens. grosseira e aprof. de 36 a 60 metros dissecação diferencial com aprof. de 55 a 140 metros dissecação homogênea com dens. fina e aprof. de 36 a 60 metros dissecação diferencial com aprof. de 212 a 288 metros dissecação diferencial com aprof. de 338 a 415 metros dissecação homogênea com dens. média e aprof. de 76 a 90 metros dissecação homogênea com dens. média e aprof. de 170 a 216 metros dissecação homogênea com dens. grosseira e aprof. de 36 a 60 metros superfície de aplanamento dissecação homogênea com dens. fina e aprof. de 30 a 50 metros dissecação homogênea com dens. média e aprof. de 30 a 50 metros dissecação homogênea com dens. grosseira e aprof. de 30 a 50 metros dissecação diferencial com aprof. de 90 a 125 metros dissecação diferencial com aprof. de 155 a 200 metros dissecação homogênea com dens. fina e aprof. de 36 a 60 metros dissecação homogênea com dens. fina e aprof. de 97 a 178 metros dissecação homogênea com dens. grosseira e aprof. de 36 a 60 metros dissecação homogênea com dens. gros. e aprof. de 97 a 178 metros dissecação homogênea com dens. gros. e aprof. de 262 a 293 metros
CLIMA Temperatura	14,8 - 16,2 16,2 - 17,6 17,6 - 19,0 19,0 - 20,4	Médias Anuais
Precipitação	< 1300 1300 - 1450 1450 - 1600 > 1600	Médias Anuais
HIPSOMETRIA Altitude	0 - 100 100 - 200 200 - 300 300 - 400 400 - 600 600 - 800 800 - 1000 1000 - 1200 > 1200	
Declividade	0 a 11	(intervalos de vigor de relevo)
HIDROGRAFIA Hierarquia Fluvial	6	ordens de Bacia

VARIÁVEIS	SIGLAS	ATRIBUTOS
SOLO	Lea TBHa PVa PVL CBHa Ca Cd CHa HgPd Re	Latossolo Vermelho Escuro Álico Terra Bruna Estruturada Húmica Álica Podzólico Vermelho Amarelo Álico Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico Álico Cambissolo Bruno Húmico Álico Cambissolo Álico Cambissolo Distrófico Cambissolo Húmico Álico Glei Pouco Húmico Distrófico Solos Litólicos Eutróficos
VEGETAÇÃO	PQ LECN PAVI C CA FX FAIN FAPC NA	Floresta tropical do Alto da Serra do Mar Floresta tropical e encosta centro-Norte Floresta tropical do Alto Vale do Itajaí Campos com capões, florestas ciliares e bosques com pinheiros Campos de altitude na borda oriental do Planalto Catarinense Fadnal ao longo das ramificações da Serra Geral e outras serras isoladas Floresta de Araucária da Bacia Iguazu-Negro Floresta de Araucária da Bacia Pelotas-Canoas Núcleo de Floresta Mista de Araucária
CLASSES DE SOLO	1 2 3 4 5 A U	Solos com boa aptidão agrícola p/ culturas climaticamente adaptadas Solos com aptidão regular para culturas climaticamente adaptadas Solos com aptidão restrita para culturas anuais, regular para fruticultura e boa para pastagem e reflorestamento Solos restritos para fruticultura e regular para pastagem e reflorestamento Solos para preservação permanente e reflorestamento de áreas descobertas Área urbana

Tabela 5.1 - Tabela de variáveis e atributos usada para formar a matriz de dados

Inicialmente as variáveis geologia, geomorfologia, vegetação, clima e solos foram estudadas isoladamente, de acordo com a bibliografia disponível.

Para a análise e obtenção dos dados de cada variável (leitura dos mapas), foi confeccionada uma grade com o contorno da Bacia, a partir da base cartográfica do IBGE, na escala 1:250.000. Esta foi dividida em quadrículas de aproximadamente dois por dois centímetros (2 X 2 cm) o que equivale a 25 km² no terreno (figura 5.1). Mais exatamente, o espaço compreendido entre as faixas de latitudes de 30 em 30 minutos foi dividido em onze partes iguais e o espaço compreendido entre as faixas de longitudes de 30 em 30 minutos foi dividido em dez partes iguais. Desta maneira a bacia do rio Itajaí-Açu foi segmentada em 681 quadrículas.

Em seguida, esta grade foi utilizada para reconhecer os atributos presentes em cada quadrícula. No caso de ocorrerem mais

de um atributo de uma mesma variável em uma quadrícula, adotou-se o critério de fazer prevalecer o atributo de maior expressão espacial. Cada atributo agora é considerado uma variável binária, adquirindo o valor 1 se estiver presente na respectiva quadrícula ou o valor 0 se estiver ausente. A matriz de dados, que vem a ser o ponto de partida da análise, é o conjunto de valores dos atributos para todas as quadrículas, ou seja, uma matriz de dimensão 102 X 681.

Os dados assim obtidos estão representados nas figuras: 5.2, os dados geológicos; 5.3, os dados geomorfológicos; 5.4, os dados de temperatura; 5.5, os dados pluviométricos; 5.6, os dados hipsométricos; 5.7, os dados de vigor de relevo; 5.8, os dados hidrográficos; 5.9, os dados de solo; 5.10, os dados de vegetação e 5.11, os dados de classes de solo.

Com os dados obtidos da leitura dos mapas, foi organizada uma tabela de dados segundo o seguinte molde.

- - 1 1 1 1 1 . . .	1	= número da quadrícula
- Sn s s s s s . . .	s	= valores dos descritores
- Sn s s s s s . . .	Sn	= descritores de campo
2 An d d d d d . . .	2	= número de ordem do atributo
2 An d d d d d . . .	An	= nome do atributo
2 An d d d d d . . .	d	= dado
.	-	= campos vazios

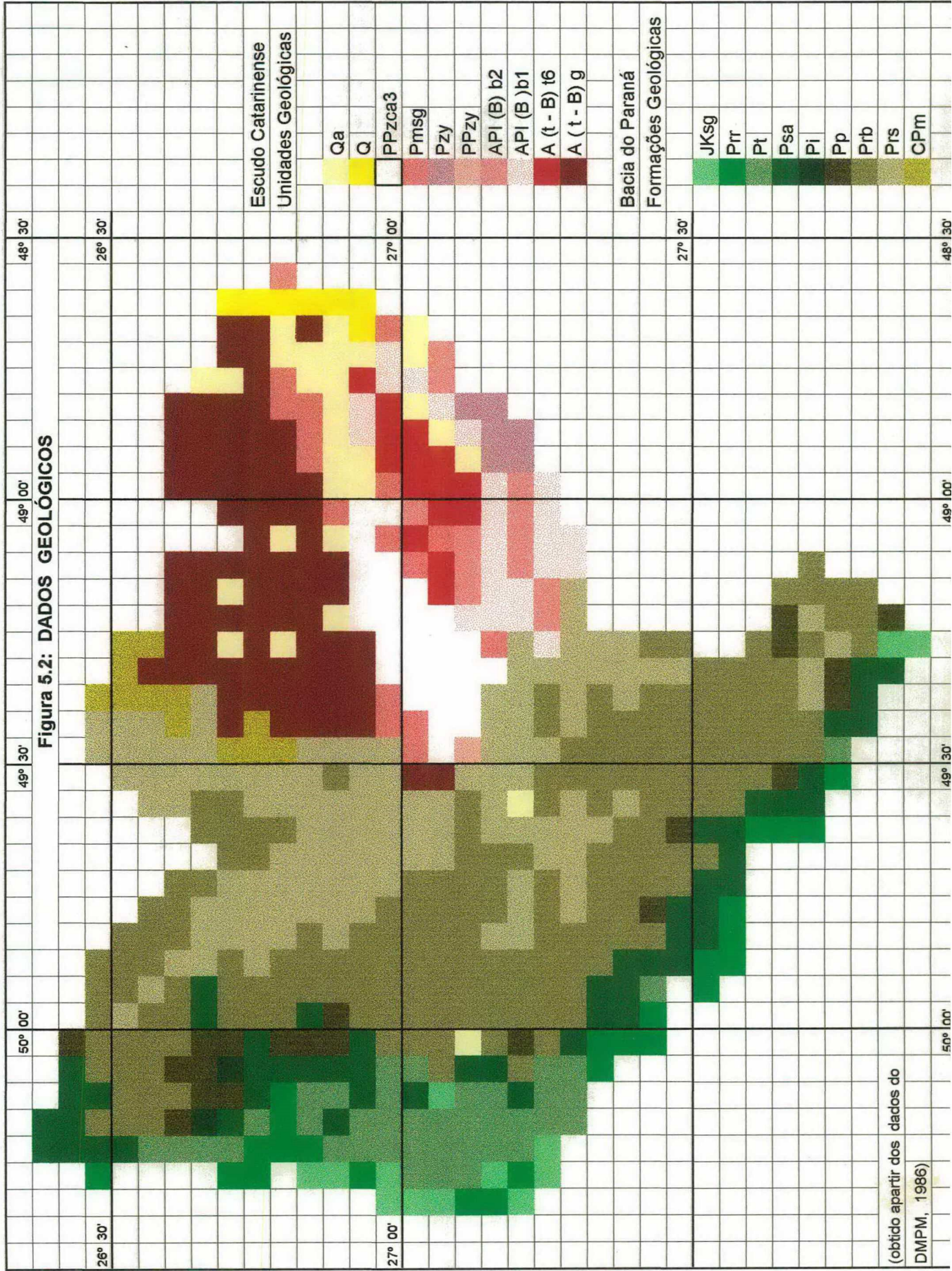
Com a matriz de dados completa, obteve-se os agrupamentos através do MULVA (WILDI, 1993), como será mostrado adiante. A análise desses agrupamentos, através do CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990), evidenciou as variáveis mais significativas, as quais

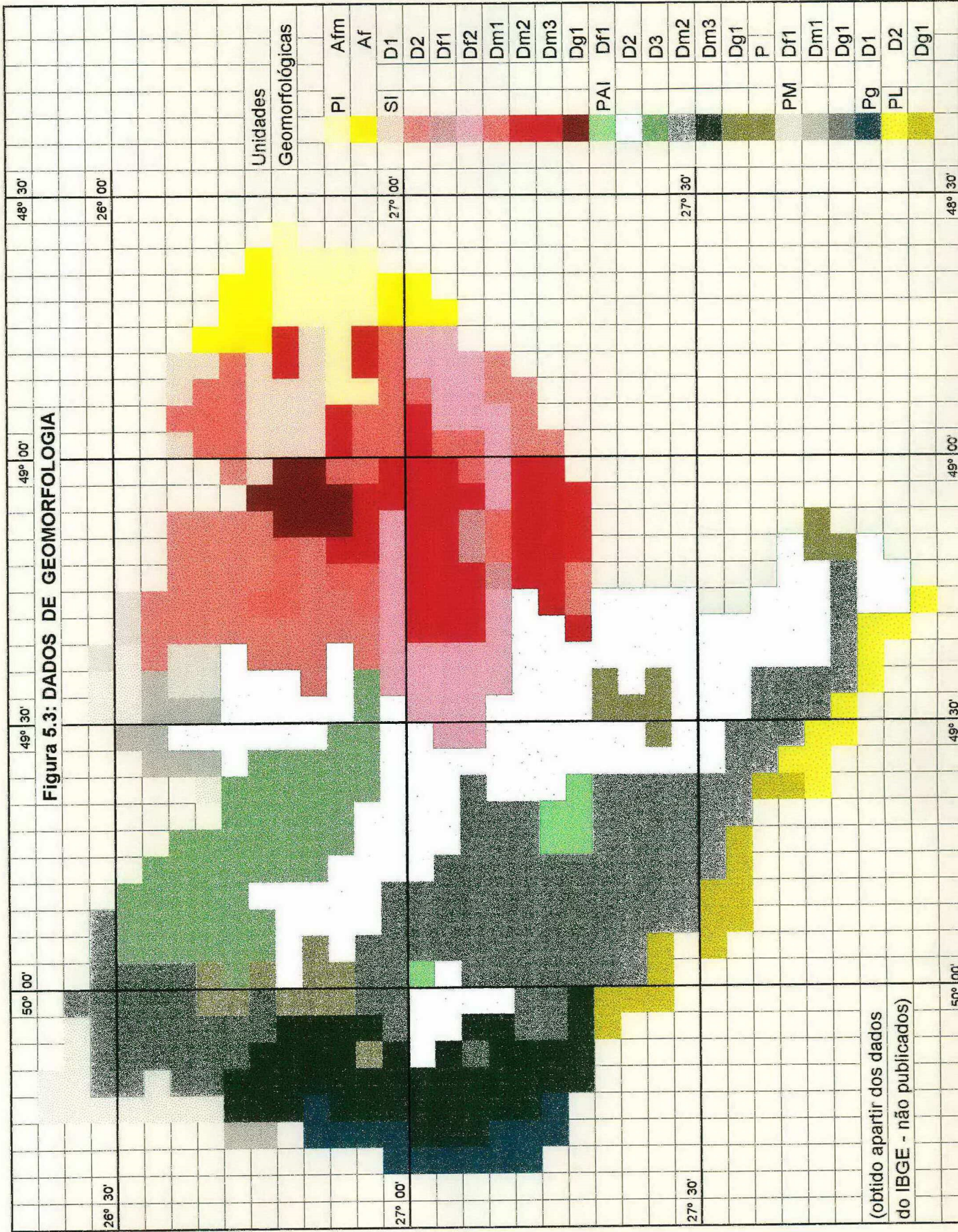
serviram de base para estabelecer a importância de cada unidade ecológica.

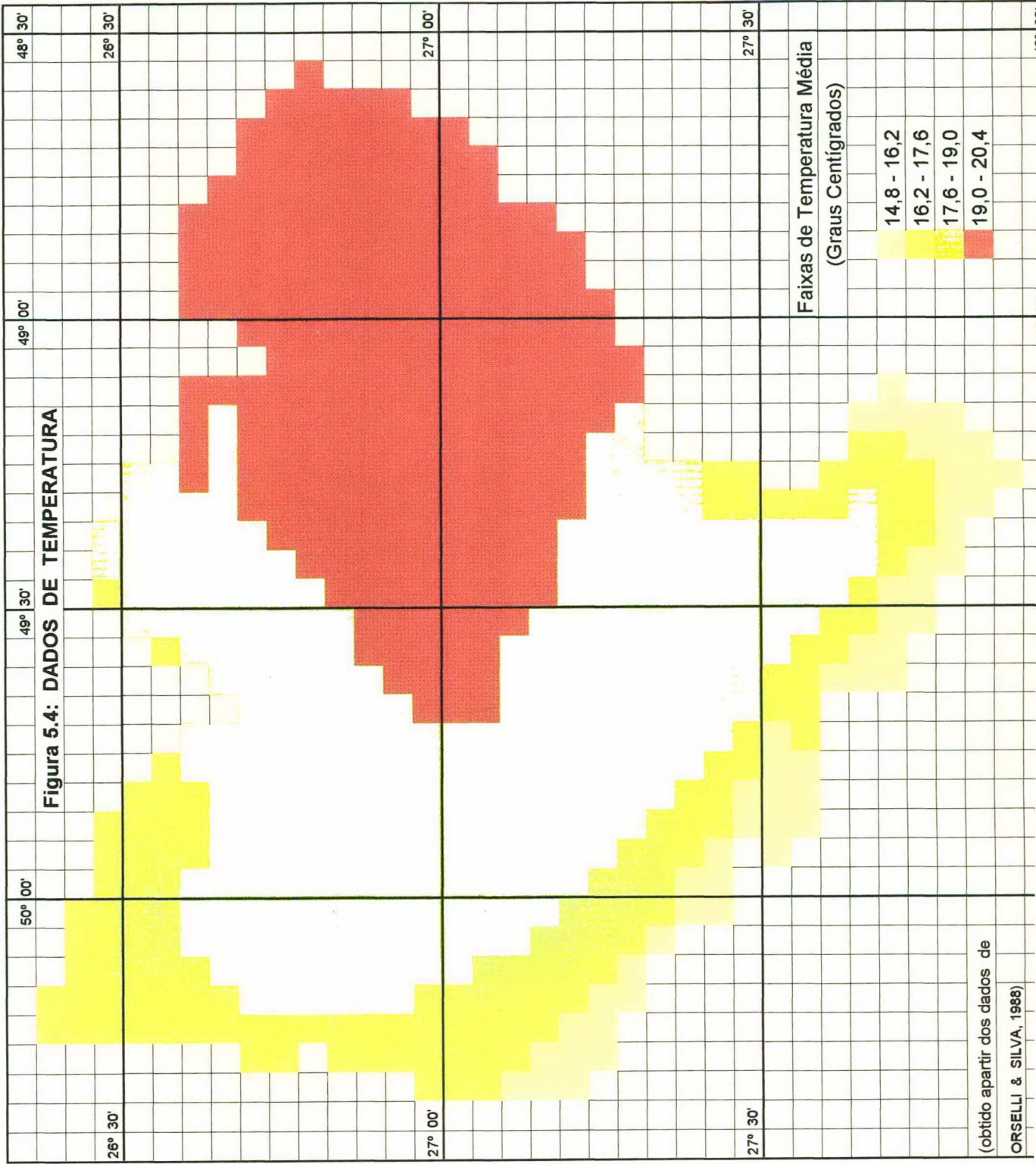
Para representar, cartograficamente, tanto os dados geográficos citados acima como os resultados do MULVA, utilizou-se o Excel para Windows, transformando células da planilha em quadriculas da bacia, de acordo com sua disposição na carta 1:250.000. A diferenciação das cores dos atributos foi obtida com a opção de cores do próprio Excel.

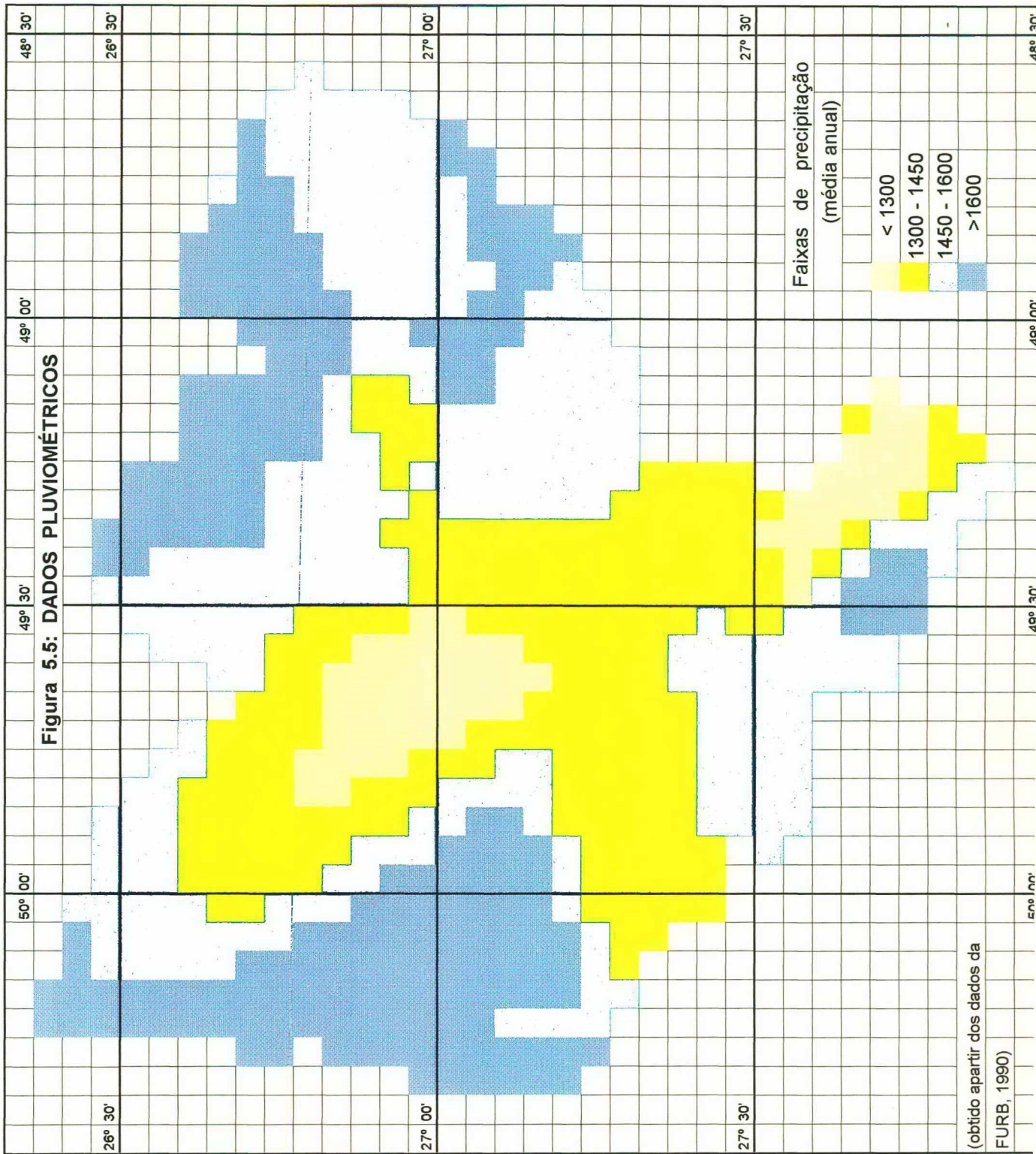
Figura 5.1: MAPA DE QUADRICULAS DA BACIA DO RIO ITAJAI-AÇU

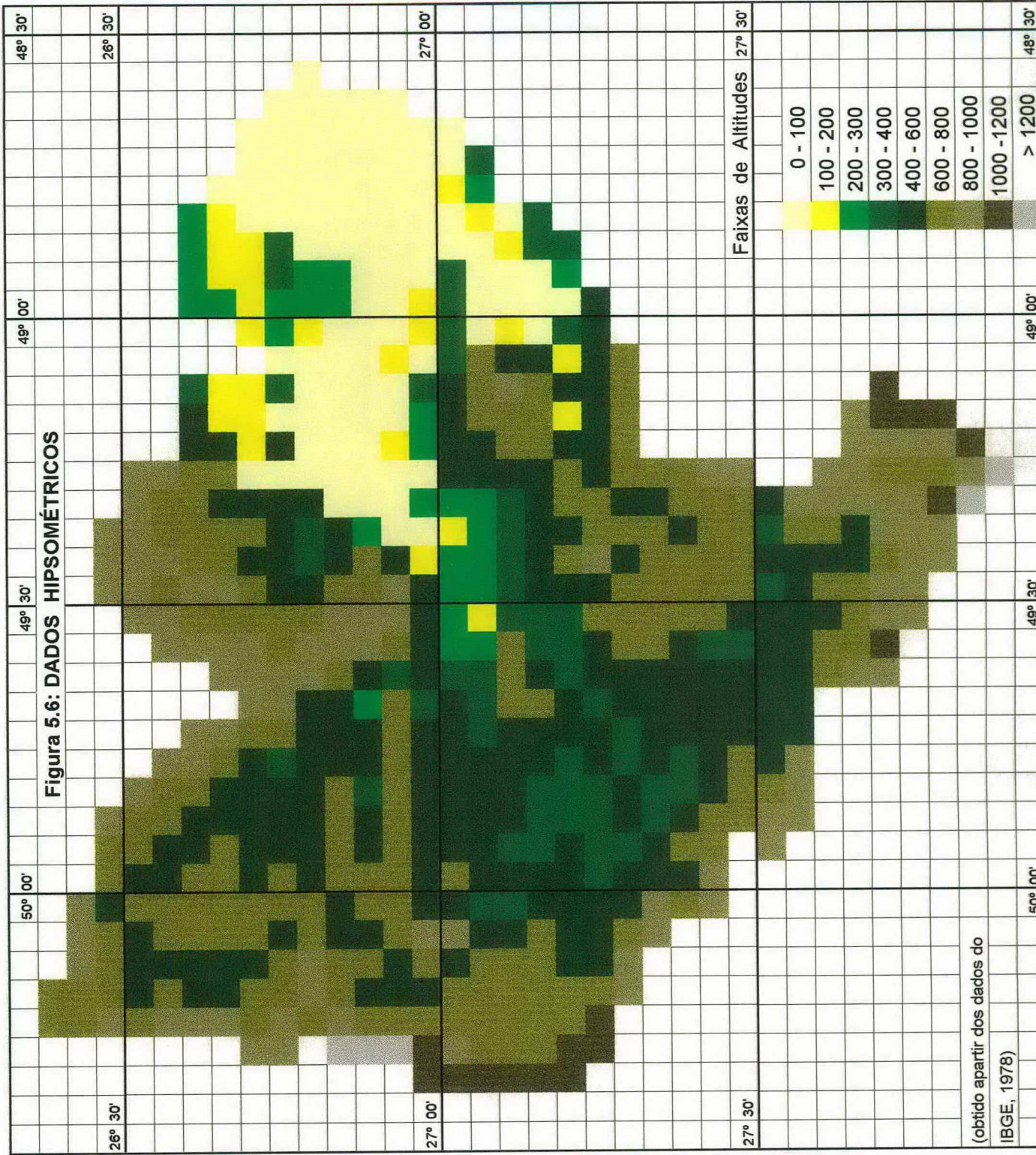
	50° 00'	49° 30'	49° 00'	48° 30'	48° 00'
1					
2					
3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13
				14	15
				16	17
				18	19
	20	21	22	23	24
				25	26
				27	28
				29	30
				31	32
				33	34
	35	36	37	38	39
				40	41
				42	43
				44	45
				46	47
				48	49
				50	51
	52	53	54	55	56
				57	58
				59	60
				61	62
				63	64
				65	66
				67	68
				69	70
				71	72
				73	74
				75	76
				77	78
				79	80
				81	82
				83	84
				85	86
				87	88
				89	90
				91	92
				93	94
				95	96
				97	98
				99	100
				101	102
				103	104
				105	106
				107	108
				109	110
				111	112
				113	114
				115	116
				117	118
				119	120
				121	122
				123	124
				125	126
				127	128
				129	130
				131	132
				133	134
				135	136
				137	138
				139	140
				141	142
				143	144
				145	146
				147	148
				149	150
				151	152
				153	154
				155	156
				157	158
				159	160
				161	162
				163	164
				165	166
				167	168
				169	170
				171	172
				173	174
				175	176
				177	178
				179	180
				181	182
				183	184
				185	186
				187	188
				189	190
				191	192
				193	194
				195	196
				197	198
				199	200
				201	202
				203	204
				205	206
				207	208
				209	210
				211	212
				213	214
				215	216
				217	218
				219	220
				221	222
				223	224
				225	226
				227	228
				229	230
				231	232
				233	234
				235	236
				237	238
				239	240
				241	242
				243	244
				245	246
				247	248
				249	250
				251	252
				253	254
				255	256
				257	258
				259	260
				261	262
				263	264
				265	266
				267	268
				269	270
				271	272
				273	274
				275	276
				277	278
				279	280
				281	282
				283	284
				285	286
				287	288
				289	290
				291	292
				293	294
				295	296
				297	298
				299	300
				301	302
				303	304
				305	306
				307	308
				309	310
				311	312
				313	314
				315	316
				317	318
				319	320
				321	322
				323	324
				325	326
				327	328
				329	330
				331	332
				333	334
				335	336
				337	338
				339	340
				341	342
				343	344
				345	346
				347	348
				349	350
				351	352
				353	354
				355	356
				357	358
				359	360
				361	362
				363	364
				365	366
				367	368
				369	370
				371	372
				373	374
				375	376
				377	378
				379	380
				381	382
				383	384
				385	386
				387	388
				389	390
				391	392
				393	394
				395	396
				397	398
				399	400
				401	402
				403	404
				405	406
				407	408
				409	410
				411	412
				413	414
				415	416
				417	418
				419	420
				421	422
				423	424
				425	426
				427	428
				429	430
				431	432
				433	434
				435	436
				437	438
				439	440
				441	442
				443	444
				445	446
				447	448
				449	450
				451	452
				453	454
				455	456
				457	458
				459	460
				461	462
				463	464
				465	466
				467	468
				469	470
				471	472
				473	474
				475	476
				477	478
				479	480
				481	482
				483	484
				485	486
				487	488
				489	490
				491	492
				493	494
				495	496
				497	498
				499	500
				501	502
				503	504
				505	506
				507	508
				509	510
				511	512
				513	514
				515	516
				517	518
				519	520
				521	522
				523	524
				525	526
				527	528
				529	530
				531	532
				533	534
				535	536
				537	538
				539	540
				541	542
				543	544
				545	546
				547	548
				549	550
				551	552
				553	554
				555	556
				557	558

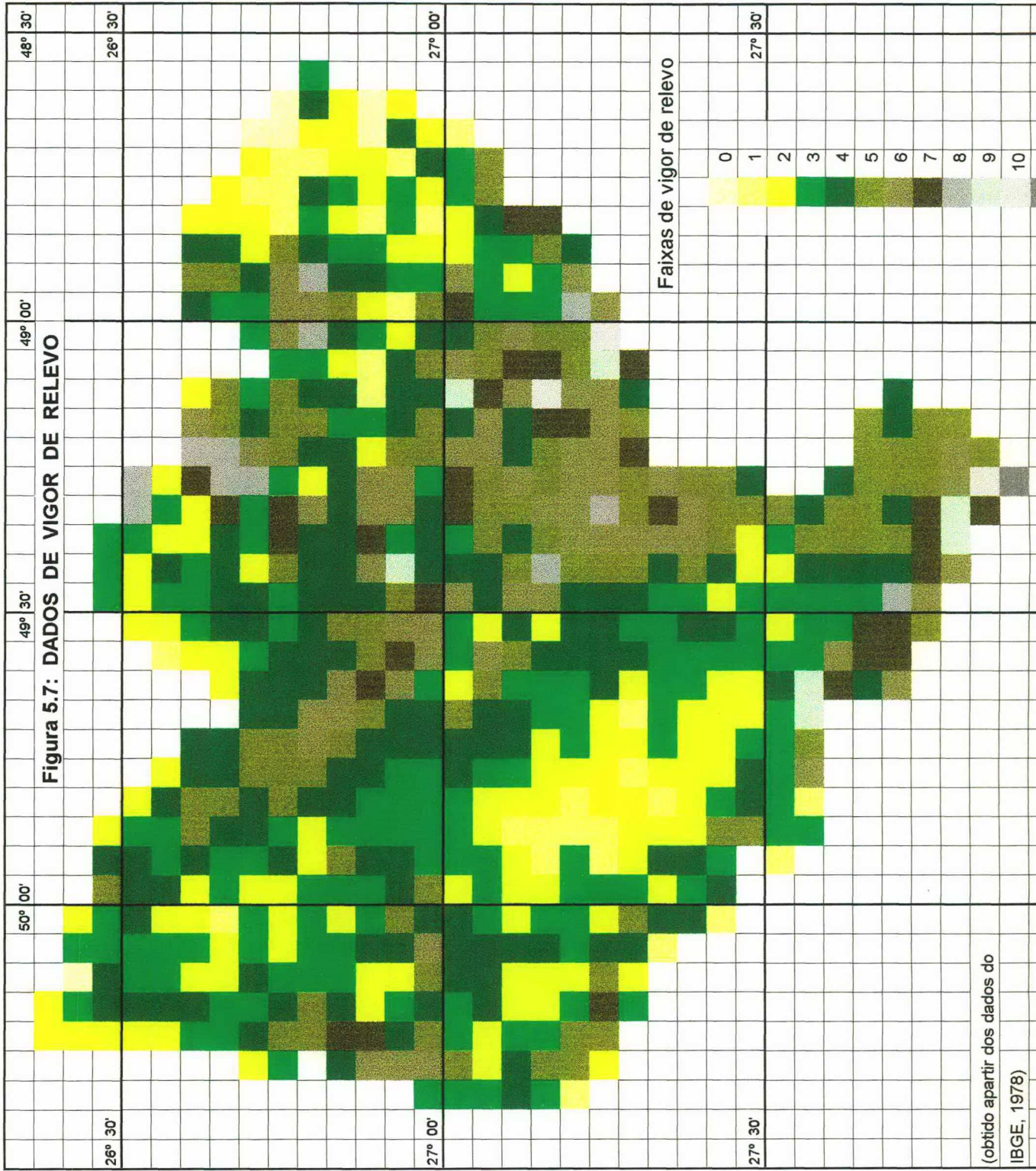


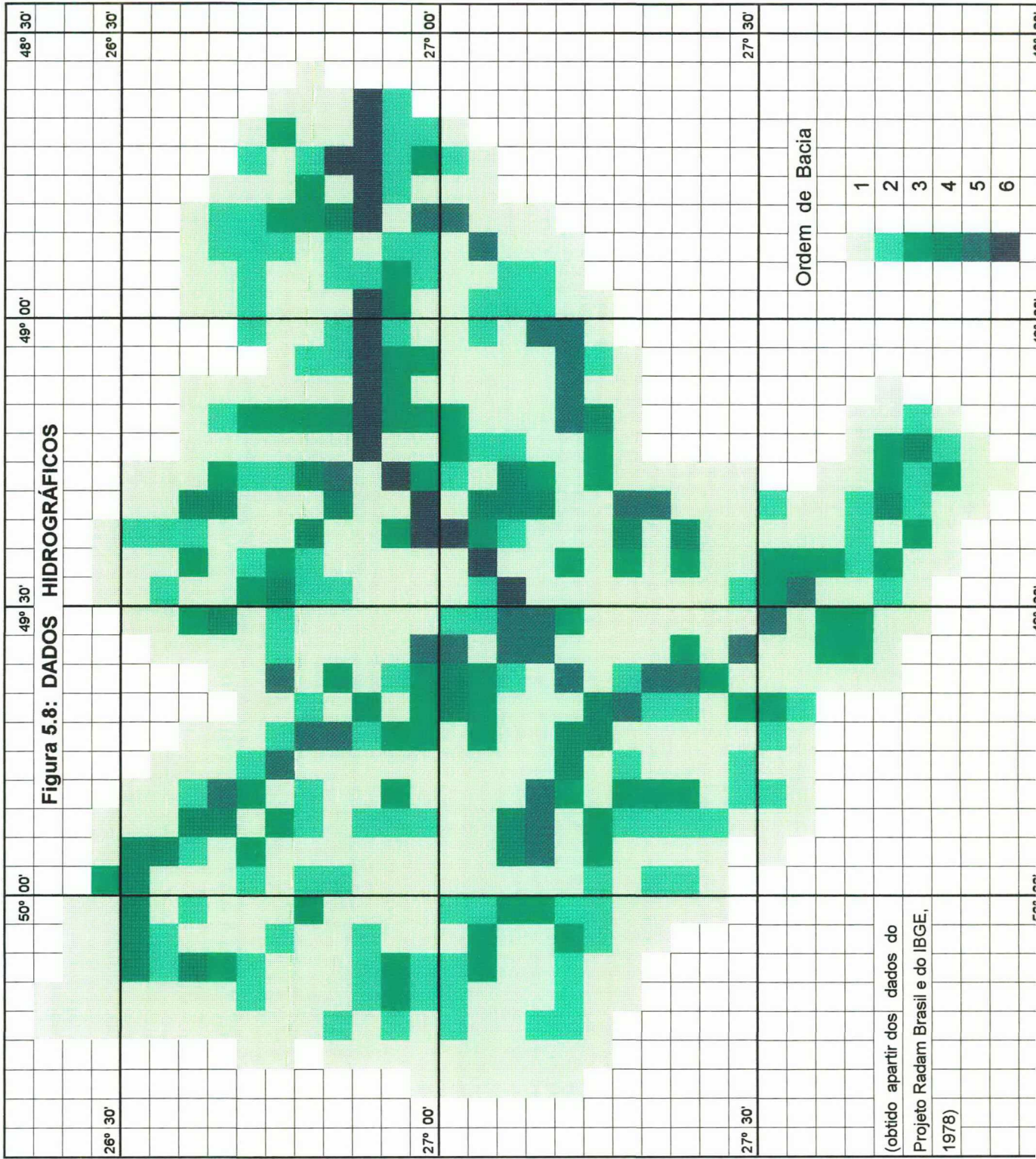


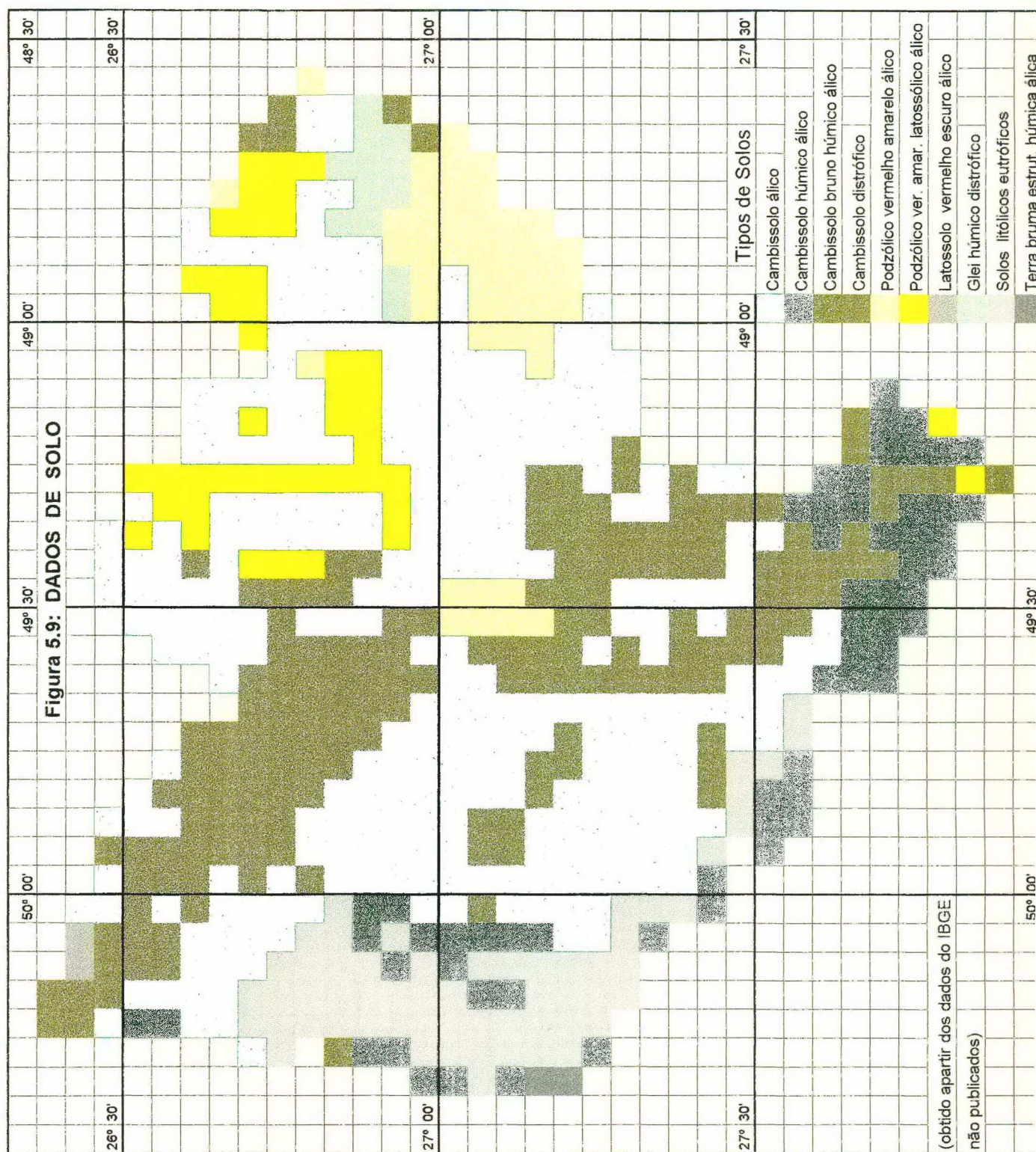


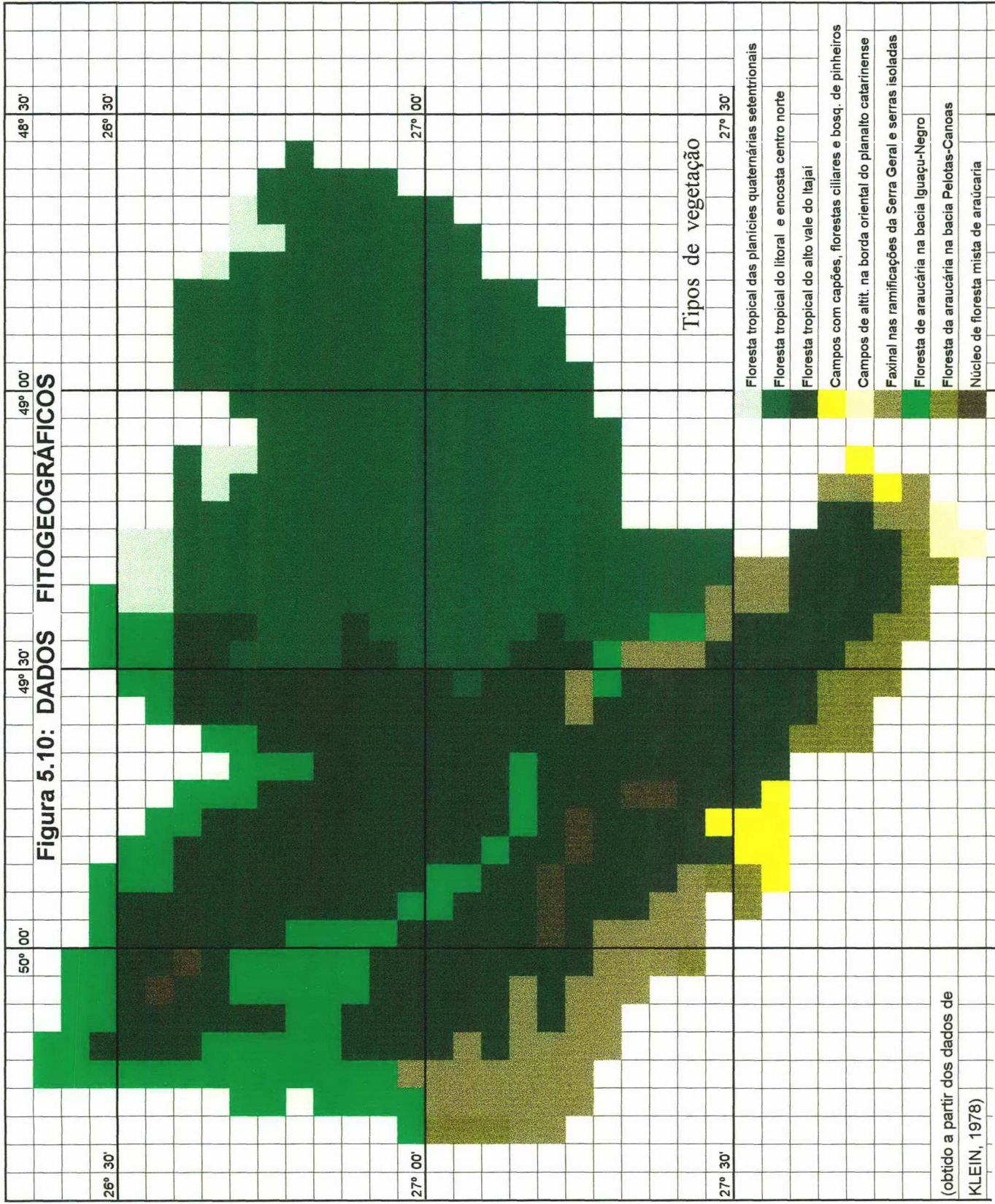


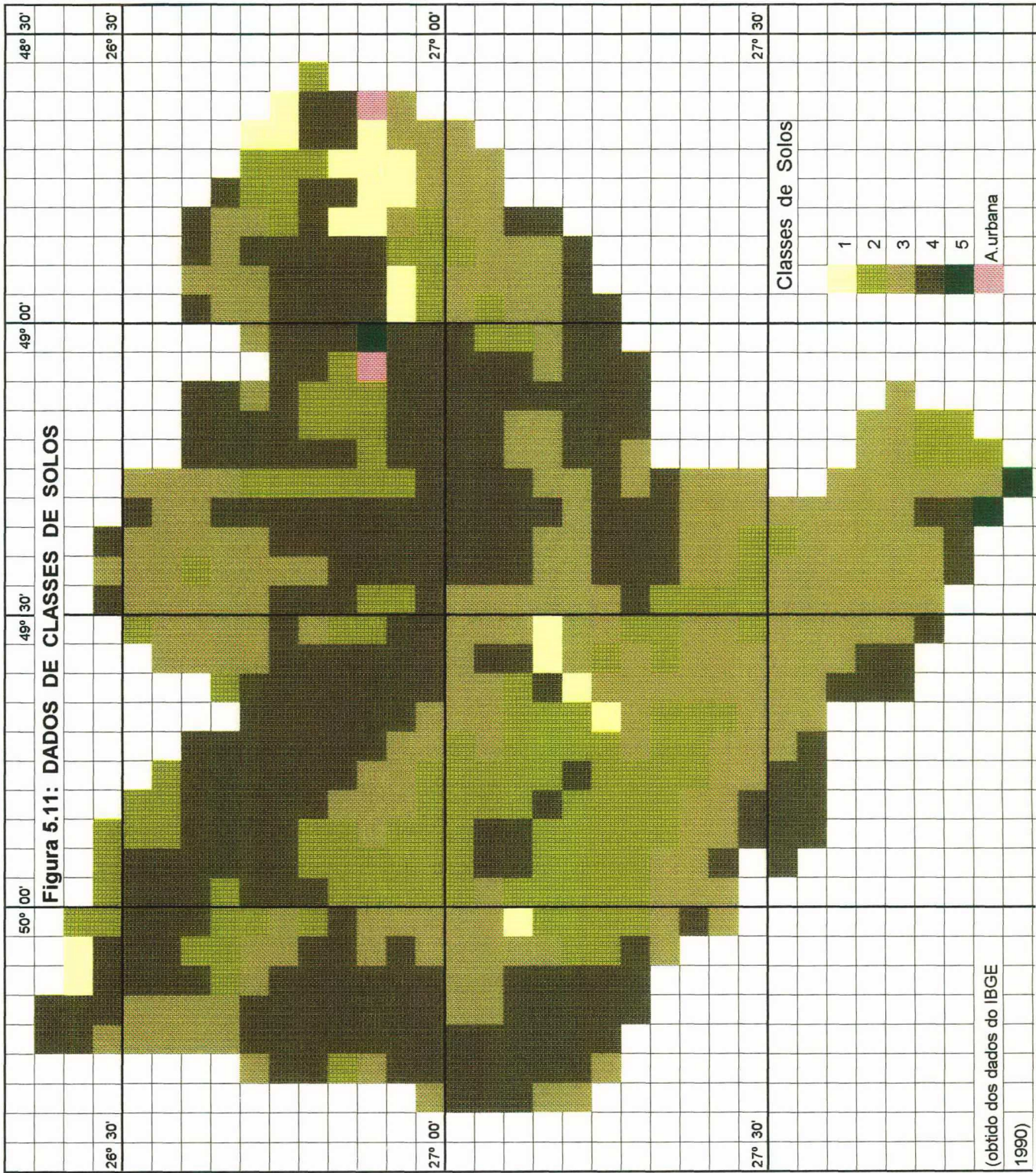












5.3 APRESENTAÇÃO DO MULVA (WILDI, 1993)

O sistema MULVA (WILDI, 1993) é um pacote com cerca de trinta programas, mais ou menos interdependentes, destinados a trabalhos de ecologia de paisagem e ecologia de comunidades vegetais.

Os arquivos de dados básicos foram criados no EXCEL para WINDOWS (Anexo A p.109 a 124) em três partes (DADOS1.TXT, DADOS2.TXT e DADOS3.TXT). Com o programa IMPORT (anexo A p.125) as planilhas de dados foram convertidas para o formato MULVA, transformando-se em DAD1M5, DAD2M5 e DAD3M5. O processo de aglutinação dos dados foi feito através do programa DATA, gerando um arquivo único DAD123 (anexo A p.139). A partir dessa transformação foi possível dar início à rotina do programa.

Inicialmente esses dados são submetidos ao programa RESEMB (anexo A p.141), que calcula a matriz de semelhança (similaridade), baseada no coeficiente de correlação. Essa matriz é o ponto de partida para a classificação das quadrículas.

Em seguida, emprega-se o programa CLUSTER (anexo A p.141) para a elaboração do dendrograma, com base nos dados de máxima similaridade entre quadrículas. O dendrograma demonstra como as quadrículas são aglutinadas em grupos de relativa homogeneidade. Nesse programa, o usuário pode escolher o número de grupos que desejar para determinada área de estudo, com base nos valores de semelhança, que estabelecem diferentes níveis de agrupamentos.

Com o programa COMPORD (anexo A p.147) é realizada a ordenação dos dados (veja tópico 4.2.1), utilizando-se a opção

Análise de Correspondência. Para os três primeiros eixos o COMPORD mostra, de forma simplificada, a projeção da ordenação.

O programa ORDINA (anexo A p.151) cria diagramas de dispersão das quadrículas e das variáveis segundo os eixos definidos pelo COMPORD. O eixo principal é aquele que reflete o gradiente ambiental da área em estudo.

O programa IDENTIF (anexo A p.159), reavalia os agrupamentos e o conjunto de dados passa por um processo de realocação, permitindo uma classificação mais correta. Finalmente, o programa TABLES (anexo A p.163) gera uma tabela de dados, indicando as quadrículas com seus respectivos agrupamentos.

5.4 APRESENTAÇÃO DO CPTI (CALVO & PALAZÓN, 1990)

O programa CPTI (Cálculo de Parâmetros da Teoria da Informação) foi desenvolvido por CALVO & PALAZÓN (1990), para detectar as variáveis indicadoras numa determinada área.

Com base nos resultados obtidos através do programa MULVA, foi possível detectar, nas unidades ecológicas da Bacia do rio Itajaí-Açu, as variáveis indicadoras, através do programa CPTI. Para esse procedimento, o programa CPTI utilizou cinco arquivos de dados: o arquivo de dados gerais DEMO.CPT, do qual constam informações gerais sobre a aplicação; o arquivo de dados DEMO.DAT, que contém a matriz de dados original (a mesma usada pelo programa MULVA); o arquivo de setorização DEMO.SEC, que encerra o número do grupo correspondente a cada quadrícula, ou seja, resultados do

MULVA; e o arquivo de atributos DEMO.VAR, que simplesmente contém os nomes dos atributos.

Para detectar as variáveis indicadoras de cada setor (unidades ecológicas), utilizou-se o parâmetro Gj, que informa a capacidade de cada variável de caracterizar um setor específico.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na matriz de dados e utilizando o sistema MULVA, foram iniciados os testes estatísticos. Toda a operação do sistema MULVA é apresentada no anexo A e a do programa CPTI no anexo B. A seguir são discutidos os resultados.

A partir do dendrograma inicial (Figura 6.1), foram estabelecidos três tipos de setorizações, o agrupamento 14, o agrupamento 19 e o agrupamento 23, que sugerem, respectivamente, que a bacia pode ser setorizada em 14, 19 e 23 unidades ecológicas. Os resultados destas setorizações são apresentados nas figuras 6.2; 6.3 e 6.4. Através da análise visual desses agrupamentos foi possível concluir que o agrupamento 14 resulta em áreas mais condizentes com a realidade da bacia. Isso não quer dizer que os outros agrupamentos não possam ser usados. Não existe um zoneamento definido, universal, pois, dependendo do objetivo do mapeamento serão definidos o conteúdo ecológico e o tamanho das unidades ecológicas.

Para visualizar o gradiente ambiental foi necessário analisar a bacia do rio Itajaí-Açu em duas partes, a parte Norte e a parte Sul, em razão de delimitações impostas pelo MULVA. Com os resultados do COMPORD e do ORDINA, através do diagrama de dispersão das quadrículas (anexo A p.147 e 151) das partes Norte e Sul, nos dois primeiros eixos, foi possível visualizar que a direção do gradiente ambiental é aproximadamente no sentido Oeste-Leste, ou seja, das nascentes para a foz (figura 6.5).

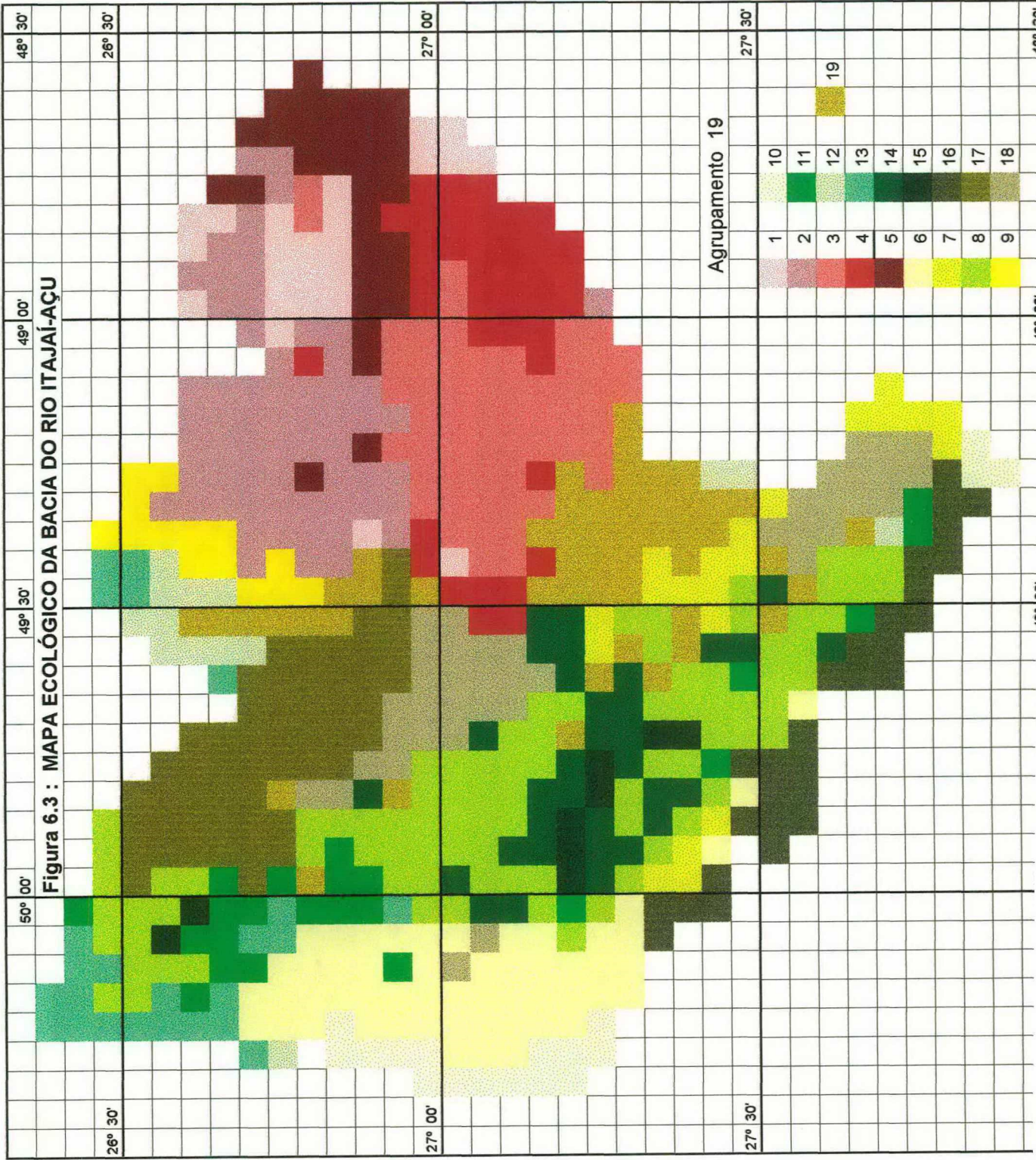
O diagrama de dispersão dos atributos (anexo A p.158) detalha este gradiente, demonstrando as variáveis predominantes nestes eixos. Um dos extremos do gradiente evidencia a presença de solo do tipo cambissolo distrófico, temperatura média anual de 16,2 a 17,6°C, formação geológica rio bonito e a floresta tropical do alto vale do Itajaí, ou seja, o conjunto de características predominantes da área ocidental da Bacia. No outro extremo do gradiente ocorrem áreas com características de baixa altitude (0 a 100), temperaturas médias anuais entre 19.0 a 20.4°C, unidade geológica do complexo granulítico de Santa Catarina e a floresta tropical do litoral e encosta centro-norte, ou seja, o conjunto de atributos da área litorânea.

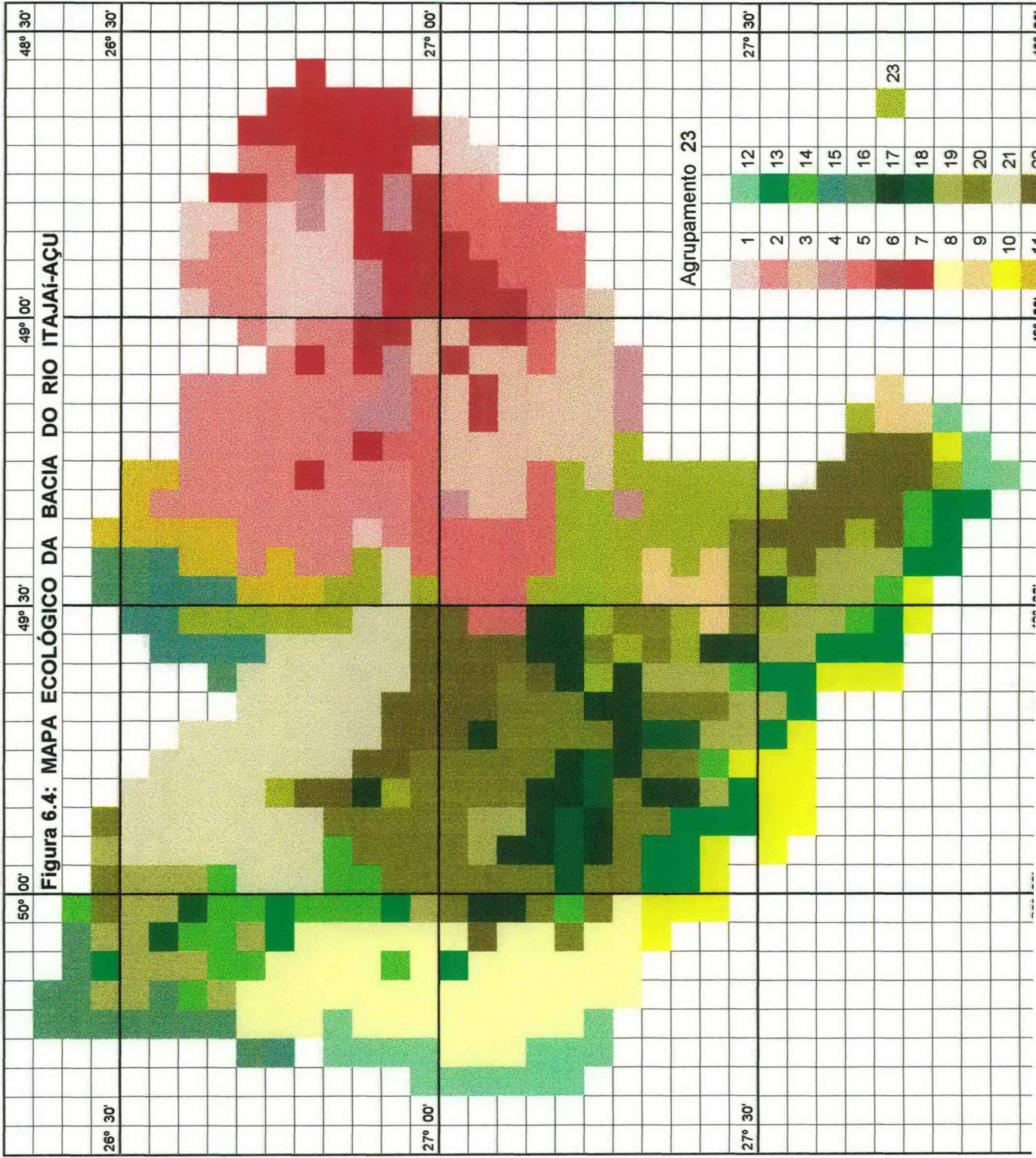
Através do programa CPTI, observou-se que os atributos de vigor de relevo ficaram muito distribuídos por toda a bacia, não apresentando nenhum valor significativo. Optou-se, então, por juntar os atributos: v.rel 0 e 1; v.rel 2 e 3; v.rel 4 e 5; v.rel 6, 7 e 8 e v.rel 9, 10 e 11. Com os atributos da variável de geomorfologia, acumulação fluvial (Af) e acumulação fluvio marinha (Afm), ocorreu o mesmo, foram então reunidos no atributo Planície Litorânea (Pl).

Depois dessas junções e com base nos resultados do MULVA - as unidades ecológicas - foi possível detectar, através do programa CPTI (anexo B p.168 a 175), as variáveis indicadoras. Para detectar as variáveis indicadoras de cada unidades ecológica (setor), utilizou-se o parâmetro Gj, que informa a capacidade de cada variável de caracterizar um setor específico.

Para detectar as variáveis indicadoras de cada grupo em particular, Calvo et al. (1992) usou o parâmetro Gj com valor maior

que 0,7. Na bacia do rio Itajaí-Açu, por apresentar variáveis de valor muito homogêneo, optou-se usar valores maiores que 0,1.





6.1 As 14 UNIDADES ECOLÓGICAS

Zona Norte do Médio Vale (Grupo 1)

Esta unidade ecológica está localizada no Médio Vale e em partes do Baixo Vale, abrangendo os municípios de Rodeio, Timbó, Pomerode, Luiz Alves e parte de Blumenau, Benedito Novo, Rio dos Cedros, Gaspar e Massaranduba. O relevo de constituição litológica pertencente à Unidade geológica Complexo Granulítico de Santa Catarina (Embasamento Cristalino), apresenta-se fortemente ondulado (600 metros) próximo à Serra de Jaraguá e diminuindo gradativamente (0 a 100 metros) em direção ao litoral, o vigor de relevo oscila entre 4 e 5. Essa forma do relevo integra a Unidade geomorfológica Serras do Itajaí com dissecação diferencial, cujos vales apresentam aprofundamento entre 155 a 200 metros. Os solos que recobrem a unidade são do tipo Cambissolo Álico e em menor proporção aparece o Podzólico Vermelho Amarelo Álico. São solos com textura argilosa e baixa fertilidade natural que exigem a adoção de práticas conservacionistas, restritos para fruticultura e regulares para pastagem e reflorestamento (classe 4). Em função das Serras que contornam esta unidade, na parte norte, apresenta temperaturas médias anuais entre 19,0 a 20,4°C, e precipitação pluviométrica que excede 1600 milímetros (mm). Estes fatores favorecem o desenvolvimento da Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte, e a predominância de bacias de ordem 1 (áreas de nascentes) (Figura 6.6).

Esta unidade ecológica distingue das demais por abranger o Embasamento Cristalino na unidade Complexo Granulítico de Santa

Catarina, situar-se na Unidade Serras do Itajaí com dissecação diferencial e aprofundamento entre 155 a 200 metros, apresentar tipo de solo Podzólico Vermelho Amarelo Álico, temperaturas altas (19,0 a 20,4°C) e exibir predominantemente a formação vegetal Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte.

Zona Serras do Itajaí (Grupo 2)

Esta unidade ecológica está localizada no Médio e em partes do Baixo Vale, abrangendo parte dos municípios de Botuverá, Blumenau, Indaial, Apiúna, Ascurra e Gaspar. O relevo apresenta-se ondulado, predominando a altitude de 400 a 600 metros, de dissecação homogênea com densidade variando de fina a média e aprofundamento de 178 a 293 metros. O vigor de relevo varia de 4 a 5. O relevo está assentado no Embasamento Cristalino. Nas partes mais altas predomina a Sequência Vulcano Sedimentar e nas partes mais baixas predomina a Formação Campo Alegre. O solo que recobre essa unidade é do tipo Cambissolo Álico com baixa fertilidade natural e de textura normalmente argilosa com restrições para fruticultura e regulares para pastagem e reflorestamento. Por situar-se no Médio vale as temperaturas médias anuais apresentam-se altas (19,0 a 20,4), com alto índice de precipitação (1450 a 1600 mm). O relevo, o clima e o tipo de solo facilitam o desenvolvimento da Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte com predominância de bacia de ordem 1 (Figura 6.7).

Esta unidade ecológica distingue das demais por ter formação geológica Campo Alegre, situar-se na Unidade geomorfológica Serras do Itajaí de dissecação homogênea com densidade média e

aprofundamento de 76 a 90 metros, abranger as altas temperaturas e a formação vegetal Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte, predominar solos do tipo Cambissolo Álico e Classe de Solo do tipo 4.

Zona Médio Itajaí Mirim (Grupo 3)

Esta unidade ecológica, por estar localizada muito próximo do litoral, abrangendo parte dos municípios de Lontras, Ibirama, Apiúna, Brusque, Botuverá, Guabiruba, Itajaí e Gaspar, insere-se na unidade Complexo Granulítico de Santa Catarina e Sequência Terrígena (Embasamento Cristalino) e sedimentos aluviais (sedimentos quaternários). O relevo dessa unidade está inserido na Unidade geomorfológica Serras do Itajaí, aparecendo sob a forma de meia laranja com altitudes de 400 metros, diminuindo gradativamente (0 a 100 metros) próximo ao litoral. Apresenta dissecação diferencial com densidade variando de fina a grosseira e aprofundamento de 36 a 178 metros. O vigor de relevo predominante situa-se na faixa de 2 a 3. Em função da estrutura litológica e do relevo, aparece o solo do tipo Podzólico Vermelho Amarelo com baixa fertilidade natural, indicados para pastagem e como lavoura de subsistência (classe 3). Devido à aproximação com o mar, o índice pluviométrico está entre as faixas de 1450 e superior a 1600 mm e a temperatura média anual situa-se na faixa de 19,0 a 20,4°C, predominando a Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte e a ordem de bacia 1 (Figura 6.8).

Esta unidade ecológica distingue das demais por situar-se na unidade geomorfológica Serras do Itajaí de dissecação homogênea com

densidade fina e aprofundamento de 36 a 178 metros, ter solo do tipo Podzólico Vermelho Amarelo e temperaturas média anuais de 19,0 a 20,4°C e apresentar Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte.

Zona Baixo Vale (Grupo 4)

Esta unidade ecológica se localiza no Baixo Vale, próxima à foz do rio Itajaí-Açu, abrangendo parte dos municípios de Ascurra, Timbó, Indaial, Blumenau, Gaspar, Ilhota, Itajaí, Navegantes, Piçarras e Penha. Com predomínio dos Sedimentos Aluviais, acompanhados de Sedimentos Marinhos e Formação Gaspar. O relevo pertence à Unidade geomorfológica Planície Costeira e apresenta-se suave ondulado não ultrapassando os 300 metros com vigor de relevo nas faixas de 2-3, compreendendo 55% da unidade, acompanhado da faixa de 0-1 com 30%. Em função da localização, os solos predominantes são os Cambissolos e o Gleissolo. O solo Glei é um solo hidromórfico com elevado teor de matéria orgânica, apresenta cor acinzentada, como resultado das condições de excesso de umidade na sua formação. Os Cambissolos e o Gleissolo são solos com média e boa fertilidade natural, utilizados, principalmente, para cultivo de arroz irrigado (classe 1 e 2) e em menor proporção para pastagem e reflorestamento (classe 4). A precipitação e a temperatura são elevadas propiciando o desenvolvimento da Floresta Tropical e Encosta Centro-Norte (94% da área), predominando a ordem de bacia 6 por situar-se na foz do rio Itajaí-Açu (Figura 6.9).

Esta unidade ecológica distingue das demais por ter Sedimentos geológicos Aluviais, situar-se na Planície Costeira, apresentar solo do tipo Glei Pouco Húmico Distrófico e Classe de

Solo 1, estar na faixa de altitude de 0 a 100 metros, ter temperaturas médias anuais de 19,0 a 20,4°C e apresentar Floresta do tipo Tropical e Encosta Centro-Norte.

Zona Alto Itajaí do Oeste (Grupo 5)

Esta unidade ecológica está localizada no Alto Vale, próxima aos divisores de água da Bacia, abrangendo parte dos municípios de Papanduva, Rio do Campo, Taió, Mirim Doce, Pouso Redondo, Agrolândia e Petrolândia. O relevo, por estar inserido na Bacia do Paraná (Formação Terezina e Serra Alta), apresenta-se forte ondulado (400 a 800 metros) de dissecação homogênea com densidade média e aprofundamento de 90 a 216 metros (Unidade Patamares do Alto Itajaí). O vigor de relevo varia das faixas de 2 a 5. Em função da altitude os solos apresentam horizonte A variando de 15 a 40 cm de espessura, sob material semi alterado com matações (Solos Litólicos e Cambissolo Húmico Álico). Esses solos são inadequados para a agricultura mecanizada, principalmente devido ao relevo acidentado, à pequena espessura e a presença de pedras na superfície (classe 4). Em função da altitude a temperatura é amena, de 16,2 a 19,0°C, e a precipitação é superior a 1600 mm, propiciando a diversificação das formações vegetais como: a Floresta de Faxinal representada por 40% da área, a Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí em 30% e a Floresta de Araucária da Bacia Iguaçu-Negro em 27%. Predominam as bacias de ordem 1 (65%), acompanhadas em 30% da área de bacias de ordem 2.

Esta unidade ecológica distingue das demais por apresentar Formação geológica Terezina, situar-se na unidade Patamares do Alto

Itajaí de dissecação homogênea com densidade média e aprofundamento de 170 a 216 metros e ter solos do tipo Solos Litólicos.

Zona Serras da Boa Vista e Faxinal (Grupo 6)

Esta unidade ecológica localiza-se no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Alfredo Wagner, Vidal Ramos, Imbuia, Ituporanga e Rio do Sul. Esta unidade está inserida em área da Bacia do Paraná, predominando a Formação Rio Bonito, acompanhada da Formação Serra Alta, com relevo forte ondulado (600 a 1200 metros). Por estar situado em terreno sedimentar da Unidade Patamares do Alto Itajaí e próximo à linha de falha, tem um modelado de dissecação diferencial com aprofundamento de 212 a 288 metros, acompanhada de áreas pediplanadas. O vigor de relevo predominante está na faixa de 4-5 e 34% da área estão nas faixas de 2-3. Em virtude do relevo forte ondulado predominam os solos do tipo Cambissolo (Álico, Distrófico e Húmico Álico). Estes solos na sua maioria são recomendados para pastagem e reflorestamento (classe 3) e em menor proporção com aptidão restrita para culturas adaptadas (classe 2). A unidade apresenta temperaturas oscilando entre as faixas de 14,8 a 19,0°C e precipitação pluviométrica inferior a 1300 mm. Por essa razão predomina a Floresta de Faxinal nas ramificações da Serra Geral e outras Serras Isoladas. Compreende bacias de ordem 1 e em menor proporção de ordem 2 (Figura 6.11).

Esta unidade ecológica distingue das demais por apresentar a Formação geológica Rio Bonito, situar-se na Unidade geomorfológica Patamares da Alto Itajaí em áreas pediplanadas e predominar a

Floresta Faxinal nas ramificações da Serra Geral e outras Serras Isoladas.

Zona Serra Geral (Grupo 7)

Esta unidade ecológica está localizada próxima a Serra da Boa Vista e Serra Geral, abrangendo parte dos municípios de Alfredo Wagner, Bom Retiro, Petrolândia, Otacílio Costa, Agrolândia, Mirim Doce, Taió e Rio do Campo. O relevo apresenta-se forte ondulado com 800 a mais de 1200 metros de altitude, abrangendo as formações sedimentares Formações Rio do Rasto, Serra Geral e Serra Alta (Bacia do Paraná). Esta Unidade apresenta um relevo bem diversificado abrangendo três Unidades: a Unidade Planalto dos Campos Gerais com dissecação diferencial com aprofundamento de 55 a 140 metros; a Unidade Planalto de Lages com dissecação homogênea de densidade grosseira e aprofundamento de 36 a 60 metros e dissecação diferencial com aprofundamento de 212 a 288 metros e finalmente a Unidade Patamares do Alto Itajaí com dissecação homogênea de densidade média e aprofundamento de 76 a 90 metros. O vigor de relevo se apresenta nas faixas de 2 a 8. Em função da altitude o solo predominante é do tipo Cambissolo Húmico Álico, acompanhado de Solos Litólicos, com restrições para agricultura, indicados para pastagem e reflorestamento (classe 3 e 4). Esta unidade apresenta temperaturas relativamente baixas (14,8 a 16,2°C) com precipitação de 1450 a mais de 1600 mm. A vegetação, nessa unidade, em virtude das baixas temperaturas, é constituída de Floresta Ombrófila Densa, aparecendo quatro formações vegetais como: a Floresta de Araucária da Bacia Pelotas-Canoas com 45% da área, seguida da Floresta

Faxinal ao longo das ramificações da Serra Geral e outras Serras isoladas (22%), Campos com capões, Florestas Ciliares e Bosques com pinheiros e Floresta de Araucária da Bacia Iguaçu-Negro (13%). Predominam bacias de ordem 1 (Figura 6.12).

Esta unidade ecológica distingue-se das demais por apresentar Formações geológicas Serra Geral e Rio do Rasto, situar-se nas Unidades geomorfológicas Planalto dos Campos Gerais de dissecação diferencial com aprofundamento de 212 a 288 metros e Planalto de Lages de dissecação homogênea com densidade grosseira e aprofundamento de 36 a 60 metros, predominar temperaturas baixas (14,8 a 16,2°C), ter formação vegetal Floresta de Araucária da Bacia Iguaçu-Negro e solo do tipo Cambissolo Húmico Álico.

Zona de Formação Palermo (Grupo 8)

Esta unidade ecológica localiza-se no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Alfredo Wagner, Ituporanga, Petrolândia, Agrolândia, Mirim Doce, Rio do Campo, Santa Terezinha e Papanduva. O relevo apresenta-se forte ondulado a montanhoso (400 a 1000 metros), abrangendo a Unidade Patamares do Alto Itajaí de dissecação homogênea com densidade variando de média a grosseira com aprofundamento de 36 a 216 metros, sob a Bacia do Paraná nas Formações Palermo e Serra Alta. O vigor de relevo abrange as faixas de 2 a 5. O tipo de solo predominante em 64% da unidade é Cambissolo Álico, acompanhado de 28% de Cambissolo Húmico Álico. A baixa fertilidade natural, a pedregosidade e as condições climáticas adversas fazem com que boa parte da área (46%) tenha aptidão regular para agricultura (classe 2) e 39 % da área sejam

recomendados para pastagem e reflorestamento (classe 3). Em função da altitude a temperatura oscila entre as faixas de 16,2 a 19,0°C. As faixas de precipitação são bem diversificadas, variando de 1300 a mais de 1600 mm. O relevo, o clima e o tipo de solo proporcionam o desenvolvimento de duas formações vegetais, a Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí com 64% da área e a Floresta de Araucária da Bacia do Iguacú-Negro com 25%, predominando as bacias de ordem 1 e ordem 2 (Figura 6.10 e 6.19).

Esta unidade ecológica distingue das demais por estar inserida na Formação geológica Palermo e situar-se na Unidade geomorfológica Patamares do Alto Itajaí, de dissecação homogênea com densidade grosseira e aprofundamento de 36 a 60 metros.

Zona Patamares de Mafra (Grupo 9)

Esta unidade ecológica está localizada na parte Noroeste do Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Papanduva, Doutor Pedrinho e Rio dos Cedros, nas Formações Rio do Sul, Serra Alta e Mafra (Bacia do Paraná). O relevo é forte ondulado a montanhoso (600 a 1000 metros), abrangendo especialmente a Unidade Patamares de Mafra de dissecação homogênea com densidade variando de fina a grosseira e aprofundamento de 36 a 60 metros. O vigor de relevo predominante está na faixa de 2 a 3. Por situar-se em declividades acentuadas o solo predominante é do tipo Cambissolo Álico, acompanhado de Cambissolo Distrófico e Podzólico Vermelho Amarelo Latossólico Álico, com restrições para culturas anuais (classe 3) e regulares para pastagem e reflorestamento (classe 4). Apesar de situar-se em relevo acentuado, a temperatura é amena (16,2 a

19,0°C) e a precipitação excede aos 1600 mm em função das proximidades das Serras. A formação vegetal predominante é a Floresta de Araucária na Bacia Iguaçu-Negro em 65% da área, acompanhada de 14% da Floresta Tropical do Alto da Serra do Mar. Predominam as bacias de ordem 1.

Esta unidade ecológica distingue^{-se} das demais por estar inserida na Unidade geomorfológica Patamares de Mafra de dissecação diferencial com densidade variando de média a grosseira com 36 a 60 metros de profundidade, ter faixa de altitude de 800 a 1000 metros e formação vegetal Floresta de Araucária da Bacia do Iguaçu-Negro.

Zona Baixa do Alto Vale (Grupo 10)

Esta unidade ecológica localiza-se no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Ituporanga, Agrolândia, Braço do Trombudo, Trombudo Central, Agronômica, Aurora, Lontras, Rio do Sul, Laurentino, Rio d'Oeste, Pouso Redondo e Taió. Esta unidade está situada em relevo ondulado (300 a 600 metros) na Unidade Patamares do Alto Itajaí de dissecação homogênea variando de fina a média e aprofundamento de 36 a 60 metros, acompanhadas de dissecação diferencial com 212 a 288 metros de profundidade. O vigor de relevo predominante situa-se nas faixas de 2 a 3. Esta unidade está assentada sobre a Bacia do Paraná nas Formações Rio Bonito e Rio do Sul. O solo predominante em 58% da unidade é o Cambissolo Álico, acompanhado de 38% de Cambissolo Distrófico, com aptidão boa a regular para culturas adaptadas (classe 2 e 3). Em função do relevo, a unidade está inserida em temperaturas amenas (17,6 - 19,0°C); e a precipitação varia de 1300 a mais de 1600 mm. A

formação vegetal é caracterizada em 94% da área pela Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí. A ordem de bacia, nessa unidade é bem diversificada, 25% da área tem ordem 3 e 4, 22% tem ordem 1 e 13% tem ordem 2 e 5 (Figura 6.14 e 6.15).

Esta unidade ecológica distingue das demais por predominar faixa de altitude de 300 a 400 metros e formação vegetal Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí.

Zona de Formação Rio Bonito-Alto Vale (Grupo 11)

Esta unidade ecológica está localizada no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Alfredo Wagner, Ituporanga, Aurora, Petrolândia, Atalanta, Agronômica, Trombudo Central, Agrolândia, Taió, Rio d'Oeste, Rio do Sul, Presidente Getúlio, Vítor Meireles, Salete, Witmarsum, Santa Terezinha, Papanduva e Itaiópolis. Geologicamente está inserida na Bacia do Paraná predominando a Formação Rio Bonito (91% da área). O relevo abrange a unidade Patamares do Alto Itajaí, predominando o relevo ondulado (400 a 600 metros) de dissecação homogênea e densidade média de 76 a 90 metros de profundidade. 80% da unidade ficam na faixa de vigor de relevo 2-3. O tipo de solo predominante é Cambissolo Álico em 70% da área, acompanhado de Cambissolo Distrófico (28%), com aptidão regular para culturas anuais (classe 2) e pequenas áreas são recomendadas para pastagem e reflorestamento. Como essa unidade é muito extensa, a temperatura oscila nas faixas de 16,2 a 19,0°C e a precipitação pluviométrica varia de 1300 a 1600 mm. O relevo, o clima e o tipo de solo propiciam o desenvolvimento das formações vegetais: Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí e a Floresta de

Araucária da Bacia Iguazu-Negro. Apresenta bacias de ordem 1 em 65% da área e 18% de ordem 2 (Figuras 6.16 e 6.17).

Esta unidade ecológica distingue^{se} das demais por ter formação geológica Rio Bonito, situar-se na Unidade geomorfológica Patamares do Alto Itajaí de dissecação homogênea com densidade média e aprofundamento de 76 a 90 metros e ter o predomínio de altitudes de 400 - 600 metros.

Zona Vale do Rio Hercílio (Grupo 12)

Esta unidade ecológica localiza-se no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Ascurra, Ibirama, José Boiteux, Doutor Pedrinho, Vítor Meireles, Santa Terezinha e Itaiópolis, com relevo diversificado variando de 400 a 1000 metros de altitude, predominantemente em área de dissecação diferencial com aprofundamento de 338 a 415 metros (Unidade Patamares do Alto Itajaí). Esta unidade está situada na Bacia do Paraná em Formações Rio do Sul e Rio Bonito. As faixas de vigor de relevo, nesta área, variam de 4 a 5. Em virtude da declividade, o tipo de solo predominante é o Cambissolo Distrófico em 86% da área, seguido do Cambissolo Álico (13%). Esses solos por derivarem de material sedimentar, possuem baixa fertilidade natural, indicados apenas para reflorestamento e pastagem (classe 4). Em função da diversificação do relevo, a temperatura oscila entre 16,2 a 19,0°C; e as precipitações de 1300 a 1600 mm. Predominam a Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí e bacias de ordem 1 (Figura 6.18).

Esta unidade ecológica distingue das demais por situar-se na Unidade Patamares do Alto Itajaí de dissecação diferencial e

aprofundamento de 338 a 415 metros e ter solo do tipo Cambissolo Distrófico.

Zona de Baixa Precipitação (Grupo 13)

Esta unidade ecológica está localizada no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Alfredo Wagner, Rio do Sul, Ibirama, Presidente Getúlio, Dona Ema, Witmarsum e Vítor Meireles. O relevo apresenta altitudes variadas (400 a 1000 metros) de dissecação diferencial com aprofundamento de 212 a 288 metros (Unidade Patamares do Alto Itajaí), situado na Bacia do Paraná em Formações Rio do Sul e Rio Bonito. O vigor de relevo predominante, na unidade, está nas faixas de 4 a 5. Em virtude da variação de altitude apresenta solos diversificados como: Cambissolo Álico, Cambissolo Distrófico e Cambissolo Húmico Álico. A baixa fertilidade natural restringe, esses solos, às culturas anuais (classe 3). Algumas áreas são indicadas para pastagem e reflorestamento. A temperatura média anual oscila entre as faixas de 16,2 a 19,0°C; e a precipitação está inserida na faixa de 0 a 1300 mm. Em função do relevo a formação vegetal predominante é a Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí. Apresenta bacias de ordem 1 (Figura 6.20).

Esta unidade ecológica distingue das demais por situar-se na Unidade Patamares do Alto Itajaí de dissecação diferencial com aprofundamento de 212 a 288 metros, ter precipitação média anual de 0 a 1300 mm e formação vegetal Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí.

Zona de Formação Rio do Sul (Grupo 14)

Esta unidade ecológica está localizada no Alto Vale, abrangendo parte dos municípios de Ituporanga, Aurora, Rio do Sul, Presidente Nereu, Vidal Ramos, Lontras, Apiúna, Benedito Novo, Doutor Pedrinho e Rio do Campo. O relevo apresenta-se forte ondulado (400 a 800 metros), abrangendo a Unidade Patamares do Alto Itajaí com dissecação diferencial de 212 a 288 metros de profundidade, sobre a Bacia do Paraná nas Formações Rio do Sul e Rio Bonito. As faixas de vigor de relevo variam de 4 a 8. Nesta unidade, por estar situada em relevo ondulado, predominam os solos do tipo Cambissolo Distrófico em 73% da área e Cambissolo Álico (24%). São solos de baixa fertilidade natural com aptidão restrita para culturas anuais e recomendados para pastagem e reflorestamento. Pela proximidade com o Médio vale, a temperatura tende a aumentar, predominando a faixa de 17,6 a 19,0°C, com precipitação nas faixas de 1300 a 1600 mm. Em função da diversificação do relevo, do clima e do solo a formação vegetal se distribui entre Floresta Tropical e encosta Centro-Norte em 50% da área e Floresta Tropical do Alto Vale do Itajaí (43%). A ordem de bacia da unidade é de 1 em 57% da área e de ordem 3 em 19% (Figura 6.13).

Esta unidade ecológica distingue das demais por apresentar Formação geológica Rio do Sul, situar-se na Unidade Patamares do Alto Itajaí com dissecação diferencial e aprofundamento de 212 a 288 metros e ter tipo de solo Cambissolo Distrófico.



Figura 6.6: Esta paisagem caracteriza o grupo 1. A foto foi tirada próximo à cidade de Indaial (quadrícula 259), na direção oeste.

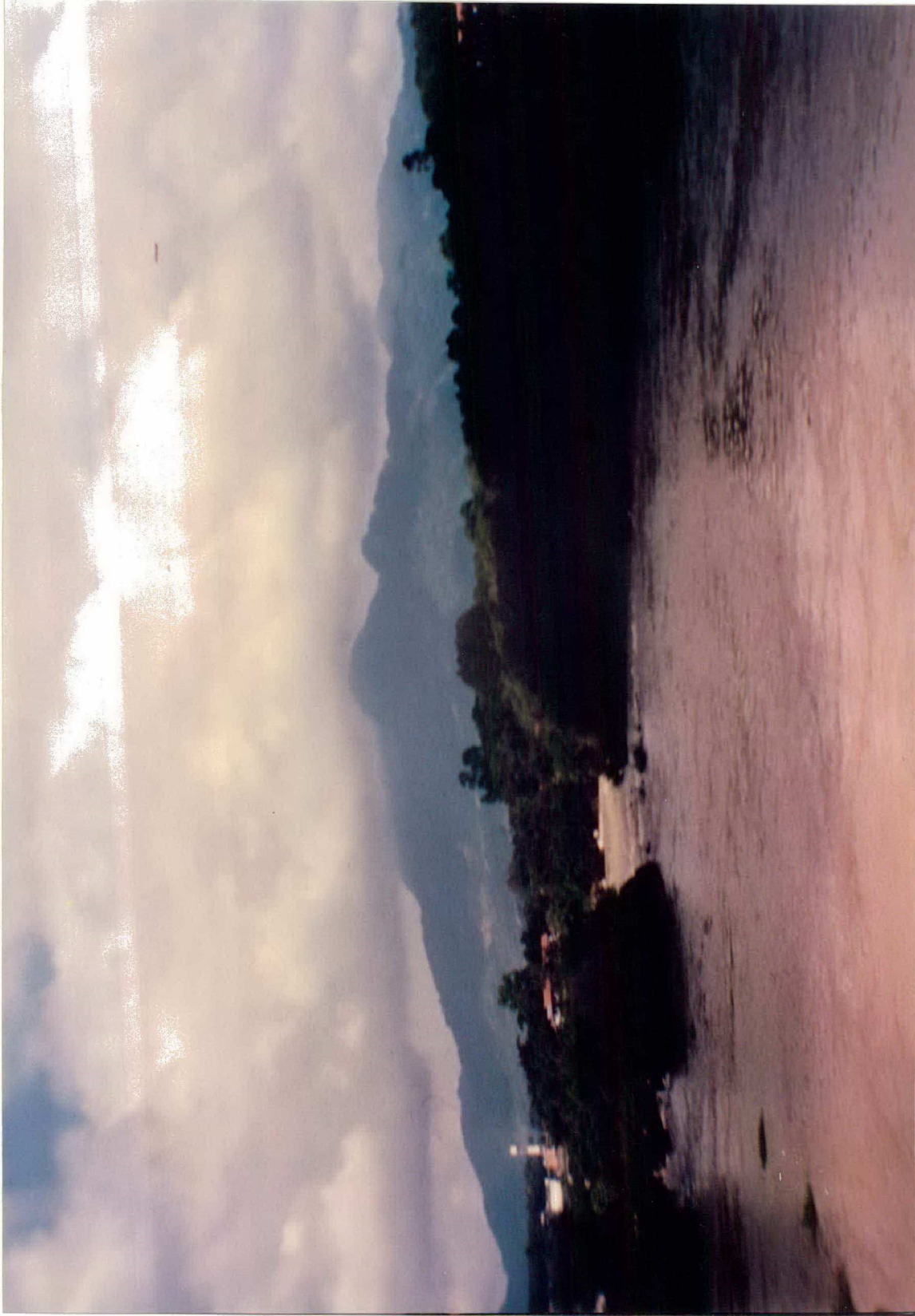


Figura 6.7: Esta paisagem caracteriza o grupo 2 ao fundo (Serras do Itajaí). A foto foi tirada próximo à cidade de Indaial (quadrícula 259), na direção Sul.



Figura 6.8: Esta paisagem caracteriza o grupo 3. A foto foi tirada no município de Apiúna (quadrícula 423), na direção oeste.



Figura 6.9: Esta paisagem caracteriza o grupo 4. A foto foi tirada no município de Blumenau (quadrícula 260), na direção leste.



Figura 6.10: Esta paisagem caracteriza o grupo 8. A foto foi tirada no município de Alfredo Wagner (quadrícula 667), na direção leste



Figura 6.11: Esta paisagem caracteriza o grupo 6 ao fundo (patamares), enquanto que à frente caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Ituporanga (quadrícula 540), no Vale Dona Luíza em direção leste.



Figura 6.12: Esta paisagem caracteriza o grupo 7. A foto foi tirada no município de Alfredo Wagner (quadricula 673), no Vale Águas Frias em direção leste.



Figura 6.13: Esta paisagem caracteriza o grupo 8. A foto foi tirada no município de Rio do Campo (entre as quadriculas 209 - 210), na direção oeste.



Figura 6.14: Esta paisagem caracteriza o grupo 10. A foto foi tirada no município de Aurora (quadrícula 536), na direção oeste.



Figura 6.15: Esta paisagem caracteriza o grupo 10. A foto foi tirada no município de Taió (quadrícula 412), na direção leste.



Figura 6.17: Esta paisagem caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Atalanta (quadrícula 571), na direção oeste.



Figura 6.16: Esta paisagem caracteriza o grupo 11. A foto foi tirada no município de Atalanta (quadricula 571), na direção sul.



Figura 6.18: Esta paisagem caracteriza o grupo 12. A foto foi tirada no município de Vitor Meireles (quadrícula 214), na direção leste.



Figura 6.19: Esta paisagem caracteriza o grupo 13. A foto foi tirada no município de Ibirama (quadrícula 354), na direção oeste.



Figura 6.20: Esta paisagem caracteriza o grupo 14. A foto foi tirada no município de Ituporanga (quadrícula 618), na direção sul.

7. CONCLUSÃO

É necessário conhecer a paisagem natural da bacia do rio Itajaí-Açu, localizada no Norte do Estado de Santa Catarina, para poder reverter o quadro de problemas existentes.

Com a determinação, através da Nova Constituição Federal, da obrigação de definir áreas do território a serem protegidas e para solucionar o problema da falta de representação da paisagem da bacia do rio Itajaí-Açu, o presente trabalho propôs aplicar um modelo de zoneamento ecológico, baseado em análise multivariada. Esta compreende a aplicação de métodos de ordenamento e classificação dos dados, usando o sistema MULVA e o programa da Teoria da Informação (CPTI).

Através do sistema MULVA, pôde-se definir, na bacia do rio Itajaí-Açu, em escala de 1:250.000, 14 unidades ecológicas. Com os resultados do COMPORD e do ORDINA, através do diagrama de dispersão das quadriculas, foi possível observar que o gradiente ambiental da bacia do rio Itajaí-Açu é aproximadamente no sentido Oeste-leste, ou seja, das nascentes para a foz.

Por intermédio do programa CPTI, pode-se detectar as variáveis indicadoras de cada unidade ecológica. Esse programa permitiu concluir que cada unidade ecológica apresenta características próprias, nas quais será possível fundamentar o Zoneamento Ecológico-Econômico da bacia do rio Itajaí-Açu. Através dos resultados obtidos pode-se concluir que a metodologia aplicada é apropriada para o objetivo proposto.

7.1 UTILIDADE DO MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO

Considera-se oportuno esclarecer a relevância deste macrozoneamento ecológico da bacia do rio Itajaí-Açu. Por intermédio do macrozoneamento ecológico será possível observar as potencialidades naturais e restrições existentes dentro de cada unidade ecológica, de maneira a serem usadas de forma racional. Poder-se-á, com base no potencial de suas unidades ecológicas, avaliar cuidadosamente o meio ambiente, quanto à sua estrutura litológica, sua morfologia, a forma dos rios, os tipos de solo e suas aptidões, seu clima. Poder-se-á deduzir que problemas poderão surgir se esses elementos físicos não forem levados em conta num determinado empreendimento.

O zoneamento ecológico contribuirá, também, para a regionalização de problemas na bacia do rio Itajaí-Açu, indicando, em função das características de cada unidade ecológica, áreas recomendadas para preservação permanente; áreas de pólos industriais; e uso e ocupação do solo, conforme restrições de cada unidade ecológica, dentre outros.

7.2 INDICAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A metodologia, por ser pouco usada no Brasil, a princípio, parece complexa. Contudo, através da prática, percebe-se que seu uso pode ser perfeitamente difundido.

Com a aplicação dessa metodologia poderão ser feitos vários tipos de pesquisas, em espaços mais e menos abrangentes, como, por exemplo, em sub-bacias, para se obter um zoneamento mais detalhado e preciso e para definir uma regionalização de problemas mais específica. Pode-se, também, usar essa metodologia para setorizar o Estado de Santa Catarina por bacias de drenagem, visando o desenvolvimento da agricultura. A metodologia utilizada permite escorar o desenvolvimento de muitas pesquisas em várias áreas.

Os problemas ambientais requerem novas técnicas, mais adaptadas à sua resolução que os instrumentos tradicionais. A vantagem que o método discutido apresenta, é a rapidez de aplicação, e o baixo custo de execução, pois parte de mapas temáticos existentes, processando suas informações em equipamentos de ampla disponibilidade. É importante frisar que qualquer informação cartográfica pode ser introduzida numa análise para fins de zoneamento com o método descrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUMOND, J. , SCHEIBE, L.F. Aspectos geológicos e geomorfológicos. **Dynamis**. Revista Tecno-Científica. V. 2, Nº 8, p.117-123, 1994.
- BASSAB, W. de O. , MIAZAKI, E.S. , ANDRADE, D. F. de. **Introdução à análise de agrupamentos**. São Paulo: IME/USP, julho. 9º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 1990.
- BELTRAME, A. V. A Colonização do vale do Itajaí e os reflexos na degradação de seus recursos naturais renováveis. In: **GEOSUL**, Florianópolis, V. 6, Nº 11, p.91-100, 1991.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo: USP, Nº 13, 1972.
- BIGARELLA, J. J. Paleocorrentes e deriva continental. **Boletim Paranaense de Geociências**, Nº 31, 1973.
- BOLOS y CAPDEVILLA, J. O. de. Fitocenologia, estudio de comunidades de plantas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36, Curitiba, 1985. **Anais...** Sociedade Botânica do Brasil.
- BRANCO, S. M. **Ecossistêmica**. Uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. São Paulo: Blücher, 1989.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. DNAEE. Divisão de controle de recursos hídricos. **Bacia do Rio Itajaí**, caracterização dos usos e das disponibilidades hídricas, 1984.
- CALVO, F. , PALAZÓN, A. Calculo de Parâmetros de la Teoria de la Informacion (CPTI) disquete versão 2.1, Espanha, 1990.

CALVO, PALAZÓN, ESTEVE, SUAREZ, TORRES, VIDAL-ABARCA, RAMIREZ-DIAS.
The use of multivariate analysis for the ecological characterization of Landscape: the Mula River Watershed, Southeast Spain. **Jornal of Enviromental Management** 34, 297-308, 1992.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: contexto. X
(Coleção ensaios), 1991.

CAUBET, C. G. e FRANK, B. **Manejo ambiental em bacia geográfica**. O caso do rio Benedito (Projeto Rio Itajaí) das reflexões teóricas às necessidades concretas. Florianópolis: Fundação Água Viva, 1993.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfológica das bacias hidrográficas.
In: **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro, ano 30, N° 220, p.131-159, Jan/fev. 1971.

_____. Significância da teoria de sistemas em geografia física. In: **Boletim de Geografia Teórica**. São Paulo - Rio Claro: Ageoto, 16-17 (31-34), p. 119-128, 1987.

_____. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

DE PABLO, GOMEZ SAL, PINEDA. Elaboration automatique d'une cartographie écologique et son évaluation avec des paramètres de la théorie de l'information. **L' Espace Géographique**, N° 2, p. 115-128, 1987. (textos traduzidos por Chistian G. Caubet)

DE PABLO, MARTIN DE AGAR, GOMEZ SAL, PINEDA. Descriptive capacity and indicative value of territorial variables in ecological cartography. **Landscape Ecology**, V. 1, N° 4, p. 203-211, 1988.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Mapa Geológico de Santa Catarina. Florianópolis, 1986, escala 1: 100.000.

DOLFUS, O. **A Análise geográfica**. São Paulo: S.A., 1973. X

- EICHER, L. D. **Tempo geológico**. Série de textos básicos de geociências. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. X
- EVERITT, B. **Cluster analysis**. New York: Social Science Research Council (SSRC), 1980.
- FRANK, B. Enchentes, planejamento e paisagem. In: Caubet, C.G. (org.). **Manejo alternativo de recursos hídricos**. Florianópolis: UFSC; Fundação Água Viva, p. 99-107, 1994.
- FRANK, B., SANGUINETO, L. R., ADAMI, R, M. Análise do programa de recuperação ambiental da bacia hidrográfica do rio ItajaíAçu. In: Caubet, C.G. (Org.). **O tribunal da Água. Casos e descasos**. Florianópolis: UFSC; Fundação Água Viva, p. 362-380, 1994.
- FURB - Universidade Regional de Blumenau. Projeto Crise. **Estudo Climatológico do Vale do Itajaí**. Relatório Final. Blumenau, 1990.
- _____. DYNAMIS. Revista Tecno-Científica. Vol.2, Nº 8. Jul/set 1994.
- GAMMA, P. **Beitrag zu einer hydrologischen Gliederung der Schweiz: GIZ-basierte gewinnung von einzugsgebietsparameter und deren multivariate Klassifikation mit TWINSPAN**. Diplomarbeit. Bern: Geographisches Institut, 1992. (textos traduzidos por Beate Frank)
- GRINOVER, L. O planejamento físico-territorial e a dimensão ambiental. In: **Cadernos Fundap**. Planejamento e Gerenciamento Ambiental. São Paulo, n.16, p.25 - 32, ,jun. 1989.
- GUERRA, A. T. **Dicionário geológico - geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1987.
- HERMANN, M. L. de P. , ROSA, R. Geomorfologia. In: SANTA CATARINA. gabinete de planejamento e coordenação geral, secretaria de

estatística, geografia e informática. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, p 31-32, 1986.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha Topográfica de Mafra (SG 22-Z-A), Joinville (SG 22-Z-B), Lages (SG 22-Z-C) e Florianópolis (SG 22-Z-D), na escala 1:250.000, 1978.

_____. Mapas temáticos de geomorfologia e solos. Folhas Florianópolis (ZA), Joinville (ZB), Mafra (ZC) e Lages (ZD) , na escala 1:250 000, (não publicados).

_____. **Aptidão agrícola das terras**. IBGE/SAA, 1994.

JUSTUS, J. de O. Hidrologia^{grafia}. In: **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, V. 2, p.189 - 218, 1990.

KAUL, P. F. T. Geologia. In: **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências, V. 2, p. 29 - 54, 1990.

KLEIN, M. R. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

_____. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí N° 31. In: **Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues"**, 1978.

_____. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí N° 32. In: **Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues"**, 1979.

_____. Preservação do meio ambiente e sua importância sobre a minimização das enchentes periódicas. In: **ESEMANN. AEMA - Uma experiência local de proteção ao meio ambiente**. Blumenau: Casa Dr. Blumenau, p. 84 - 101, 1981.

LAGO, P. F. **Gente da terra catarinense: desenvolvimento e educação ambiental**. Florianópolis: UFSC/FCC, Lunardelli, 1988.

- LANDAU, E. C. **Ecologia da paisagem da região do vale do rio dos sinos - Santa Cristina do Pinhal, Parobé/RS - em Bases Fitossociológicas e de geoprocessamento.** Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 1994.
- LEPSCH, I. F., BELLINAZZI JR, R., BERTOLINI, D., ESPÍNDOLA, C. R. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: **Sociedade Brasileira de Ciências do Solo**, 1983.
- LESER, H. **Landschaftsökologie: Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung.** Stuttgart: ulmer, 1991. (textos traduzidos por Beate Frank)
- LUDWIG, J. A., REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing.** John Wiley & Sons, 1988.
- MANLY, B. F. J. **Multivariate statistical methods: A Primer.** London New York: Chapman and Hall, 1986.
- MENDES, J. C. , PETRI, S. **Geologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1971.
- MITCHELL, C. W. **Terrain evaluation.** England: Longman Scientific & Technical, 1991.
- MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano. Série Teses e Monografias nº 25. São Paulo: IGEOG/USP, 1975.
- MOSER, J. M., SHIMIZU, S. H., VIEIRA, P. C. Pedologia. In: SANTA CATARINA. Gabinete de planejamento e coordenação geral, secretaria de estatística, geografia e informática. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, p. 33 - 35, 1986.

ORLÓCI, L. , KENKEL, N. C. **Data analysis in population and community ecology**: Static Systems. University of Hawaii, Honolulu and New México State University, Las Cruces, 1987.

ORSELLI, L. , SILVA, J. T. N. da. **Contribuição ao estudo do balanço hídrico em Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 1988.

PELUSO JÚNIOR, V. A. O relevo catarinense. In: **GEOSUL**. ×
Florianópolis: UFSC, N° 01, 1986.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

PRATES, A. M. M., MANZOLLI, J. I., MIRA, A. F. B. Hidrografia de Santa Catarina. In: **GEOSUL** . Florianópolis: UFSC, N° 01, 1986.

REITZ, R. et al. **Madeiras do Brasil - Santa Catarina**. Florianópolis: Lunardelli, 1979.

RODRIGUEZ, J. M. **Apuntes de geografia de los paisages**. Universidad de la Habana. Facultad de Geografia. Ciudad de la Habana, 1984.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

SCHEIBE, L. F. A geologia de Santa Catarina. In: **GEOSUL** . ×
Florianópolis: UFSC , N° 01, 1986.

SEREBRENICK, S. O clima do vale do Itajaí. **Separata da Revista Brasileira de Geografia**. Ano XX, N° 03, 1958.

SOTCHAVA, V. O estudo de geossistemas. **Métodos em questão**. São Paulo: Instituto de Geografia, N° 16, 1977.

SOTCHAVA, V. Por uma classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**. São Paulo: Instituto de Geografia, N° 14, 1978.

- SUGUIO, K. , BIGARELLA, J. J. **Ambiente fluvial**. Florianópolis: UFSC, 1990. x
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/ SUPREN, 1977.
- _____. **Paisagem e ecologia**. São Paulo: USP, 1981.
- VIEIRA, L. S. , SANTOS, P. C. T. C. dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo, 1987.
- VIEIRA, L. S., SANTOS, P. C. T. dos, VIEIRA, M. F. **Solos: Propriedades, Classificação e Manejo**. Brasília: MEC/ ABEAS, 1988.
- VIERS, G. Geografia física, ecologia e geografia zonal. In: **Caderno de Ciências da Terra** . São Paulo: USP Instituto de Geografia, Nº 55, (s.d.).
- WILDI, O. **Data analysis with MULVA-5**. Birmensdorf (Suíça): Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (mimeo), 1993.
- WILDI, O , ORLOCI, L. **Management and multivariate analysis of vegetation data**. Birmensdorf (CH): Swiss Federal Institute of Forest Research, 1983.
- ZOCHE, J. J. , PORTO M. L. Florística e fitossociologia de campo natural sobre banco de carvão e áreas mineradas. Rio Grande do Sul: **Acta Botânica Brasileira**, 6 (2), 1993.

ANEXO A: Listagem da aplicação do MULVA

relevé	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92							
x	20	21	22	23	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	29	30	31	32	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
y	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
1 S. LEA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2 S. TRHa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 S. Pva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4 S. PVLa	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 S. CBHa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6 S. Ca	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7 S. Cd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 S. CHa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 S. HgPd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 S. Re	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 P. 0 - 1300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 P. 130 - 1450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 P. 145 - 1600	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 P. > 1600	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 T. 14.8 - 16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 T. 16.2 - 17.6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17 T. 17.6 - 18.0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 T. 18.0 - 20.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 Vg. PQ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 Vg. LECH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 Vg. PAVI	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 Vg. C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 Vg. CA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24 Vg. FX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25 Vg. FAIN	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26 Vg. FAPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27 Vg. NA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 A. 0 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29 A. 100 - 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 A. 200 - 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31 A. 300 - 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 A. 400 - 600	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33 A. 600 - 800	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34 A. 800 - 1000	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35 A. 1000-1200	0	0	0	0																																																	

M U L V A - 5 Vers. 1.00b

*** IMPORT 21.10.94 ***

TYPE OF DATA FOR IMPORT

OPT1: IMPORT AN Excel (TAB-SEPARATED!) FILE (default)

OPT2: DATA, SPECIES LIST, SITE FACTORS (3 FILES)

OPT3: READ DECORANA-FILE

OPT4: IMPORT A MULVA-4 FILE

OPT5: IMPORT MAPS (MAP II - INTERCHANGE FILES)

TYPE OPT:

1

SPECIFY NAME OF YOUR DATA FILE (default="tabexc"):

dados1.txt

NAME OF OUTPUT FILE (default="origm5"):

dad1m5

DATA ORGANIZATION IN THE EXCEL-FILE

 -- 1 1 1 1 ... 1 RELEVE LABELS
 - Sn s s s s ... s SITE FACTOR FIELD(S)
 - Sn s s s s ... Sn SITE FACTOR NAME(S)
 2 An d d d d ... 2 ATTRIBUTE LABELS
 2 An d d d d ... An ATTRIBUTE NAMES
 2 An d d d d ... d DATA ELEMENTS
 - EMPTY FIELDS

CONTENT OF IMPORT DATA FILE

 ROW OF RELEVE LABELS (1) PRESENT (y/n, default=y)?

Y

COLUMN OF ATTRIBUTE LABELS (2) PRESENT(y/n, default=y)?

Y

COLUMN OF ATTRIBUTE NAMES (An) PRESENT(y/n, default=y)?

Y

SPECIFY NUMBER OF SITE FACTOR FIELDS(s, default=0):

2

DATA TYPE IN THE INPUT FILE

OPT1: NUMERIC

OPT2: CODED, 1-DIGIT (default)

SPECIFY OPT:

1

256 FIELDS FOUND IN THE FIRST ROW. LAST RELEVE IS 254

READING LINE NO. 20

READING LINE NO. 40

READING LINE NO. 60

READING LINE NO. 80

READING LINE NO. 100

THE CONTENT OF THE IMPORT FILE HAS BEEN INTERPRETED AS
254 RELEVES AND 102 ATTRIBUTES 2 SITE FACTORS

```
-----
| * WARNING * CONTENT OF THE LAST ROW FOUND IN THE |
| EXCEL-TEXT IMPORT FILE IS |
| >>> 102 CS-A. urbana 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 |
| IF THIS IS THE SECOND LAST ROW ONLY, |
| THEN ADD A "return" CHARACTER AT THE |
| END OF THE LAST ROW IN THE TEXT-FILE |
| >>> dados1.txt |
-----
```

CONTINUE (y/n, default=y)?

Y

PROCESSING SITE FACTOR 1
PROCESSING SITE FACTOR 2

TITLE OF THE DATA SET (default="Import from file dados1.txt "):

```
-----
| NEW SECONDARY FILE: dad1m5 FORMAT: MULVA-5 |
| RELEVES: 254 ATTRIBUTES: 102 SITE FACTORS: 2 |
-----
```

-- waiting (transposing data file) --

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

Y

*** IMPORT 21.10.94 ***

TYPE OF DATA FOR IMPORT

OPT1: IMPORT AN Excel (TAB-SEPARATED!) FILE (default)

OPT2: DATA, SPECIES LIST, SITE FACTORS (3 FILES)

OPT3: READ DECORANA-FILE

OPT4: IMPORT A MULVA-4 FILE

OPT5: IMPORT MAPS (MAP II - INTERCHANGE FILES)

TYPE OPT:

1

SPECIFY NAME OF YOUR DATA FILE (default="tabexc"):

dados2.txt

NAME OF OUTPUT FILE (default="origm5"):

dad2m5

DATA ORGANIZATION IN THE EXCEL-FILE

```

-----
-- 1 1 1 1 ... 1 RELEVE LABELS
- Sn s s s s ... s SITE FACTOR FIELD(S)
- Sn s s s s ... Sn SITE FACTOR NAME(S)
2 An d d d d ... 2 ATTRIBUTE LABELS
2 An d d d d ... An ATTRIBUTE NAMES
2 An d d d d ... d DATA ELEMENTS
..... - EMPTY FIELDS

```

CONTENT OF IMPORT DATA FILE

```

-----
ROW OF RELEVE LABELS (1) PRESENT (y/n, default=y)?

```

Y

```

COLUMN OF ATTRIBUTE LABELS (2) PRESENT(y/n, default=y)?

```

Y

```

COLUMN OF ATTRIBUTE NAMES (An) PRESENT(y/n, default=y)?

```

Y

SPECIFY NUMBER OF SITE FACTOR FIELDS(s, default=0):

2

DATA TYPE IN THE INPUT FILE

OPT1: NUMERIC

OPT2: CODED, 1-DIGIT (default)

SPECIFY OPT:

1

256 FIELDS FOUND IN THE FIRST ROW. LAST RELEVE IS 508

READING LINE NO. 20

READING LINE NO. 40

READING LINE NO. 60

READING LINE NO. 80

READING LINE NO. 100

THE CONTENT OF THE IMPORT FILE HAS BEEN INTERPRETED AS
254 RELEVES AND 102 ATTRIBUTES 2 SITE FACTORS

```
-----
| * WARNING * CONTENT OF THE LAST ROW FOUND IN THE |
| EXCEL-TEXT IMPORT FILE IS |
| >>> 102 CS- A.urbana 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0|
| IF THIS IS THE SECOND LAST ROW ONLY, |
| THEN ADD A "return" CHARACTER AT THE |
| END OF THE LAST ROW IN THE TEXT-FILE |
| >>> dados2.txt |
-----
```

CONTINUE (y/n, default=y)?

Y

PROCESSING SITE FACTOR 1
PROCESSING SITE FACTOR 2

TITLE OF THE DATA SET (default="Import from file dados2.txt "):

```
-----
| NEW SECONDARY FILE: dad2m5      FORMAT: MULVA-5 |
| RELEVES: 254 ATTRIBUTES: 102  SITE FACTORS: 2  |
-----
```

-- waiting (transposing data file) --

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

Y

*** IMPORT 21.10.94 ***

TYPE OF DATA FOR IMPORT

OPT1: IMPORT AN Excel (TAB-SEPARATED!) FILE (default)

OPT2: DATA, SPECIES LIST, SITE FACTORS (3 FILES)

OPT3: READ DECORANA-FILE

OPT4: IMPORT A MULVA-4 FILE

OPT5: IMPORT MAPS (MAP II - INTERCHANGE FILES)

TYPE OPT:

1

SPECIFY NAME OF YOUR DATA FILE (default="tabexc"):

dados3.txt

NAME OF OUTPUT FILE (default="origm5"):

dad3m5

DATA ORGANIZATION IN THE EXCEL-FILE

```
-----
-- 1 1 1 1 ... 1 RELEVE LABELS
- Sn s s s s ... s SITE FACTOR FIELD(S)
- Sn s s s s ... Sn SITE FACTOR NAME(S)
2 An d d d d ... 2 ATTRIBUTE LABELS
2 An d d d d ... An ATTRIBUTE NAMES
2 An d d d d ... d DATA ELEMENTS
..... - EMPTY FIELDS
```

CONTENT OF IMPORT DATA FILE

ROW OF RELEVE LABELS (1) PRESENT (y/n, default=y)?

Y

COLUMN OF ATTRIBUTE LABELS (2) PRESENT(y/n, default=y)?

Y

COLUMN OF ATTRIBUTE NAMES (An) PRESENT(y/n, default=y)?

Y

SPECIFY NUMBER OF SITE FACTOR FIELDS(s, default=0):

2

DATA TYPE IN THE INPUT FILE

OPT1: NUMERIC

OPT2: CODED, 1-DIGIT (default)

SPECIFY OPT:

1

175 FIELDS FOUND IN THE FIRST ROW. LAST RELEVE IS 681

READING LINE NO. 20

READING LINE NO. 40

READING LINE NO. 60

READING LINE NO. 80

READING LINE NO. 100

THE CONTENT OF THE IMPORT FILE HAS BEEN INTERPRETED AS
173 RELEVES AND 102 ATTRIBUTES 2 SITE FACTORS

```
-----  
| * WARNING * CONTENT OF THE LAST ROW FOUND IN THE |  
| EXCEL-TEXT IMPORT FILE IS |  
| >>> 102 CS-A.urbana 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 |  
| IF THIS IS THE SECOND LAST ROW ONLY, |  
| THEN ADD A "return" CHARACTER AT THE |  
| END OF THE LAST ROW IN THE TEXT-FILE |  
| >>> dados3.txt |  
-----
```

CONTINUE (y/n, default=y)?

Y

PROCESSING SITE FACTOR 1
PROCESSING SITE FACTOR 2

TITLE OF THE DATA SET (default="Import from file dados3.txt "):

```
-----  
| NEW SECONDARY FILE: dad3m5      FORMAT: MULVA-5      |  
| RELEVES: 173 ATTRIBUTES: 102 SITE FACTORS: 2      |  
-----
```

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

 *** OPEN 12.10.94 ***

STARTING NEW PROCESSING SESSION

SPECIFY FILE TO OPEN
 (default name is "dad123 ")
 dad1m5

 | DATA SET NO.: 1 RELEVES: 254 ATTRIBUTES: 102 |
 | Import from file dados1.txt |
generated by IMPORT

>> INITIALISING, ERASING SORTING- COORDINATE- AND RESEMBLANCE OPTIONS >>
 INITIALISE (y/n, default=n)?

NUMERICAL DATA ENCOUNTERED!

SCALAR TRANSFORMATION
 OPT0: NO TRANSFORMATION (default)
 OPT1: SQUARE ROOT OF ABSOLUTE VALUE
 OPT2: ABSOLUTE VALUE OF LOG X+Y, EXCEPT 0
 OPT3: X EXP Y
 OPT4: PRESENCE-ABSENCE (SIGNUM)
 TYPE OPT:
 0

VECTOR TRANSFORMATION
 OPT0: NO TRANSFORMATION (default)
 OPT1: RELEVVE VECTORS TO UNIT LENGTH
 OPT2: ATTRIBUTES VECTORS TO UNIT LENGTH
 OPT3: TRANSFORMATION FOR CORRESPONDENCE ANALYSIS
 SPECIFY OPT:
 0

PRINTOUT OF STATISTICS (y/n, default=n):

THERE ARE 2 SITE FACTORS IN THE DATA SET

... waiting ...

THERE ARE 90.2% ZERO ELEMENTS IN THE DATA

OUTPUT OF THE DATA COVERS 3823 LINES
 PRINTOUT OF THE DATA (y/n, default=n):

SORTING OPTIONS R/S11.1 USE ORDER IN FILE dad1m5
 SORTING OPTIONS R/S11.2 CORRESPOND WITH DECREASING FREQUENCY

GROUP NUMBERS IN SORTING OPTIONS R/S11.2 ARE
 GROUP NO. 1 - 4: FREQUENCIES USED
 GROUP NO. 5: FREQUENCY 5 AND UP
 GROUP NO. 999: FREQUENCY 0

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-

INPUT- AND PRINT-FILES ARE *inpuda* AND *prinda* - ONCE MORE (Y)?

n



 *** DATA 13.10.94 ***

 | DATA SET NO.: 1 RELEVES: 254 ATTRIBUTES: 102 |
 | Import from file dados1.txt |
generated by IMPORT

MODIFICATION OF FILE dad1m5
 OPT 1: SPLITTING THE DATA (default)
 OPT 2: EXTENDING THE DATA, USING A SECONDARY DATA SET
 OPT 3: FUSION OF 2 ATTRIBUTES
 OPT 4: UPDATE CODE DEFINITION
 OPT 5: INCLUDE SITE FACTOR
 OPT 6: CALCULATE GROUP CENTROIDS
 OPT 7: GENERATE MATRIX OF INDICATOR VALUES (LANDOLTS LIST USED)
 OPT 8: MULTIPLY THE DATA BY A SECONDARY MATRIX
 TYPE OPT:
 2

RELEVE LABELS ARE:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.....									
251	252	253	254						

ATTRIBUTES LABELS ARE:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.....									
101	102								

SPECIFY NAME OF FILE TO BE ADDED TO dad1m5

(default= "reorda"):

dad2m5

SPECIFY FILENAME FOR DATA OUTPUT (default= "combda"):

dad12

TRYING TO USE CATALOG NUMBERS OF SPECIES (y/n, default=n):

N

ATTRIBUTES ARE RENUMBERED SEQUENTIALLY --
 MODIFICATION OF RELEVE LABELS OF THE SECOND SET
 SPECIFY INCREMENT:

0

...waiting...

 | NEW SECONDARY FILE: dad12 FORMAT: MULVA-5 |
RELEVES: 508 ATTRIBUTES: 102 SITE FACTORS: 2

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

M U L V A - 5 Vers. 1.00b

*** OPEN 12.10.94 ***

STARTING NEW PROCESSING SESSION

SPECIFY FILE TO OPEN

(default name is "dad1m5 ")

dad12

| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 508 ATTRIBUTES: 102 |

| Import from file dados1.txt |

| generated by IMPORT |
----->> INITIALISING, ERASING SORTING- COORDINATE- AND RESEMBLANCE OPTIONS >>
INITIALISE (y/n, default=n)?

NUMERICAL DATA ENCOUNTERED!

SCALAR TRANSFORMATION

OPT0: NO TRANSFORMATION (default)

OPT1: SQUARE ROOT OF ABSOLUTE VALUE

OPT2: ABSOLUTE VALUE OF LOG X+Y, EXCEPT 0

OPT3: X EXP Y

OPT4: PRESENCE-ABSENCE (SIGNUM)

TYPE OPT:

0

VECTOR TRANSFORMATION

OPT0: NO TRANSFORMATION (default)

OPT1: RELEVÉ VECTORS TO UNIT LENGTH

OPT2: ATTRIBUTES VECTORS TO UNIT LENGTH

OPT3: TRANSFORMATION FOR CORRESPONDENCE ANALYSIS

SPECIFY OPT:

0

PRINTOUT OF STATISTICS (y/n, default=n):

THERE ARE 2 SITE FACTORS IN THE DATA SET

... waiting ...

THERE ARE 90.2% ZERO ELEMENTS IN THE DATA

OUTPUT OF THE DATA COVERS 7633 LINES

PRINTOUT OF THE DATA (y/n, default=n):

SORTING OPTIONS R/S11.1 USE ORDER IN FILE dad12

SORTING OPTIONS R/S11.2 CORRESPOND WITH DECREASING FREQUENCY

GROUP NUMBERS IN SORTING OPTIONS R/S11.2 ARE

GROUP NO. 1 - 4: FREQUENCIES USED

GROUP NO. 5: FREQUENCY 5 AND UP

GROUP NO. 999: FREQUENCY 0

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	TRANSFORM. SOURCE:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL OPT.NO.:	SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	TRANSFORM. SOURCE:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL OPT.NO.:	SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

*** DATA 13.10.94 ***

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 508 ATTRIBUTES: 102 |
| Import from file dados1.txt                |
| generated by IMPORT                          |
|                                             |
-----
```

MODIFICATION OF FILE dad12

OPT 1: SPLITTING THE DATA (default)

OPT 2: EXTENDING THE DATA, USING A SECONDARY DATA SET

OPT 3: FUSION OF 2 ATTRIBUTES

OPT 4: UPDATE CODE DEFINITION

OPT 5: INCLUDE SITE FACTOR

OPT 6: CALCULATE GROUP CENTROIDS

OPT 7: GENERATE MATRIX OF INDICATOR VALUES (LANDOLTS LIST USED)

OPT 8: MULTIPLY THE DATA BY A SECONDARY MATRIX

TYPE OPT:

2

RELEVE LABELS ARE:

```
  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
-----
501 502 503 504 505 506 507 508
```

ATTRIBUTES LABELS ARE:

```
  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
-----
101 102
```

SPECIFY NAME OF FILE TO BE ADDED TO dad12

(default= "reorda"):

dad3m5

SPECIFY FILENAME FOR DATA OUTPUT (default= "combda"):

dad123

TRYING TO USE CATALOG NUMBERS OF SPECIES (y/n, default=n):

N

ATTRIBUTES ARE RENUMBERED SEQUENTIALLY --

MODIFICATION OF RELEVE LABELS OF THE SECOND SET

SPECIFY INCREMENT:

0

...waiting...

```
-----
| NEW SECONDARY FILE: dad123      FORMAT: MULVA-5 |
| RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102  SITE FACTORS: 2  |
-----
```

MULVA - 5 Vers. 1.00b

 *** OPEN 12.10.94 ***

STARTING NEW PROCESSING SESSION

SPECIFY FILE TO OPEN
 (default name is "dad123 ")
 dad123

 | DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
 | Itajai |
generated by IMPORT

>> INITIALISING, ERASING SORTING- COORDINATE- AND RESEMBLANCE OPTIONS >>
 INITIALISE (y/n, default=n)?

NUMERICAL DATA ENCOUNTERED!

SCALAR TRANSFORMATION
 OPT0: NO TRANSFORMATION (default)
 OPT1: SQUARE ROOT OF ABSOLUTE VALUE
 OPT2: ABSOLUTE VALUE OF LOG X+Y, EXCEPT 0
 OPT3: X EXP Y
 OPT4: PRESENCE-ABSENCE (SIGNUM)
 TYPE OPT:

0

VECTOR TRANSFORMATION
 OPT0: NO TRANSFORMATION (default)
 OPT1: RELEV VECTORS TO UNIT LENGTH
 OPT2: ATTRIBUTES VECTORS TO UNIT LENGTH
 OPT3: TRANSFORMATION FOR CORRESPONDENCE ANALYSIS
 SPECIFY OPT:

3

PRINTOUT OF STATISTICS (y/n, default=n):

THERE ARE 2 SITE FACTORS IN THE DATA SET

... waiting ...

THERE ARE 90.2% ZERO ELEMENTS IN THE DATA

OUTPUT OF THE DATA COVERS 10228 LINES
 PRINTOUT OF THE DATA (y/n, default=n):

SORTING OPTIONS R/S11.1 USE ORDER IN FILE dad123
 SORTING OPTIONS R/S11.2 CORRESPOND WITH DECREASING FREQUENCY

GROUP NUMBERS IN SORTING OPTIONS R/S11.2 ARE
 GROUP NO. 1 - 4: FREQUENCIES USED
 GROUP NO. 5: FREQUENCY 5 AND UP
 GROUP NO. 999: FREQUENCY 0

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

 *** RESE 13.10.94 ***

 | DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
 | Itajai |
generated by IMPORT

OPERATIONS

OPT1: RESEMBLANCE MATRIX (M,default)
 OPT2: SINGLE COMPARISONS (S)
 OPT3: COMPARE COORDINATE SETS (C)
 OPT4: CORRELATE COORDINATES WITH SITE FACTORS (F)
 OPT5: ERASE A MATRIX (E)
 SPECIFY OPT:
 M

----- RESEMBLANCE MATRICES AVAILABLE -----

RELEVES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
 31.1 RESE 0/3 14 681

ATTRIBUTES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
 31.1 RESE 0/3 14 102

SPECIFY RESEMBLANCE OPTION TO BE USED
 "Rnn.n" FOR RELEVES, "Snn.n" FOR ATTRIBUTES (default=R31.1):
 S31.1

SPECIFY RESEMBLANCE FUNCTION

OPT11 CROSS PRODUCT WITHOUT CENTERING	OPT21 EUCLIDEAN DISTANCE
OPT12 CROSS PRODUCT, CENTERED	OPT22 CHORD DISTANCE
OPT13 COVARIANCE	OPT23 MANHATTAN DISTANCE
OPT14 CORRELATION COEFFICIENT (default)	OPT24 (FSPA-DISTANCE, see FSPA)
OPT15 OCHIAI COEFFICIENT	
OPT16 VAN DER MAARELS COEFFICIENT	
OPT17 GOWER INDEX FOR NOMINAL VARIABLES	

TYPE OPT:

14

...waiting...

RESEMBLANCE MEASURE RANGE FROM -0.607E+00 TO 0.100E+01
 AVERAGE RESEMBLANCE IS -0.504E-02
 STANDARD DEVIATION IS 0.104E+00

----- RESEMBLANCE MATRICES AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
31.1	RESE	0/3	14 681

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
31.1	RESE	0/3	14 102

OUTPUT OF THE MATRIX COVERS 60100 LINES!
OUTPUT OF THE MATRIX (Y/N, default=N):

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?
n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

*** CLUS 27.04.94 ***

MAXIMUM SIZE FOR RESEMBLANCE MATRIX IS 800

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
| Itajai |
| generated by IMPORT |
-----
```

----- RESEMBLANCE MATRICES AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
31.1 RESE	0/3	14	681

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
31.1 RESE	0/3	14	102

SPECIFY RESEMBLANCE OPTION TO BE USED

"Rnn.n" FOR RELEVES, "Snn.n" FOR ATTRIBUTES (default=R31.1):

DEFAULT USED IS R31.1

ALGORITHM:

OPT1: SINGLE LINKAGE

OPT2: COMPLETE LINKAGE (default)

OPT3: MIN.VARIANCE CLUSTERING

TYPE OPT:

3

TRANSFORMATION OF RESEMBLANCE VALUES (R):

NO TRANSFORMATION

...waiting...

FUSION LEVELS:

```
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00
0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50000E+00 0.50656E+00
0.51307E+00 0.51394E+00 0.51489E+00 0.51535E+00 0.51537E+00 0.51593E+00
0.51613E+00 0.51639E+00 0.51657E+00 0.51690E+00 0.51753E+00 0.51801E+00
0.51841E+00 0.51902E+00 0.52010E+00 0.52127E+00 0.52148E+00 0.52300E+00
0.52360E+00 0.52400E+00 0.52480E+00 0.52500E+00 0.52540E+00 0.52560E+00
0.52577E+00 0.52604E+00 0.52615E+00 0.52651E+00 0.52672E+00 0.52806E+00
```

0.52880E+00 0.53113E+00 0.53150E+00 0.53174E+00 0.53226E+00 0.53243E+00
0.53395E+00 0.53423E+00 0.53456E+00 0.53466E+00 0.53467E+00 0.53543E+00
0.53610E+00 0.53918E+00 0.53944E+00 0.53967E+00 0.54011E+00 0.54020E+00
0.54040E+00 0.54058E+00 0.54078E+00 0.54100E+00 0.54112E+00 0.54115E+00
0.54119E+00 0.54170E+00 0.54178E+00 0.54249E+00 0.54271E+00 0.54278E+00
0.54382E+00 0.54425E+00 0.54457E+00 0.54483E+00 0.54531E+00 0.54664E+00
0.54679E+00 0.54771E+00 0.54936E+00 0.54939E+00 0.54939E+00 0.54952E+00
0.54991E+00 0.54998E+00 0.55010E+00 0.55015E+00 0.55015E+00 0.55127E+00
0.55187E+00 0.55190E+00 0.55200E+00 0.55203E+00 0.55236E+00 0.55255E+00
0.55282E+00 0.55286E+00 0.55296E+00 0.55306E+00 0.55386E+00 0.55400E+00
0.55445E+00 0.55468E+00 0.55470E+00 0.55519E+00 0.55520E+00 0.55569E+00
0.55576E+00 0.55611E+00 0.55654E+00 0.55656E+00 0.55718E+00 0.55743E+00
0.55796E+00 0.55813E+00 0.55871E+00 0.55948E+00 0.56004E+00 0.56011E+00
0.56062E+00 0.56147E+00 0.56198E+00 0.56217E+00 0.56228E+00 0.56248E+00
0.56307E+00 0.56311E+00 0.56359E+00 0.56484E+00 0.56498E+00 0.56561E+00
0.56620E+00 0.56660E+00 0.56679E+00 0.56729E+00 0.56849E+00 0.57005E+00
0.57044E+00 0.57189E+00 0.57220E+00 0.57287E+00 0.57307E+00 0.57411E+00
0.57476E+00 0.57574E+00 0.57648E+00 0.57686E+00 0.57698E+00 0.57771E+00
0.57817E+00 0.57882E+00 0.57892E+00 0.57906E+00 0.58021E+00 0.58030E+00
0.58034E+00 0.58086E+00 0.58118E+00 0.58231E+00 0.58262E+00 0.58294E+00
0.58323E+00 0.58374E+00 0.58508E+00 0.58556E+00 0.58561E+00 0.58648E+00
0.58707E+00 0.58712E+00 0.58713E+00 0.58727E+00 0.58780E+00 0.58886E+00
0.58895E+00 0.58896E+00 0.58954E+00 0.59048E+00 0.59057E+00 0.59076E+00
0.59259E+00 0.59259E+00 0.59272E+00 0.59344E+00 0.59400E+00 0.59446E+00
0.59732E+00 0.59781E+00 0.59801E+00 0.59842E+00 0.59857E+00 0.59864E+00
0.59961E+00 0.59979E+00 0.59995E+00 0.60013E+00 0.60059E+00 0.60076E+00
0.60151E+00 0.60470E+00 0.60506E+00 0.60547E+00 0.60625E+00 0.60628E+00
0.60713E+00 0.60732E+00 0.60740E+00 0.60749E+00 0.60835E+00 0.60864E+00
0.60890E+00 0.60924E+00 0.60928E+00 0.60976E+00 0.61113E+00 0.61329E+00
0.61401E+00 0.61494E+00 0.61559E+00 0.61584E+00 0.61629E+00 0.61801E+00
0.61884E+00 0.61907E+00 0.61967E+00 0.61972E+00 0.61986E+00 0.62038E+00
0.62057E+00 0.62193E+00 0.62219E+00 0.62249E+00 0.62331E+00 0.62380E+00
0.62392E+00 0.62405E+00 0.62440E+00 0.62485E+00 0.62486E+00 0.62513E+00
0.62543E+00 0.62591E+00 0.62625E+00 0.62656E+00 0.62721E+00 0.62772E+00
0.62777E+00 0.62866E+00 0.62959E+00 0.63132E+00 0.63161E+00 0.63292E+00
0.63303E+00 0.63310E+00 0.63314E+00 0.63321E+00 0.63337E+00 0.63349E+00
0.63359E+00 0.63550E+00 0.63615E+00 0.63754E+00 0.63796E+00 0.63835E+00
0.63889E+00 0.64056E+00 0.64085E+00 0.64129E+00 0.64224E+00 0.64243E+00
0.64248E+00 0.64285E+00 0.64351E+00 0.64365E+00 0.64392E+00 0.64638E+00
0.64722E+00 0.64725E+00 0.64729E+00 0.64746E+00 0.64764E+00 0.64994E+00
0.65017E+00 0.65045E+00 0.65162E+00 0.65285E+00 0.65344E+00 0.65478E+00
0.65512E+00 0.65520E+00 0.65534E+00 0.65540E+00 0.65680E+00 0.65692E+00
0.65714E+00 0.65731E+00 0.65734E+00 0.65768E+00 0.65775E+00 0.65865E+00
0.65879E+00 0.66069E+00 0.66086E+00 0.66097E+00 0.66125E+00 0.66144E+00
0.66249E+00 0.66426E+00 0.66434E+00 0.66468E+00 0.66475E+00 0.66500E+00
0.66879E+00 0.66897E+00 0.66919E+00 0.67028E+00 0.67145E+00 0.67205E+00
0.67361E+00 0.67377E+00 0.67381E+00 0.67585E+00 0.67666E+00 0.67688E+00
0.67749E+00 0.67820E+00 0.67875E+00 0.67895E+00 0.67966E+00 0.67966E+00
0.68031E+00 0.68035E+00 0.68146E+00 0.68347E+00 0.68423E+00 0.68431E+00
0.68436E+00 0.68451E+00 0.68521E+00 0.68588E+00 0.68657E+00 0.68689E+00
0.68719E+00 0.68808E+00 0.68837E+00 0.68894E+00 0.69013E+00 0.69175E+00
0.69323E+00 0.69374E+00 0.69576E+00 0.69615E+00 0.69687E+00 0.69868E+00
0.69870E+00 0.69906E+00 0.69980E+00 0.70015E+00 0.70050E+00 0.70072E+00
0.70094E+00 0.70110E+00 0.70196E+00 0.70197E+00 0.70385E+00 0.70460E+00
0.70564E+00 0.70626E+00 0.70706E+00 0.70897E+00 0.70904E+00 0.70975E+00
0.70984E+00 0.71122E+00 0.71369E+00 0.71448E+00 0.71501E+00 0.71538E+00
0.71577E+00 0.71644E+00 0.71753E+00 0.71868E+00 0.72052E+00 0.72174E+00

0.72177E+00 0.72189E+00 0.72230E+00 0.72395E+00 0.72467E+00 0.72512E+00
 0.72591E+00 0.72684E+00 0.72789E+00 0.72992E+00 0.73015E+00 0.73158E+00
 0.73406E+00 0.73701E+00 0.73851E+00 0.73877E+00 0.73902E+00 0.73904E+00
 0.73979E+00 0.73984E+00 0.74067E+00 0.74109E+00 0.74196E+00 0.74319E+00
 0.74522E+00 0.74600E+00 0.74867E+00 0.75177E+00 0.75212E+00 0.75229E+00
 0.75383E+00 0.75407E+00 0.75639E+00 0.75725E+00 0.75889E+00 0.75899E+00
 0.75930E+00 0.76217E+00 0.76408E+00 0.76413E+00 0.76449E+00 0.76683E+00
 0.76876E+00 0.76943E+00 0.77365E+00 0.77448E+00 0.77512E+00 0.77761E+00
 0.77795E+00 0.78032E+00 0.78163E+00 0.78390E+00 0.78929E+00 0.79493E+00
 0.79712E+00 0.79726E+00 0.79812E+00 0.79834E+00 0.80098E+00 0.80580E+00
 0.80660E+00 0.80848E+00 0.81173E+00 0.81437E+00 0.81690E+00 0.81709E+00
 0.81982E+00 0.82843E+00 0.83205E+00 0.83677E+00 0.83768E+00 0.83786E+00
 0.83961E+00 0.83994E+00 0.84106E+00 0.84297E+00 0.84624E+00 0.84888E+00
 0.85439E+00 0.85467E+00 0.85690E+00 0.85744E+00 0.85775E+00 0.85854E+00
 0.85871E+00 0.85992E+00 0.86357E+00 0.86434E+00 0.87092E+00 0.87217E+00
 0.87356E+00 0.87483E+00 0.88501E+00 0.88547E+00 0.88671E+00 0.88766E+00
 0.89029E+00 0.89232E+00 0.89509E+00 0.89512E+00 0.89563E+00 0.90329E+00
 0.90342E+00 0.90535E+00 0.91718E+00 0.91721E+00 0.91808E+00 0.91949E+00
 0.93031E+00 0.93121E+00 0.93723E+00 0.94554E+00 0.95085E+00 0.95113E+00
 0.95314E+00 0.95465E+00 0.95758E+00 0.95887E+00 0.95894E+00 0.96220E+00
 0.96714E+00 0.97128E+00 0.97446E+00 0.97914E+00 0.98232E+00 0.98420E+00
 0.98489E+00 0.98500E+00 0.98597E+00 0.98620E+00 0.98792E+00 0.99144E+00
 0.99543E+00 0.99581E+00 0.10008E+01 0.10036E+01 0.10049E+01 0.10125E+01
 0.10174E+01 0.10190E+01 0.10284E+01 0.10349E+01 0.10518E+01 0.10528E+01
 0.10534E+01 0.10587E+01 0.10599E+01 0.10730E+01 0.10796E+01 0.10825E+01
 0.10846E+01 0.10898E+01 0.10904E+01 0.10974E+01 0.11002E+01 0.11048E+01
 0.11223E+01 0.11269E+01 0.11567E+01 0.11619E+01 0.11737E+01 0.11750E+01
 0.11904E+01 0.11991E+01 0.12029E+01 0.12030E+01 0.12039E+01 0.12061E+01
 0.12228E+01 0.12244E+01 0.12437E+01 0.12488E+01 0.12716E+01 0.12831E+01
 0.12872E+01 0.13090E+01 0.13252E+01 0.13294E+01 0.13310E+01 0.13377E+01
 0.13457E+01 0.13852E+01 0.14200E+01 0.14306E+01 0.14536E+01 0.14549E+01
 0.15327E+01 0.15574E+01 0.15841E+01 0.15923E+01 0.16102E+01 0.16202E+01
 0.16341E+01 0.16429E+01 0.16693E+01 0.17523E+01 0.18088E+01 0.18218E+01
 0.18295E+01 0.18601E+01 0.18905E+01 0.19148E+01 0.19334E+01 0.19577E+01
 0.20850E+01 0.20871E+01 0.21219E+01 0.22121E+01 0.22147E+01 0.22351E+01
 0.22670E+01 0.23609E+01 0.24748E+01 0.25024E+01 0.26704E+01 0.26709E+01
 0.27258E+01 0.28015E+01 0.29065E+01 0.29627E+01 0.30005E+01 0.30304E+01
 0.30636E+01 0.30879E+01 0.31631E+01 0.31683E+01 0.32146E+01 0.33920E+01
 0.34356E+01 0.34883E+01 0.35985E+01 0.36885E+01 0.37118E+01 0.39453E+01
 0.39589E+01 0.40440E+01 0.40511E+01 0.41161E+01 0.43309E+01 0.44070E+01
 0.44343E+01 0.45413E+01 0.45963E+01 0.50508E+01 0.50949E+01 0.51139E+01
 0.56206E+01 0.60949E+01 0.69101E+01 0.70696E+01 0.10114E+02 0.11346E+02
 0.14381E+02 0.20368E+02

SITE FACTOR IN FRONT OF DENDROGRAM (y/n, default=n):

SPECIFY NUMBER OF GROUPS TO BE FORMED (1-999):

14

THE FOLLOWING SEQUENCE RESULTS:

194 161 160 74 72 229 75 195 372
 233
 337 163 162 196 164 101 95 69 94
 123
 517 455 495 193 290 256 187 70 222
 186
 158 71 224 220 221 156 122 157 563
 322
 154 153 93 255 289 225 257 223 185
 120
 68 67 121 291 258 336 188 98 73
 155
 131 190 189 97 96 126 49 130 100
 129
 128 99 127 124 125 228 191 159 227
 226
 192 260 167 134 168 165 132 166 133
 102
 425 329 424 457 326 391 325 358 392
 328
 327 390 292 491 460 521 490 518 524
 331
 296 426 393 428 360 394 362 395 361
 427
 547 546 300 198 197 264 263 259 295
 294
 359 545 542 293 494 493 492 520 519
 431
 365 405 371 404 357 356 458 323 324
 398
 330 332 231 230 262 465 436 497 466
 467
 496 434 369 402 422 389 435 370 403
 464
 463 462 397 366 367 364 396 368 334
 400
 333 433 335 432 401 399 338 268 267
 234
 266 302 269 298 297 301 232 299 202
 265
 200 235 199 236 201 304 303 270 261
 526
 525 500 470 471 341 439 408 501 340
 307
 527 407 441 440 375 374 272 104 205
 137
 206 238 309 240 342 308 273 410 377
 275
 138 172 105 207 472 239 528 170 136
 171
 169 135 103 204 671 663 662 576 560
 592
 591 561 593 607 606 512 633 621 529
 502
 676 670 652 622 677 609 596 515 218
 651
 650 649 640 642 641 634 661 658 625
 624
 623 626 612 613 599 610 581 643 611
 635
 582 548 565 549 583 92 91 33 32
 65
 18 66 48 31 184 119 151 152 468
 437
 469 406 499 498 438 373 339 306 305
 614

566 598 597 140 139 568 550 584 567
 616
 551 636 674 673 672 653 665 655 644
 654
 666 344 310 409 376 411 241 442 378
 343
 646 276 628 627 522 363 288 430 429
 459
 50 681 203 271 237 678 664 523 461
 680
 679 668 667 645 675 656 423 107 77
 6
 5 79 54 78 474 7 602 586 106 52
 35 243 108 173 242 208 80 210 141
 209
 81 274 90 64 88 62 45 28 47 46
 44 19 8 3 2 1 4 76 51 34
 30 29 17 16 87 446 445 415 447
 414
 479 24 23 22 21 53 58 40 83 480
 482 452 453 145 84 214 179 573 557
 631
 618 603 536 534 509 346 510 535 483
 412
 590 379 484 385 619 246 553 506 505
 478
 533 552 530 504 569 55 37 476 475
 555
 571 508 507 477 42 14 11 10 13
 41
 26 43 27 15 637 615 629 600 473
 443
 574 63 280 419 278 277 311 20 657
 9
 601 589 587 639 620 630 585 638 39
 36
 647 382 381 56 38 605 279 559 558
 211
 538 450 539 176 175 604 316 350 244
 617
 380 117 648 245 345 174 449 416 448
 348
 313 347 12 481 384 315 418 417 349
 556
 314 572 531 503 570 554 532 444 413
 588
 383 312 57 25 59 142 111 109 143
 112
 110 146 113 180 114 149 85 82 147
 115
 86 116 61 60 287 252 217 182 181
 148
 286 285 250 216 215 284 248 213 251
 178
 249 317 282 247 351 212 386 318 387
 659
 352 353 669 420 660 632 421 355 354
 321
 320 388 283 281 451 319 177 489 488
 254
 562 516 564 578 541 485 454 579 487
 537
 183 118 89 253 514 511 575 513 540
 144
 577 486 608 595 594 580 456 544 543
 219
 150

SPECIFY STORAGE LOCATION FOR THE NEW ORDER (1-3, default=1):

1

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	TRANSFORM. SOURCE:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL OPT.NO.:	SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-
41.1	CLUS	0/3	14	3	-
41.2	CLUS	0/3	14	3	-
41.3	CLUS	0/3	14	3	-

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	TRANSFORM. SOURCE:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL OPT.NO.:	SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-
41.1	CLUS	0/3	14	2	-
42.1	COMP	0/3	14	1	-

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

*** COMP 27.04.94 ***

MAXIMUM SIZE FOR RESEMBLANCE MATRIX IS 400
MAXIMUM NUMBER OF SCORES IS 800

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
| Itajai |
| generated by IMPORT |
-----
```

----- RESEMBLANCE MATRICES AVAILABLE -----

RELEVES:
OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
31.1 RESE 0/3 14 681

ATTRIBUTES:
OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
31.1 RESE 0/3 14 102

SPECIFY RESEMBLANCE OPTION TO BE USED
"Rnn.n" FOR RELEVES, "Snn.n" FOR ATTRIBUTES (default=R31.1):
S31.1

OPT1: PCA, COEFFICIENTS NORMALIZED (default)
OPT2: ADJUSTMENTS FOR PCAD ARE PERFORMED
OPT3: CORRESPONDENCE ANALYSIS (CA, NORMAL METHOD)
OPT4: CORRESPONDENCE ANALYSIS (CA, HIGH WEIGHT TO RARE ATTRIBUTES)
OPT5: CORRESPONDENCE ANALYSIS (CA, HIGH WEIGHT TO COMMON ATTRIBUTES)
OPT6: PRINCIPAL COORDINATE ANALYSIS (PCOA)
TYPE OPT:
3

--- ALGORITHM IS PCAR
--- (METHOD NO. 1)

...waiting...

EIGENVALUES:
0.642E+01 0.517E+01 0.365E+01 0.355E+01 0.312E+01 0.287E+01 0.286E+01 0.253E+01
0.234E+01 0.230E+01 0.210E+01 0.197E+01 0.188E+01 0.183E+01 0.177E+01 0.173E+01
0.167E+01 0.163E+01 0.152E+01 0.151E+01 0.147E+01 0.143E+01 0.141E+01 0.138E+01
0.136E+01 0.133E+01 0.130E+01 0.129E+01 0.126E+01 0.120E+01 0.117E+01 0.115E+01
0.111E+01 0.111E+01 0.110E+01 0.107E+01 0.105E+01 0.104E+01 0.101E+01 0.995E+00
0.990E+00 0.964E+00 0.933E+00 0.915E+00 0.880E+00 0.876E+00 0.862E+00 0.839E+00
0.799E+00 0.786E+00 0.750E+00 0.738E+00 0.714E+00 0.698E+00 0.682E+00 0.662E+00
0.641E+00 0.623E+00 0.604E+00 0.589E+00 0.577E+00 0.565E+00 0.546E+00 0.521E+00
0.506E+00 0.476E+00 0.469E+00 0.429E+00 0.419E+00 0.408E+00 0.400E+00 0.379E+00

0.357E+00 0.342E+00 0.330E+00 0.311E+00 0.279E+00 0.274E+00 0.244E+00 0.229E+00
 0.221E+00 0.206E+00 0.198E+00 0.182E+00 0.181E+00 0.153E+00 0.141E+00 0.127E+00
 0.118E+00 0.991E-01 0.781E-01 0.431E-01 0.291E-02 0.495E-05 0.355E-05 0.200E-05
 0.897E-06 -.124E-05 -.170E-05 -.287E-05 -.433E-05 -.667E-05

PERCENTAGES:

6.299	5.066	3.579	3.477	3.061	2.811	2.801	2.482
2.294	2.259	2.060	1.933	1.838	1.795	1.740	1.692
1.638	1.594	1.486	1.478	1.438	1.405	1.380	1.354
1.335	1.303	1.275	1.266	1.239	1.173	1.142	1.132
1.091	1.088	1.074	1.053	1.027	1.024	0.987	0.975
0.970	0.945	0.915	0.897	0.863	0.859	0.845	0.822
0.784	0.770	0.736	0.723	0.700	0.684	0.668	0.649
0.628	0.611	0.592	0.577	0.565	0.553	0.535	0.511
0.496	0.467	0.460	0.420	0.411	0.400	0.392	0.372
0.350	0.335	0.323	0.305	0.273	0.269	0.239	0.225
0.217	0.202	0.194	0.178	0.177	0.150	0.138	0.125
0.115	0.097	0.077	0.042	0.003	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

CUMULATIVE PERCENTAGES:

6.299	11.365	14.944	18.421	21.482	24.293	27.094	29.576
31.870	34.129	36.189	38.122	39.961	41.756	43.495	45.188
46.826	48.420	49.906	51.384	52.822	54.227	55.607	56.961
58.296	59.599	60.874	62.141	63.380	64.553	65.695	66.827
67.918	69.006	70.080	71.133	72.159	73.184	74.171	75.146
76.116	77.061	77.976	78.873	79.736	80.595	81.440	82.262
83.046	83.816	84.552	85.275	85.975	86.659	87.327	87.977
88.605	89.216	89.808	90.385	90.950	91.503	92.039	92.550
93.046	93.513	93.972	94.393	94.803	95.203	95.595	95.967
96.316	96.651	96.974	97.279	97.553	97.821	98.061	98.285
98.502	98.704	98.898	99.076	99.253	99.403	99.541	99.666
99.781	99.878	99.955	99.997	100.000	100.000	100.000	100.000
100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

SPECIFY AXIS TO BE USED FOR ORDERING RELEVES AND ATTRIBUTES (1- 38, default=1):

1

SPECIFY LOCATION FOR THE NEW COORDINATE OPTIONS (1-3, default=1):

1

PRINTING COMPONENT SCORES AND COEFFICIENTS (y/n, default=n):

NO., COMPONENT COEFFICIENTS, FIRST 6 AXES
 (ATTRIBUTES, 38 AXES STORED)

+---+ / / +---+ + 1 / +---+	+---+ / / +---+2+ / +---+	+---+ / 3 / +---+ + / +---+
2 1 31 1 1 11 1 2 131 24336*75 1 1 2 1 12321 11 2121 2413 16 1 2 1	1 1 131 1 111 2233 127**33231 1 11 42 1 1 1 11 1 1 1 1 11 111 11 3 1 1 2 111 1 2 1	14 12 1 11 3 1 2 3 1 2 122213121 1 1216431612 2242313 2 111 1112 1 11 1 1 3 1

NO. OF DATA POINTS INDICATED BY 1 ... 9, * = MORE - CONTINUE (y/n, default=y)?

Y

NO., COMPONENT SCORES
(RELEVES, 38 AXES STORED)

+---+ / / +---+ + 1 / +---+	+---+ / / +---+2+ / +---+	+---+ / 3 / +---+ + / +---+
3 ***61 *2 1 *2 *6 11 1	*** 1***9651 ****81 1 993535 11 3**1 1 1 1 1	1 1 1 1 51 25 *81 491 *****3 *66** *

NO. OF DATA POINTS INDICATED BY 1 ... 9, * = MORE - CONTINUE (y/n, default=y)?

Y

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	INITIAL
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
11.1	OPEN	0/3	0	0 -
11.2	OPEN	0/3	0	0 -
41.1	CLUS	0/3	14	3 -
41.2	CLUS	0/3	14	3 -
41.3	CLUS	0/3	14	3 -
42.1	COMP	0/3	14	1 -

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	INITIAL
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
11.1	OPEN	0/3	0	0 -
11.2	OPEN	0/3	0	0 -
41.1	CLUS	0/3	14	2 -
42.1	COMP	0/3	14	1 -

----- COORDINATE OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
42.1	COMP	0/3	14	1 38

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
42.1	COMP	0/3	14	1 38

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

n

MULVA - 5 Vers. 1.00b

*** ORDI 18.02.94 ***

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
| Itajai |
| generated by IMPORT |
-----
```

ORDINATION TYPE

OPT1: DETAILED, LARGE (default)

OPT2: QUICK

SPECIFY OPT:

1

----- COORDINATE OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
42.1	COMP	0/3	14	1 38

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	DIMENSIONS
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
42.1	COMP	0/3	14	1 38

SELECT FIRST COORDINATE SET

SPECIFY COORDINATE OPTION TO BE USED

"Rnn.n" FOR RELEVES, "Snn.n" FOR ATTRIBUTES (default=R11.1):

S42.1

SELECT COMBINATION

OPT1: NO COMBINATION (+ USED FOR DATA POINTS, default)

OPT2: ADD 2. COORDINATE SET (F AND S USED FOR DATA POINTS)

OPT3: ADD GROUP NUMBERS (GROUP NUMBERS USED FOR DATA POINTS)

SPECIFY OPT:

1

SPECIFY COORDINATE SET FOR X-AXIS (default=1):

1

SPECIFY COORDINATE SET FOR Y-AXIS (default=2):

2

NUMBER OF DIMENSIONS INCLUDED IN SCALING (default= 38):

38

DISPLAY OF A SUBSET 1...2

..5..

3...4

SPECIFY QUADRANT (0 = ALL, default):

0

HORIZONTAL SIZE OF GRAPH

S - SMALL, N - NORMAL (default), L - LARGE, V - VERY LARGE

SPECIFY SIZE:

L

PAGE WIDTH IS 80 COLUMNS

TYPE "W" FOR 130 COLUMNS:

1

Itajai

X-AXIS IS COORD. 1, RANGE: -0.2169 TO 0.3588

Y-AXIS IS COORD. 2, RANGE: -0.2966 TO 0.2080

LOCATION OF PLOTS IN THE FOLLOWING ORDINATION

LINE RELEVES/ATTRIBUTES

102 POINTS OUT OF 102 ARE PLOTTED

1

DIAGRAMA DE DISPERSÃO DAS QUADRÍCULAS PARTE NORTE

X-AXIS IS COORD. 1, RANGE: -0.0896 TO 0.1143

Y-AXIS IS COORD. 2, RANGE: -0.1291 TO 0.1159

LOCATION OF PLOTS IN THE FOLLOWING ORDINATION

LINE	RELEVES/ATTRIBUTES									
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16	321	215	177	178	248	213	146	113	112	
17	320	284	319	249	251	216	144	143	83	
18	317	214	286	250	283	149	85			
19	220	318	322	219	254	285	145	179	247	84
	180	58	217	182	142	111				
20	289	282	110	109						
21	290	256	157	156	222	221	187	70	293	185
	184	150	114	57	148	181				
22	224	124	194	161	160	125	162	158	163	154
	153	186	255	292	93	328	327	323	294	152
	151	246	281	218	40	183	59			
23	257	225	189	196	291	190	129	122	73	229
	74	72	228	97	96	223	95	69	295	230
	325	324	120	119	253	287	89	245	212	174
24	128	127	101	99	164	130	75	123	100	71
	195	94	68	297	260	259	231	193	296	264
	197	167	337	326	198	330	329	288	63	252
	280	118	24	176	316	82	147	115	86	
25	131	155	235	98	233	227	159	265	226	199
	191	165	126	302	298	266	263	192	332	269
	232	303	301	261	201	338	335	304	270	134
	331	262	168	279	244	175				
26	258	336	200	188	268	267	234	133	132	166
	67	334	333	236	102	49	300	299	202	121
	32	92	65	91	90	211	116	61	25	
27	66	48	33	50	203	55	64	62	210	22
	21	56								
28	31	306	271	237	307	18	274	273	80	37
	106	47	312	141	117	23	36	315	39	
29	305	204	169	77	107	310	309	308	239	78
	46	81	53	314	311					
30	5	6	241	170	44	240	208	276	108	52
	45	28	88	20	9	42				
31	136	242	173	171	275	138	17	54	278	
32	238	103	135	243	209	207	205	137	35	30
	139	29	16	79	13					
33	272	206	105	104	313	43	38	27	10	41
	26									
34	34	172	4	3	2	1	87	277	14	11
35	76	51	19	7	140	12				
36	8	15								

338 POINTS OUT OF 338 ARE PLOTTED

DIAGRAMA DE DISPERSÃO DAS QUADRÍCULAS PARTE NORTE

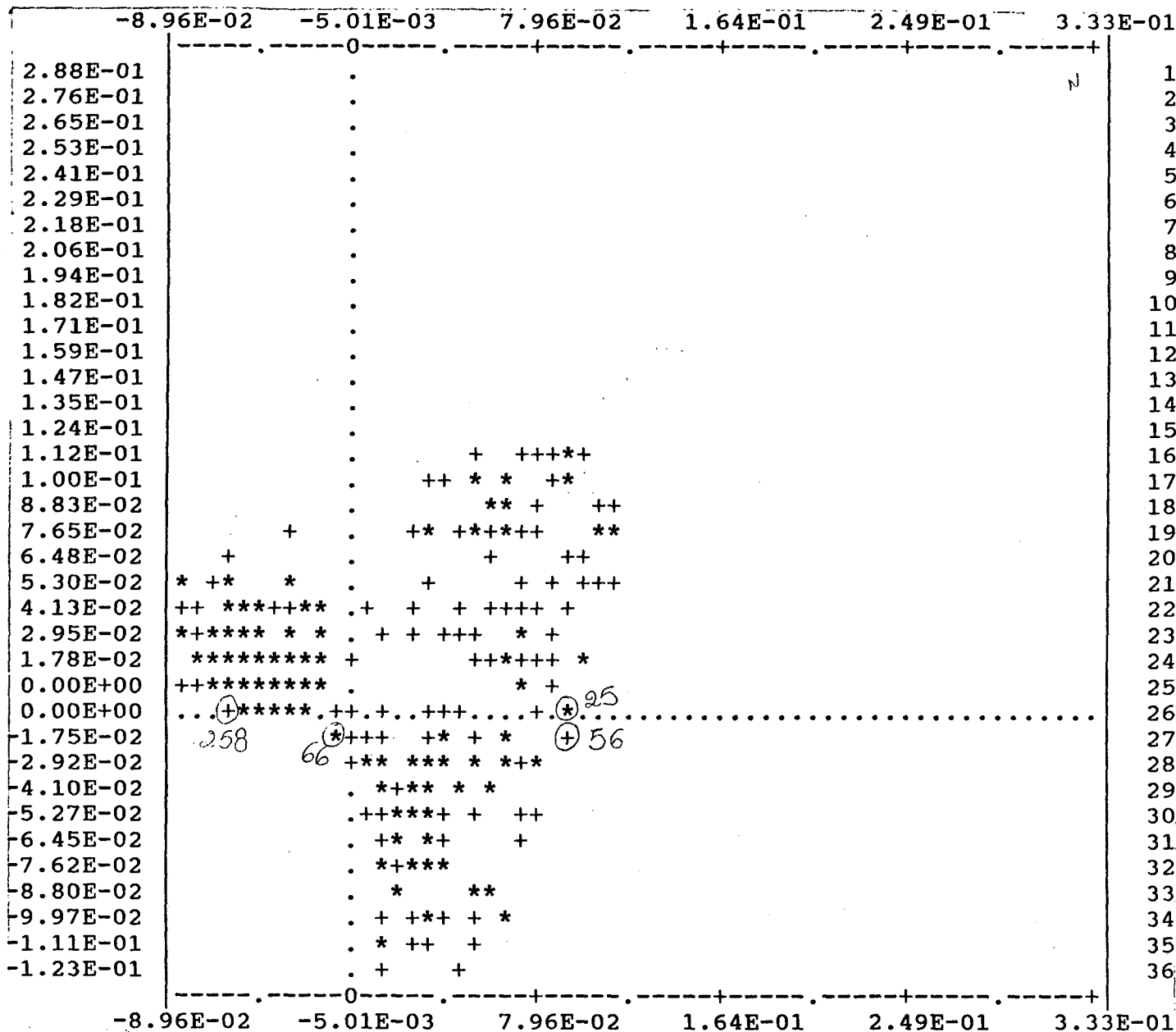


DIAGRAMA DE DISPERSÃO DAS QUADRÍCULAS PARTE SUL

X-AXIS IS COORD. 1, RANGE: -0.1324 TO 0.0725
 Y-AXIS IS COORD. 2, RANGE: -0.1358 TO 0.1043

LOCATION OF PLOTS IN THE FOLLOWING ORDINATION
 LINE RELEVES/ATTRIBUTES

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

14	471	341	441	440	439	375	374			
15	529	502	472	410	408	525				
16	503	550	528	342	409	527	526	501	407	50
	470	340								
17	383	588	444	413	473	552	376			
18	570	554	556	417	349	572	531	530	504	62
	600	568	474	614	566	584	613	598	442	58
	597									
19	481	384	416	348	347	646	616	567	627	59
20	532	418	449	637	615	508	571	555	476	47
	551	628	411	668	377	373	549	666	612	49
	626	565	469	611						
21	601	450	448	569	507	477	602	592	576	56
	670	645	498	339	582	548	674	623	438	40
	673	655	644	624	665	654	643	610	635	
22	506	505	553	419	585	607	606	446	445	38
	346	586	636	676	671	667	437	656	468	67
	664	581	625	672	653					
23	443	587	605	420	381	533	509	677	681	40
	663	662								
24	630	559	558	647	538	621	512	414	415	65
	591	680	679	634	344	368	363	523	522	36
25	350	589	380	638	478	345	593	539	412	34
	642	658	650	429	372	371	358	459	433	43
	497	495	465	461	430	398	467	399	359	54
	546	436	366	431	397					
26	351	573	534	622	510	641	609	355	423	38
	545	434	405	402	391	369	466	425	357	41
	403	401	370	524	496	428	362	493	491	46
	395	367	365	364	490	460	396	394	521	
27	604	378	479	536	447	535	649	561	651	59
	652	455	519	518	464	392	390	492	424	36
	520	494	427	426	404	393				
28	639	480	379	453	669	542	458	356	463	
29	617	385	557	577	513	483	640	675	661	51
	544	457								
30	620	631	618	648	590	603	482	660	353	61
	354	563	422	543						
31	619	632	452	421	659	386	352	515		
32	575	574	451	387	388	564				
33	562	516	456							
34	514	511	484	594	541	608	595			
35	485	537	486	454	540	578	489	488		
36	487	580	579							

343 POINTS OUT OF 343 ARE PLOTTED

DIAGRAMA DE DISPERSÃO DAS QUADRÍCULAS PARTE SUL

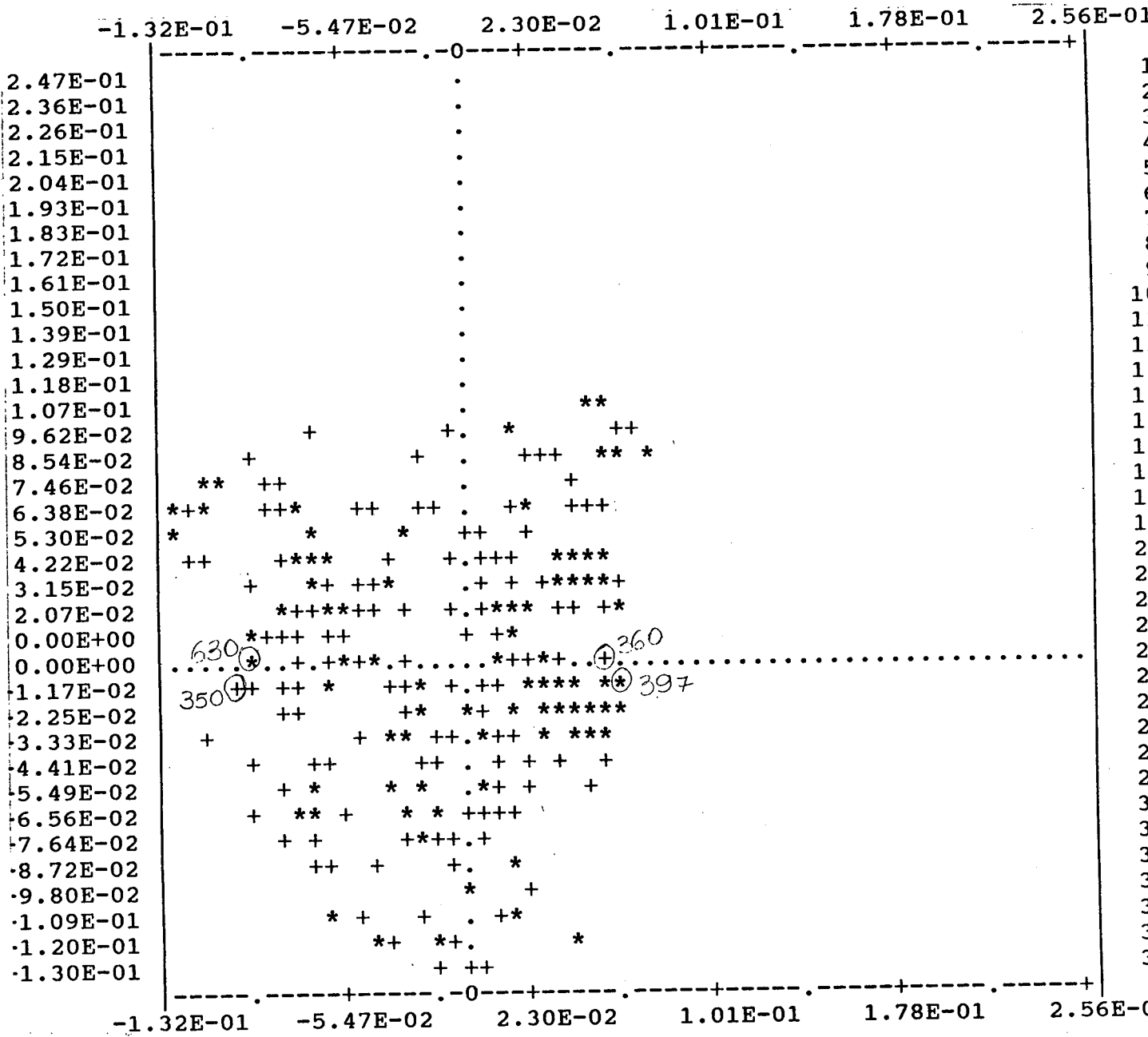


DIAGRAMA DE DISPERSÃO DOS ATRIBUTOS PARTE NORTE E SUL

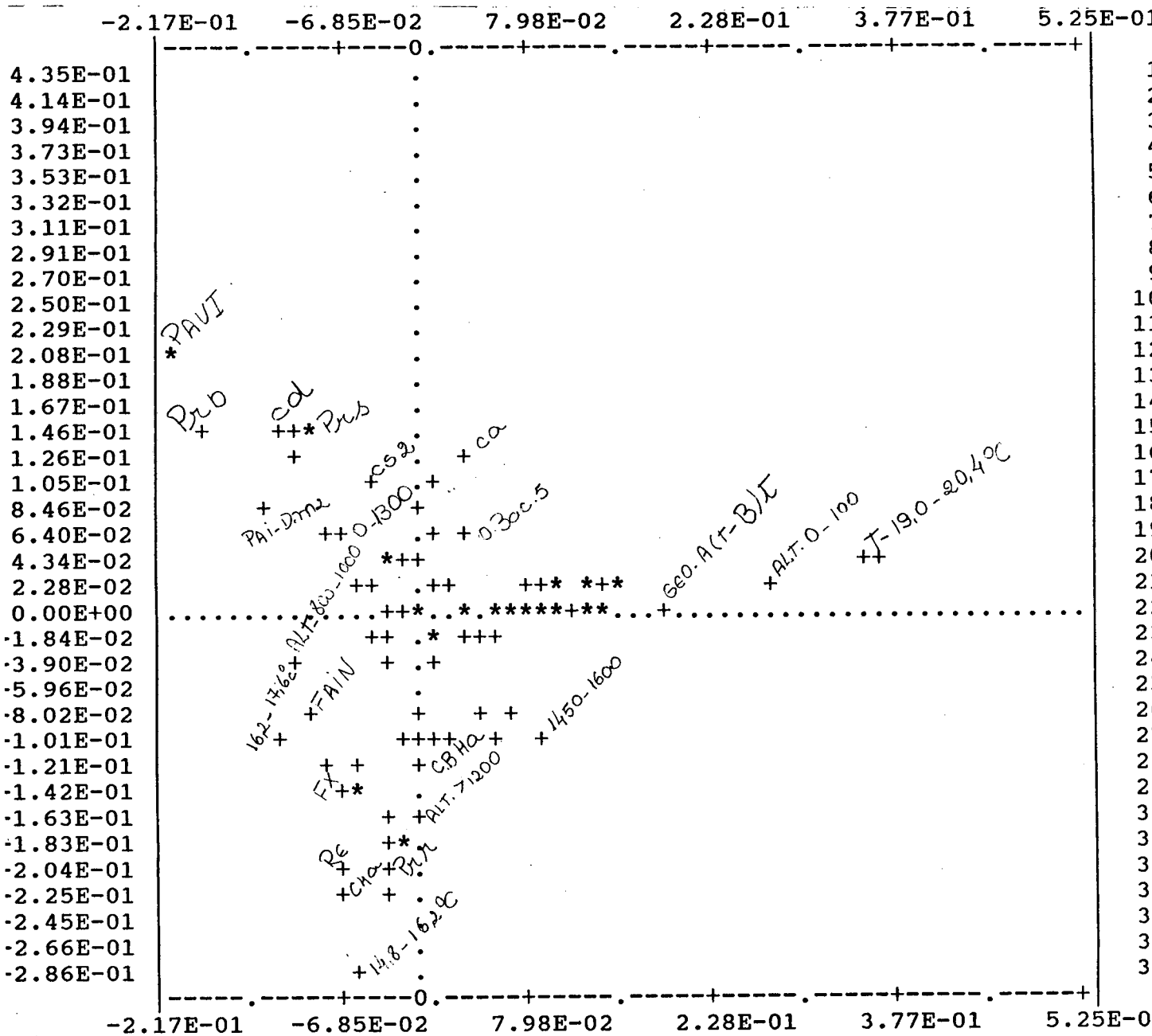
-AXIS IS COORD. 1, RANGE: -0.2169 TO 0.3588
 -AXIS IS COORD. 2, RANGE: -0.2966 TO 0.2080

LOCATION OF PLOTS IN THE FOLLOWING ORDINATION
 LINE RELEVES/ATTRIBUTES

1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12	21	17									
13											
14											
15	50	7	12	51	32						
16	80	6									
17	98	31									
18	82	70									
19	81	11	71	72							
20	41	27	79	39	20	18					
21	99	40	58	69	94	97	60	30	92	9	
	73	56	3	28							
22	84	87	86	63	91	67	45	19	102	66	
	64	96	75	57	37	65	62	61	95	89	
	29	90	4	93	74	59					
23	49	85	42	1	47	38	43				
24	33	88	46								
25											
26	25	2	44	14							
27	16	22	23	48	101	100	13				
28	34	53	5								
29	24	83	68	52							
30	78	36									
31	35	77	76	55							
32	10	54									
33	8	26									
34											
35											
36	15										

102 POINTS OUT OF 102 ARE PLOTTED

DIAGRAMA DE DISPERSÃO DOS ATRIBUTOS PARTE NORTE E SUL



MULVA - 5 Vers. 1.00b

 *** IDEN 29.04.94 ***

 | DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
 | Itajai |
generated by IMPORT

METHODS

OPT1: OUTLIER DETECTION (default)
 OPT2: IDENTIFICATION OF NEW INDIVIDUALS
 OPT3: CENTROID RE-ALLOCATION
 OPT4: SUM OF SQUARES RE-ALLOCATION
 SPECIFY OPT:

4

----- RESEMBLANCE MATRICES AVAILABLE -----

RELEVES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
 31.1 RESE 0/3 14 681

ATTRIBUTES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE DIMENSIONS
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.:
 31.1 RESE 0/3 14 102

SPECIFY RESEMBLANCE OPTION TO BE USED
 "Rnn.n" FOR RELEVES, "Snn.n" FOR ATTRIBUTES (default=R31.1):
 DEFAULT USED IS R31.1

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE METHOD INITIAL
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.: OPT.NO.: SOURCE:
 11.1 OPEN 0/3 0 0 -
 11.2 OPEN 0/3 0 0 -
 41.1 CLUS 0/3 14 3 -
 41.2 CLUS 0/3 14 3 -
 41.3 CLUS 0/3 14 3 -
 42.1 COMP 0/3 14 1 -
 53.1 IDEN 0/3 14 4 CLUS

ATTRIBUTES:
 OPTION TRANSFORM. RESEMBLANCE METHOD INITIAL
 NO. SOURCE: OPT.NO.: OPT.NO.: OPT.NO.: SOURCE:
 11.1 OPEN 0/3 0 0 -
 11.2 OPEN 0/3 0 0 -
 41.1 CLUS 0/3 14 2 -
 42.1 COMP 0/3 14 1 -

RELEVES OR ATTRIBUTES LABELS:

49	67	68	69	70	71	72	73	74	75
93	94	95	96	97	98	99	100	101	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	133	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	185	186	187	189
190	191	193	194	195	196	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	255	256	257	259
260	289	290	291	293	524	197	198	230	292
294	295	296	323	324	325	326	327	328	329
330	331	357	358	359	360	361	362	363	365
390	391	392	393	394	395	398	424	425	426
427	428	429	430	431	457	458	459	460	461
490	491	492	493	494	518	519	520	521	522
523	546	547	300	332	333	334	335	337	338
356	364	366	367	368	370	371	389	396	397
399	400	401	402	403	404	405	422	423	432
433	434	435	436	455	462	463	464	465	466
467	495	496	497	102	132	134	167	168	188
192	199	200	201	202	231	232	233	234	235
236	258	261	262	263	264	265	266	267	268
269	270	297	298	299	301	302	303	304	336
369	372	10	104	105	136	137	138	169	170
171	172	204	205	206	207	238	239	240	241
272	273	275	307	308	309	310	340	341	342
344	374	375	376	377	407	408	409	410	411
439	440	441	442	470	471	472	500	501	502
525	526	527	528	549	583	598	599	627	512
513	550	560	561	566	567	576	584	591	592
593	596	606	607	609	622	652	662	663	671
676	677	203	237	271	305	306	339	373	406
437	438	468	469	498	499	548	565	581	582
597	610	611	612	613	623	624	625	626	635
643	644	653	654	655	664	665	666	672	673
674	678	679	681	7	35	52	54	78	79
80	81	106	108	141	173	208	209	210	242
243	274	276	474	586	602	636	645	656	667
668	680	1	2	3	4	5	6	8	16
17	18	19	28	29	30	31	32	33	34
44	45	46	47	48	50	51	62	64	66
76	87	88	90	103	135	140	246	346	379
385	412	414	415	445	446	447	452	453	477
478	479	480	482	483	484	504	505	506	507
509	510	530	533	534	535	536	552	553	557
569	590	603	619	9	11	12	13	14	15
20	21	22	23	36	37	38	39	53	55
56	77	107	117	139	175	176	211	244	245
277	278	279	311	312	313	314	315	316	347
348	349	350	380	381	382	383	384	413	416
417	418	443	444	448	449	450	473	475	476
481	503	508	529	531	532	538	551	554	555
556	558	559	568	570	571	572	573	585	587
588	589	600	601	604	605	614	615	616	617
628	629	630	637	638	639	646	647	657	24
25	26	27	40	41	42	43	57	58	59
60	61	82	83	84	85	86	109	110	111

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	13	13	13	13	13	13	13
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	13	13	13	13	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	INITIAL
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
				SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0 -
11.2	OPEN	0/3	0	0 -
41.1	CLUS	0/3	14	3 -
41.2	CLUS	0/3	14	3 -
41.3	CLUS	0/3	14	3 -
42.1	COMP	0/3	14	1 -
53.1	IDEN	0/3	14	4 CLUS

ATTRIBUTES:

OPTION	TRANSFORM.	RESEMBLANCE	METHOD	INITIAL
NO.	SOURCE:	OPT.NO.:	OPT.NO.:	OPT.NO.:
				SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0 -
11.2	OPEN	0/3	0	0 -
41.1	CLUS	0/3	14	2 -
42.1	COMP	0/3	14	1 -

INPUT- AND PRINT-FILES ARE inpuda AND prinda - ONCE MORE (Y)?

Y

MULVA - 5 Vers. 1.00b

*** TABL 05.04.94 ***

MAXIMUM NUMBER OF ATTRIBUTES PLUS SITE DESCRIPTORS IS 800

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
| Itajai |
| generated by IMPORT |
-----
```

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-
41.1	CLUS	0/3	14	3	-
41.2	CLUS	0/3	14	3	-
41.3	CLUS	0/3	14	3	-
42.1	COMP	0/3	14	1	-
53.1	IDEN	0/3	14	4	CLUS

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/3	0	0	-
11.2	OPEN	0/3	0	0	-
41.1	CLUS	0/3	14	2	-
42.1	COMP	0/3	14	1	-

SPECIFY SORTING OPT. FOR RELEVES, "Rnn.n" (default=R11.1):
R53.1

SPECIFY SORTING OPT. FOR ATTRIBUTES, "Snn.n" (default=S11.1):
DEFAULT USED IS S11.1

SELECT OUTPUT FORMAT

OPT1: 0, ..., n (OR ANY CODE, default)

OPT2: -n, ..., nn

OPT3: -nnn, ..., nnnn

OPT4: -n.n, ..., nn.n

OPT5: -.nn, ..., n.nn

SPECIFY OPT:

1

default IS NORMAL OUTPUT

TYPE "C" FOR COMPACT OUTPUT:

C

PAGE WIDTH IS 80 COLUMNS (default)

TYPE "W" FOR AROUND 120, "V" FOR 200 COLUMNS:

...waiting...

THE FOLLOWING SITE FACTORS ARE PRESENT:

1 x

2 y

SITE FACTOR NO. TO BE PRINTED (999=all, default=0, exit):

0

NO. OF RELEVES PRINTED: 681

NO. OF SITE FACTORS PRINTED: 2

NO. OF ATTRIBUTES PRINTED: 102

t

TABLE NO. 1

ltajai

generated by IMPORT

n
 MULVA - 5 Vers. 1.00b

 *** EXPO 12.10.94 ***

```
-----
| DATA SET NO.: 1 RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102 |
| Itajai |
| generated by IMPORT |
-----
```

EXPORT FROM MULVA
 OPT 1: DATA IN MULVA-FORMAT, TRANSFORMED (default)
 OPT 2: DATA IN DECORANA-FORMAT, TRANSFORMED
 OPT 3: DATA, SITE FACTORS AND SPECIES LIST IN 3 FILES
 OPT 4: COORDINATES (INTERFACE TO StatView, EXCEL)
 OPT 5: ORDERED DATA TABLE (INTERFACE TO Map II, EXCEL)
 OPT 6: RESEMBLANCE MATRIX OR VECTOR (INTERFACE TO EXCEL)
 TYPE OPT:
 5
 SCALAR TRANSFORMATION OPTION APPLIED IS NO. 0
 VECTOR TRANSFORMATION OPTION APPLIED IS NO. 0
 (RUN OPEN TO CHANGE THESE)

----- SORTING OPTIONS AVAILABLE -----

RELEVES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-
41.1	CLUS	0/0	14	3	-
41.2	CLUS	0/3	14	3	-
41.3	CLUS	0/3	14	3	-

ATTRIBUTES:

OPTION NO.	SOURCE:	TRANSFORM. OPT.NO.:	RESEMBLANCE OPT.NO.:	METHOD OPT.NO.:	INITIAL SOURCE:
11.1	OPEN	0/0	0	0	-
11.2	OPEN	0/0	0	0	-
41.1	CLUS	0/3	14	2	-

SPECIFY SORTING OPT. FOR RELEVES, "Rnn.n" (default=R11.1):
 R41.1

SPECIFY SORTING OPT. FOR ATTRIBUTES, "Snn.n" (default=S11.1):
 DEFAULT USED IS S11.1
 OLD RELEVÉ ORDER

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

.....
 681

OLD SPECIES ORDER

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
101	102								

NEW RELEVE ORDER

432	332	368	334	335	400	333	399	466	405
404	497	467	436	102	433	401	372	336	338
434	402	369	465	371	192	435	403	370	462
304	303	300	202	299	464	463	337	227	133
165	132	166	164	226	223	291	257	155	260
259	289	225	258	188	125	123	168	167	134
298	297	301	232	268	267	234	269	302	266
199	270	261	194	161	160	162	74	72	229
195	75	193	159	196	189	228	191	190	157
158	71	163	97	96	126	124	70	221	156
95	69	122	93	99	73	98	131	101	129
128	127	100	32	18	50	33	31	67	66
48	94	68	49	392	328	424	327	357	292
425	329	391	325	358	324	423	356	390	422
389	456	455	458	457	521	490	523	461	522
491	519	518	520	492	427	395	361	360	460
459	429	428	494	493	365	426	393	394	362
330	398	363	331	396	367	366	364	431	397
154	153	524	187	288	220	290	256	224	222
186	496	495	430	547	546	359	255	265	233
236	235	200	201	296	130	323	293	295	294
326	198	197	264	263	231	230	262	309	240
273	472	239	308	274	171	170	169	136	135
204	275	138	207	172	105	205	137	206	272
104	238	442	376	377	342	471	341	439	408
410	409	527	407	441	440	375	374	307	598
597	626	613	612	501	340	528	583	565	526
525	500	470	373	339	306	305	237	271	203
681	679	499	469	438	468	437	498	666	655
665	678	644	672	653	674	673	654	664	625
624	623	643	611	610	635	406	582	548	581
549	286	251	285	451	319	388	321	254	320
284	250	215	178	248	213	177	421	283	249
216	147	115	86	116	61	60	143	112	110
142	111	109	57	217	182	181	148	149	85
114	82	83	58	40	24	214	84	179	145
146	113	180	482	452	453	479	447	534	510
412	514	511	485	454	575	537	513	483	619
484	385	617	590	603	379	557	480	536	535
631	618	620	648	622	174	185	120	184	151
152	119	545	517	219	150	489	488	544	543
608	595	594	580	652	633	577	486	675	563
542	540	144	322	562	516	561	515	579	487
578	564	541	663	662	671	680	677	676	670
649	640	642	634	651	650	658	641	661	609
596	287	252	218	90	64	88	62	117	30
29	17	16	47	45	28	44	46	355	354
386	318	387	353	352	591	212	183	118	91

```

89 253 317 282 247 281 246 574 63 576
560 607 606 592 512 621 210 141 81 80
605 279 559 558 211 280 538 450 539 243
173 108 209 420 65 79 54 419 278 277
552 530 504 569 446 445 553 506 505 533
478 507 477 571 508 555 176 175 509 570
554 532 572 531 503 444 413 312 346 449
416 448 588 383 78 348 313 347 12 476
475 417 349 556 314 474 502 473 443 380
345 245 418 350 351 244 604 316 481 384
315 529 43 27 15 7 87 42 14 11
10 41 26 13 19 8 3 2 1 4
6 5 76 51 103 34 637 615 629 600
585 638 630 587 573 601 589 647 639 632
415 414 382 381 56 657 9 669 660 659
53 38 22 21 36 39 23 55 37 59
25 602 586 208 140 139 107 77 568 550
614 566 628 616 551 627 636 584 567 599
668 667 656 645 344 310 646 276 121 92
593 242 311 20 52 106 35 378 343 411
241

```

NEW SPECIES ORDER

```

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
.....
101 102

```

SPECIFY FILENAME FOR MapII OUTPUT (default= "ftable"):
ftable

SPECIFY FILENAME FOR Excel OUTPUT (default= "fexcel"):
gr14

STORAGE FORMAT IN THE Excel FILE

C CODE

I 1-DIGIT INTEGER

S 4-DIGIT NUMBER (nn.n)

L 12-DIGIT NUMBER (default)

SPECIFY TYPE:

I

NOTE: SCORES ARE ROUNDED TO RANGE FROM 0 TO 9

THE FOLLOWING SITE FACTORS ARE AVAILABLE:

1 x

2 y

SITE FACTOR NO. TO BE USED (999 FOR ALL, 0 to exit):

999

NOTE: SEPARATORS IN THE Excel-FILE ARE TABS!!

```

-----
| NEW SECONDARY FILE: ftable      FORMAT: Map-II
| RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102  SITE FACTORS: 0
-----

```

```

-----
| NEW SECONDARY FILE: gr14       FORMAT: Excel-text
| RELEVES: 681 ATTRIBUTES: 102  SITE FACTORS: 2
-----

```

ANEXO B: Listagem da aplicação do CPTI

RESULTADOS POR GRUPOS

CPTI

CALCULO DE PARAMETROS DE LA TEORIA DE LA INFORMACION

Jos, F. Calvo - Jos, A. Palazón
Departamento de Biología Animal y Ecología
Universidad de Murcia

ver. 2.1

1990

TITULO: GRUPO 14

USUARIO: Rose Maria Adami

FICHERO DE DATOS:	alt14.dat
FICHERO DE SECTORIZACION:	alt14.sec
FICHERO DE NOMBRES DE LAS VARIABLES:	alt14.var
FICHERO DE SALIDA:	alt14.out

NUMERO DE CASOS: 681
NUMERO DE VARIABLES: 94
NUMERO DE ESCALAS: 1

RAM utilizada 6.09 %

COMIENZO DE EJECUCION: 12:15:46
FECHA: 19950621

GRUPO 1

Solo PVL_a = .2077 (39 %)
 Solo Ca = .0232 (59 %)
 Solo Cd = .0964 (1 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0821 (4 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0161 (27 %)
 Prec. > 1600 = .1828 (68 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .1289 (6 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .3554 (93 %)
 Veg. PQ = .0258 (8 %)
 Veg. LECN = .3094 (90 %)
 Veg. PAVI = .1742 (1 %)
 Alt. 0 - 100 = .0685 (35 %)
 Alt. 100 - 200 = .0740 (18 %)
 Alt. 200 - 300 = .0387 (14 %)
 Alt. 300 - 400 = .0008 (6 %)
 Alt. 400 - 600 = .0142 (17 %)
 Alt. 600 - 800 = .0621 (5 %)
 V.REL 2-3 = .0179 (27 %)
 V.REL 4-5 = .0002 (37 %)
 V.REL 6-8 = .0278 (29 %)
 Geol. Q_a = .0015 (2 %)
 Geol. A(T - B)_g = .8898 (97 %)
 O.Bac. 1 = .0000 (58 %)
 O.Bac. 2 = .0025 (21 %)
 O.Bac. 3 = .0001 (10 %)
 O.Bac. 5 = .0068 (1 %)
 Geom. PI = .0001 (4 %)
 Geom. PAI-D2 = .0376 (5 %)
 Geom. Si-D1 = .0745 (17 %)
 Geom. Si-D2 = .2769 (45 %)
 Geom. Si-Dm1 = .0493 (16 %)
 Geom. Si-Dm2 = .0009 (1 %)
 Geom. Si-Dg1 = .0488 (9 %)
 CSolo - 2 = .0000 (20 %)
 CSolo - 3 = .0116 (22 %)
 CSolo - 4 = .0186 (56 %)

GRUPO 2

Solo Ca = .2765 (96 %)
 Solo Cd = .0660 (3 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0045 (20 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0736 (69 %)
 Prec. > 1600 = .0316 (10 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .1517 (3 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .3722 (96 %)
 Veg. LECN = .4332 (100 %)
 Alt. 0 - 100 = .0048 (8 %)
 Alt. 100 - 200 = .0091 (8 %)
 Alt. 200 - 300 = .0474 (16 %)
 Alt. 300 - 400 = .0104 (15 %)
 Alt. 400 - 600 = .0015 (32 %)

Alt. 600 - 800 = .0079 (16 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0347 (1 %)
 V.REL 2-3 = .1383 (5 %)
 V.REL 4-5 = .0135 (49 %)
 V.REL 6-8 = .0642 (38 %)
 V.REL 9-11 = .0192 (6 %)
 Geol. PPZCa₃ = .3103 (44 %)
 Geol. A(T - B)_t = .0202 (8 %)
 Geol. Pmsg = .0442 (11 %)
 Geol. API(B)_{b1} = .0789 (15 %)
 Geol. API(B)_{b2} = .0896 (20 %)
 O.Bac. 1 = .0103 (47 %)
 O.Bac. 2 = .0023 (13 %)
 O.Bac. 3 = .0094 (18 %)
 O.Bac. 4 = .0028 (8 %)
 O.Bac. 5 = .0024 (6 %)
 O.Bac. 6 = .0037 (5 %)
 Geom. Si-Df1 = .0269 (5 %)
 Geom. Si-D1 = .0019 (1 %)
 Geom. Si-D2 = .0102 (1 %)
 Geom. Si-Df2 = .0804 (23 %)
 Geom. Si-Dm1 = .0003 (3 %)
 Geom. Si-Dm2 = .0219 (8 %)
 Geom. Si-Dm3 = .4141 (55 %)
 CSolo - 3 = .0711 (8 %)
 CSolo - 4 = .2212 (91 %)

GRUPO 3

Solo PV_a = .8786 (95 %)
 Solo Ca = .1687 (2 %)
 Solo Cd = .0675 (2 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0172 (13 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0014 (44 %)
 Prec. > 1600 = .0219 (41 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .3914 (100 %)
 Veg. LECN = .3383 (97 %)
 Veg. PAVI = .1279 (2 %)
 Alt. 100 - 200 = .0434 (16 %)
 Alt. 200 - 300 = .0085 (9 %)
 Alt. 300 - 400 = .0062 (13 %)
 Alt. 400 - 600 = .0682 (4 %)
 Alt. 0 - 100 = .1811 (55 %)
 V.REL 0-1 = .0002 (4 %)
 V.REL 2-3 = .0051 (48 %)
 V.REL 4-5 = .0099 (25 %)
 V.REL 6-8 = .0034 (20 %)
 Geol. Prs = .0266 (4 %)
 Geol. Q_a = .0267 (13 %)
 Geol. A(T - B)_g = .0217 (2 %)
 Geol. PPZCa₃ = .0015 (2 %)
 Geol. A(T - B)_t = .1261 (23 %)
 Geol. Pmsg = .0038 (4 %)
 Geol. API(B)_{b1} = .0276 (9 %)
 Geol. API(B)_{b2} = .1018 (23 %)
 Geol. Pzy = .0955 (13 %)

Geol. PPZy = .0155 (2 %)
 O.Bac. 1 = .0006 (55 %)
 O.Bac. 2 = .0014 (20 %)
 O.Bac. 3 = .0208 (2 %)
 O.Bac. 5 = .0496 (18 %)
 O.Bac. 6 = .0001 (2 %)
 Geom. PI = .0005 (4 %)
 Geom. Si-D1 = .0249 (11 %)
 Geom. Si-D2 = .0070 (11 %)
 Geom. Si-Df2 = .2370 (44 %)
 Geom. Si-Dm1 = .0681 (20 %)
 Geom. Si-Dm3 = .0034 (2 %)
 Geom. Si-Dg1 = .0011 (2 %)
 CSolo - 2 = .0009 (23 %)
 CSolo - 3 = .0654 (62 %)
 CSolo - 4 = .0690 (13 %)

GRUPO 4

Solo PVa = .0048 (2 %)
 Solo PVLa = .0227 (16 %)
 Solo Ca = .0038 (36 %)
 Solo Cd = .0174 (11 %)
 Solo HgPd = .2454 (33 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0518 (5 %)
 Prec. 1450 -1600 = .1568 (86 %)
 Prec. > 1600 = .0340 (8 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .3677 (100 %)
 Veg. PQ = .0080 (5 %)
 Veg. LECN = .2755 (94 %)
 Alt. 0 - 100 = .6846 (100 %)
 V.REL 0-1 = .1066 (30 %)
 V.REL 2-3 = .0156 (55 %)
 V.REL 4-5 = .0438 (13 %)
 Geol. Qa = .3383 (52 %)
 Geol. Q = .1175 (16 %)
 Geol. A(T - B)t = .0001 (2 %)
 Geol. Pmsg = .0694 (16 %)
 O.Bac. 3 = .0016 (8 %)
 O.Bac. 1 = .0661 (27 %)
 O.Bac. 2 = .0004 (19 %)
 O.Bac. 4 = .0078 (11 %)
 O.Bac. 6 = .2015 (33 %)
 Geom. PI = .3965 (55 %)
 Geom. Si-D1 = .0100 (8 %)
 Geom. Si-Df2 = .0023 (2 %)
 Geom. Si-Dm1 = .0260 (13 %)
 Geom. Si-Dm2 = .0694 (16 %)
 Geom. Si-Dg1 = .0021 (2 %)
 CSolo - 1 = .2117 (36 %)
 CSolo - 2 = .0049 (13 %)
 CSolo - 3 = .0780 (5 %)
 CSolo - 4 = .0028 (36 %)
 CSolo - 5 = .0095 (2 %)
 CSolo-A. urbana = .0381 (5 %)

GRUPO 5

Solo Ca = .1924 (1 %)
 Solo Cd = .0796 (1 %)
 Solo CHa = .0031 (12 %)
 Solo Re = .6418 (83 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0491 (7 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0181 (25 %)
 Prec. > 1600 = .1494 (67 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0024 (10 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .1397 (56 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0041 (32 %)
 Veg. C = .0003 (1 %)
 Veg. PAVI = .0025 (30 %)
 Veg. FX = .1577 (40 %)
 Veg. FAIN = .0289 (27 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0004 (14 %)
 Alt. 1000-1200 = .0008 (1 %)
 Alt. 400 - 600 = .0073 (20 %)
 Alt. 600 - 800 = .1308 (63 %)
 V.REL 0-1 = .0067 (1 %)
 V.REL 2-3 = .0008 (43 %)
 V.REL 4-5 = .0066 (45 %)
 V.REL 6-8 = .0202 (5 %)
 Geol. Pt = .4713 (63 %)
 Geol. Psa = .0583 (25 %)
 Geol. Prr = .0118 (9 %)
 Geol. Jksg = .0001 (1 %)
 O.Bac. 1 = .0039 (65 %)
 O.Bac. 2 = .0213 (30 %)
 O.Bac. 3 = .0154 (3 %)
 Geom. PL-Dg1 = .0001 (1 %)
 Geom. PAI-D2 = .0605 (1 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0060 (12 %)
 Geom. PAI-Dm3 = .7232 (83 %)
 CSolo - 2 = .0483 (3 %)
 CSolo - 3 = .0228 (18 %)
 CSolo - 4 = .1057 (78 %)

GRUPO 6

Solo PVLa = .0009 (4 %)
 Solo Ca = .0101 (56 %)
 Solo Cd = .0003 (21 %)
 Solo CHa = .0104 (17 %)
 Prec. 0 - 1300 = .0051 (13 %)
 Prec. 1300 -1450 = .1702 (78 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0732 (8 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0646 (30 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0049 (26 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0009 (43 %)
 Veg. PAVI = .0874 (4 %)
 Veg. C = .0274 (8 %)
 Veg. FX = .3502 (69 %)
 Veg. FAIN = .0125 (4 %)
 Alt. 400 - 600 = .0198 (13 %)
 Alt. 600 - 800 = .0493 (52 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0024 (17. %)

Alt. 1000-1200 = .0542 (17 %)
 V.REL 2-3 = .0021 (34 %)
 V.REL 4-5 = .0358 (60 %)
 V.REL 6-8 = .0192 (4 %)
 Geol. Prb = .2001 (82 %)
 Geol. Psa = .0150 (17 %)
 O.Bac. 1 = .0151 (73 %)
 O.Bac. 2 = .0068 (26 %)
 Geom. PAI-D2 = .0438 (43 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0003 (17 %)
 Geom. PAI-P = .3045 (39 %)
 CSolo - 2 = .0270 (39 %)
 CSolo - 3 = .0332 (56 %)
 CSolo - 4 = .1141 (4 %)

GRUPO 7

Solo TRHa = .0303 (4 %)
 Solo PVLa = .0062 (2 %)
 Solo CBHa = .0303 (4 %)
 Solo CHa = .3336 (63 %)
 Solo Re = .0428 (25 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0261 (11 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0933 (75 %)
 Prec. > 1600 = .0162 (13 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .5625 (79 %)
 Temp. 16.2 - 17 = .0004 (20 %)
 Veg. C = .0742 (13 %)
 Veg. CA = .0241 (4 %)
 Veg. FX = .0390 (22 %)
 Veg. FAIN = .0001 (13 %)
 Veg. FAPC = .3175 (45 %)
 Alt. 400 - 600 = .0695 (4 %)
 Alt. 600 - 800 = .0145 (13 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0761 (38 %)
 Alt. 1000-1200 = .1717 (29 %)
 Alt. > 1200 = .0929 (13 %)
 V.REL 0-1 = .0172 (13 %)
 V.REL 2-3 = .0334 (20 %)
 V.REL 4-5 = .0112 (25 %)
 V.REL 6-8 = .0292 (31 %)
 V.REL 9-11 = .0311 (9 %)
 Geol. Pt = .0052 (2 %)
 Geol. Psa = .0633 (27 %)
 Geol. Prr = .2546 (40 %)
 Geol. Jksg = .2027 (29 %)
 O.Bac. 1 = .1129 (93 %)
 O.Bac. 2 = .0284 (4 %)
 O.Bac. 3 = .0213 (2 %)
 Geom. Pg-D1 = .2460 (34 %)
 Geom. PL-D2 = .1757 (25 %)
 Geom. PL-Dg1 = .2204 (31 %)
 Geom. PAI-D2 = .0515 (2 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0228 (6 %)
 CSolo - 2 = .0550 (2 %)
 CSolo - 3 = .0012 (29 %)
 CSolo - 4 = .0331 (63 %)

CSolo - 5 = .0241 (4 %)

GRUPO 8

Solo Ca = .0274 (64 %)
 Solo Cd = .0494 (3 %)
 Solo CHa = .0495 (28 %)
 Solo Re = .0065 (3 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0002 (25 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0028 (46 %)
 Prec. > 1600 = .0006 (28 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0001 (7 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0163 (32 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0282 (60 %)
 Alt. 400 - 600 = .0000 (28 %)
 Alt. 600 - 800 = .0576 (53 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0003 (14 %)
 Alt. 1000-1200 = .0003 (3 %)
 Veg. PAVI = .0505 (64 %)
 Veg. CA = .0138 (3 %)
 Veg. FAIN = .0166 (25 %)
 Veg. FAPC = .0052 (7 %)
 V.REL 0-1 = .0012 (3 %)
 V.REL 2-3 = .0175 (57 %)
 V.REL 4-5 = .0168 (21 %)
 V.REL 6-8 = .0005 (17 %)
 Geol. Pp = .6227 (75 %)
 Geol. Prb = .0398 (7 %)
 Geol. Psa = .0173 (17 %)
 O.Bac. 1 = .0003 (60 %)
 O.Bac. 2 = .0016 (21 %)
 O.Bac. 3 = .0058 (17 %)
 Geom. PAI-D2 = .0357 (3 %)
 Geom. PAI-Dg1 = .3010 (39 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0914 (53 %)
 Geom. PM-Dg1 = .0005 (3 %)
 CSolo - 2 = .0531 (46 %)
 CSolo - 3 = .0024 (39 %)
 CSolo - 4 = .0582 (14 %)

GRUPO 9

Solo LEA = .0394 (5 %)
 Solo PVLa = .0065 (11 %)
 Solo Ca = .0256 (62 %)
 Solo Cd = .0163 (11 %)
 Solo CHa = .0025 (5 %)
 Solo Re = .0095 (2 %)
 Prec. 1450 - 1600 = .0000 (40 %)
 Prec. > 1600 = .0871 (60 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0521 (42 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0209 (57 %)
 Veg. PQ = .0579 (14 %)
 Veg. LECN = .1057 (2 %)
 Veg. PAVI = .0538 (11 %)
 Veg. FAIN = .3042 (71 %)
 Alt. 600 - 800 = .0010 (28 %)

V.REL 6-8 = .0001 (15 %)
 V.REL 9-11 = .0001 (1 %)
 Geol. Prb = .0150 (39 %)
 Geol. Prs = .1545 (56 %)
 Geol. Psa = .0129 (1 %)
 Geol. A(T - B)g = .0266 (1 %)
 O.Bac. 1 = .0012 (54 %)
 O.Bac. 2 = .0014 (20 %)
 O.Bac. 3 = .0007 (9 %)
 O.Bac. 4 = .0013 (7 %)
 O.Bac. 5 = .0038 (7 %)
 Geom. PAI-D3 = .9524 (98 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0576 (1 %)
 CSolo - 2 = .0069 (13 %)
 CSolo - 4 = .1671 (86 %)

GRUPO 13

Solo PVa = .0064 (2 %)
 Solo Ca = .0007 (40 %)
 Solo Cd = .0050 (30 %)
 Solo CHa = .0453 (26 %)
 Prec. 0 - 1300 = .6858 (88 %)
 Prec. 1450 - 1600 = .1205 (4 %)
 Prec. > 1600 = .0420 (7 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0098 (2 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0030 (23 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0047 (47 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .0050 (26 %)
 Veg. PAVI = .2319 (90 %)
 Veg. FX = .0007 (9 %)
 Alt. 200 - 300 = .0031 (7 %)
 Alt. 300 - 400 = .0026 (11 %)
 Alt. 400 - 600 = .0021 (33 %)
 Alt. 600 - 800 = .0002 (23 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0157 (23 %)
 V.REL 2-3 = .0380 (19 %)
 V.REL 4-5 = .1029 (73 %)
 V.REL 6-8 = .0121 (7 %)
 Geol. A(T - B)g = .0212 (2 %)
 Geol. Pp = .0009 (4 %)
 Geol. Prb = .0212 (42 %)
 Geol. Prs = .0881 (47 %)
 Geol. Psa = .0094 (2 %)
 O.Bac. 1 = .0129 (45 %)
 O.Bac. 2 = .0013 (14 %)
 O.Bac. 3 = .0303 (26 %)

O.Bac. 4 = .0044 (9 %)
 O.Bac. 5 = .0001 (4 %)
 Geom. PAI-D2 = .4576 (92 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0211 (7 %)
 CSolo - 2 = .0156 (9 %)
 CSolo - 3 = .1085 (71 %)
 CSolo - 4 = .0443 (19 %)

GRUPO 14

Solo PVLa = .0093 (1 %)
 Solo Ca = .0312 (24 %)
 Solo Cd = .2247 (73 %)
 Prec. 1300 - 1450 = .1169 (63 %)
 Prec. 1450 - 1600 = .0019 (35 %)
 Prec. > 1600 = .0924 (1 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0145 (1 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0428 (3 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .1425 (80 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .0412 (14 %)
 Veg. LECN = .0222 (50 %)
 Veg. PAVI = .0049 (43 %)
 Veg. FAIN = .0215 (3 %)
 Veg. FAPC = .0020 (1 %)
 Alt. 400 - 600 = .0068 (36 %)
 Alt. 600 - 800 = .1075 (59 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0215 (3 %)
 V.REL 2-3 = .0494 (17 %)
 V.REL 4-5 = .0215 (52 %)
 V.REL 6-8 = .0252 (29 %)
 Geol. Prb = .0018 (22 %)
 Geol. Prs = .2584 (68 %)
 Geol. Cpm = .0295 (8 %)
 O.Bac. 1 = .0000 (57 %)
 O.Bac. 2 = .0189 (7 %)
 O.Bac. 3 = .0109 (19 %)
 O.Bac. 4 = .0007 (7 %)
 O.Bac. 5 = .0072 (8 %)
 Geom. PAI-D2 = .3925 (84 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0607 (1 %)
 Geom. PM-Df1 = .0180 (5 %)
 Geom. Si-D2 = .0032 (3 %)
 Geom. Si-Df2 = .0063 (1 %)
 Geom. Si-Dm2 = .0014 (3 %)
 CSolo - 2 = .0378 (5 %)
 CSolo - 3 = .0746 (63 %)
 CSolo - 4 = .0100 (31 %)

Alt. 800 - 1000 = .3042 (71 %)
 V.REL 2-3 = .1278 (82 %)
 V.REL 4-5 = .0902 (5 %)
 V.REL 6-8 = .0161 (5 %)
 Geol. Prb = .0509 (5 %)
 Geol. Prs = .0286 (34 %)
 Geol. Pt = .0022 (8 %)
 Geol. Psa = .0507 (25 %)
 Geol. Prr = .0017 (5 %)
 Geol. Cpm = .1083 (20 %)
 O.Bac. 1 = .0737 (88 %)
 O.Bac. 2 = .0047 (11 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0421 (2 %)
 Geom. PM-Df1 = .0596 (11 %)
 Geom. PM-Dm1 = .2083 (28 %)
 Geom. PM-Dg1 = .3658 (48 %)
 Geom. Si-D2 = .0042 (2 %)
 Geom. Si-Df1 = .0077 (2 %)
 CSolo - 1 = .0031 (5 %)
 CSolo - 2 = .0293 (5 %)
 CSolo - 3 = .0735 (65 %)
 CSolo - 4 = .0284 (22 %)

GRUPO 10

Solo PVa = .0048 (2 %)
 Solo Ca = .0151 (58 %)
 Solo Cd = .0195 (38 %)
 Prec. 1300 -1450 = .1526 (72 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0696 (11 %)
 Prec. > 1600 = .0082 (16 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0072 (11 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .1801 (88 %)
 Veg. PAVI = .2613 (94 %)
 Veg. NA = .0130 (5 %)
 Alt. 300 - 400 = .5548 (83 %)
 Alt. 400 - 600 = .0201 (13 %)
 Alt. 600 - 800 = .0655 (2 %)
 V.REL 0-1 = .0879 (27 %)
 V.REL 2-3 = .0292 (61 %)
 V.REL 4-5 = .0570 (11 %)
 Geol. Prb = .0620 (55 %)
 Geol. Prs = .0449 (38 %)
 Geol. Qa = .0006 (5 %)
 O.Bac. 1 = .0935 (22 %)
 O.Bac. 2 = .0016 (13 %)
 O.Bac. 4 = .0688 (25 %)
 O.Bac. 3 = .0247 (25 %)
 O.Bac. 5 = .0236 (13 %)
 Geom. PAI-Df1 = .1175 (16 %)
 Geom. PAI-D2 = .0179 (33 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .0679 (47 %)
 CSolo - 1 = .0528 (16 %)
 CSolo - 2 = .0395 (41 %)
 CSolo - 3 = .0000 (33 %)
 CSolo - 4 = .0989 (8 %)

GRUPO 11

Solo Ca = .0780 (70 %)
 Solo Cd = .0027 (28 %)
 Solo CHa = .0307 (1 %)
 Prec. 0 - 1300 = .0242 (1 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0093 (35 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0053 (46 %)
 Prec. > 1600 = .0123 (16 %)
 Temp. 14.8 - 16.2 = .0249 (1 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0233 (31 %)
 Temp. 16.2 - 17.6 = .0006 (20 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0819 (67 %)
 Veg. PAVI = .1335 (71 %)
 Veg. FX = .0249 (1 %)
 Veg. FAIN = .0094 (19 %)
 Veg. NA = .0340 (7 %)
 Alt. 400 - 600 = .2382 (75 %)
 Alt. 600 - 800 = .0002 (23 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0512 (1 %)
 V.REL 2-3 = .1683 (80 %)
 V.REL 4-5 = .0387 (18 %)
 V.REL 9-11 = .0006 (1 %)
 Geol. Prb = .4817 (91 %)
 Geol. Psa = .0007 (6 %)
 Geol. Pi = .0118 (2 %)
 O.Bac. 1 = .0053 (65 %)
 O.Bac. 2 = .0003 (18 %)
 O.Bac. 3 = .0002 (10 %)
 O.Bac. 4 = .0011 (4 %)
 O.Bac. 5 = .0098 (1 %)
 Geom. PAI-D2 = .0006 (17 %)
 Geom. PAI-Dm2 = .4733 (82 %)
 CSolo - 2 = .1490 (55 %)
 CSolo - 3 = .0020 (29 %)
 CSolo - 4 = .0850 (15 %)

GRUPO 12

Solo Ca = .0841 (13 %)
 Solo Cd = .3513 (86 %)
 Prec. 0 - 1300 = .0337 (20 %)
 Prec. 1300 -1450 = .0682 (54 %)
 Prec. 1450 -1600 = .0203 (24 %)
 Temp. 16,2 - 17,6 = .0000 (20 %)
 Temp. 17.6 - 19.0 = .0555 (66 %)
 Temp. 19.0 - 20.4 = .0439 (13 %)
 Veg. LECN = .1347 (1 %)
 Veg. PAVI = .1128 (73 %)
 Veg. FAIN = .0193 (24 %)
 Alt. 200 - 300 = .0034 (1 %)
 Alt. 300 - 400 = .0067 (3 %)
 Alt. 400 - 600 = .0201 (43 %)
 Alt. 800 - 1000 = .0399 (30 %)
 Alt. 600 - 800 = .0021 (20 %)
 V.REL 2-3 = .0506 (16 %)
 V.REL 4-5 = .0698 (66 %)

VALORES DE INFORMACION COMPARTIDA

ESCALA 14

Variable

20 Veg. LECN: I(V.S) = .7328	58 Geol. API(B)b2: I(V.S) = .0933
18 Temp. 19.0 - 20.4: I(V.S) = .7228	68 Geom. Pg-D1: I(V.S) = .0929
43 Geol. Prb: I(V.S) = .4739	37 V.REL 0-1: I(V.S) = .0893
21 Veg. PAVI: I(V.S) = .4651	35 Alt. 1000-1200: I(V.S) = .0849
52 Geol. A(T - B)g: I(V.S) = .4411	70 Geom. PL-Dg1: I(V.S) = .0838
72 Geom. PAI-D2: I(V.S) = .3972	85 Geom. Si-Dm1: I(V.S) = .0819
73 Geom. PAI-D3: I(V.S) = .3787	29 Alt. 100 - 200: I(V.S) = .0811
74 Geom. PAI-Dm2: I(V.S) = .3739	76 Geom. PAI-Dg1: I(V.S) = .0795
17 Temp. 17.6 - 19.0: I(V.S) = .3669	9 Solo HgPd: I(V.S) = .0793
28 Alt. 0 - 100: I(V.S) = .3669	48 Geol. Jksg: I(V.S) = .0774
44 Geol. Prs: I(V.S) = .3323	66 O.Bac. 6: I(V.S) = .0730
6 Solo Ca: I(V.S) = .3261	30 Alt. 200 - 300: I(V.S) = .0696
7 Solo Cd: I(V.S) = .3108	77 Geom. PAI-P: I(V.S) = .0688
75 Geom. PAI-Dm3: I(V.S) = .3048	81 Geom. Si-D1: I(V.S) = .0676
10 Solo Re: I(V.S) = .3020	69 Geom. PL-D2: I(V.S) = .0668
3 Solo PVa: I(V.S) = .2990	79 Geom. PM-Dm1: I(V.S) = .0661
92 CSolo - 4: I(V.S) = .2856	54 Geol. A(T - B)t: I(V.S) = .0653
11 Prec. 0 - 1300: I(V.S) = .2688	55 Geol. Pmsg: I(V.S) = .0556
14 Prec. > 1600: I(V.S) = .2466	51 Geol. CPm: I(V.S) = .0549
12 Prec. 130 -1450: I(V.S) = .2383	57 Geol. API(B)b1: I(V.S) = .0547
15 Temp. 14.8 - 16.2: I(V.S) = .2294	63 O.Bac. 3: I(V.S) = .0509
45 Geol. Pt: I(V.S) = .2083	65 O.Bac. 5: I(V.S) = .0491
38 V.REL 2-3: I(V.S) = .2061	64 O.Bac. 4: I(V.S) = .0479
32 Alt. 400 - 600: I(V.S) = .2036	19 Veg. PQ: I(V.S) = .0454
31 Alt. 300 - 400: I(V.S) = .2012	86 Geom. Si-Dm2: I(V.S) = .0424
24 Veg. FX: I(V.S) = .1964	22 Veg. C: I(V.S) = .0393
34 Alt. 800 - 1000: I(V.S) = .1951	50 Geol. Q: I(V.S) = .0384
8 Solo CHa: I(V.S) = .1924	71 Geom. PAI-Df1: I(V.S) = .0384
87 Geom. Si-Dm3: I(V.S) = .1903	59 Geol. PZy: I(V.S) = .0360
91 CSolo - 3: I(V.S) = .1844	36 Alt. > 1200: I(V.S) = .0357
25 Veg. FAIN: I(V.S) = .1814	88 Geom. Si-Dg1: I(V.S) = .0326
33 Alt. 600 - 800: I(V.S) = .1813	27 Veg. NA: I(V.S) = .0320
16 Temp. 16.2 - 17.6: I(V.S) = .1737	78 Geom. PM-Df1: I(V.S) = .0314
90 CSolo - 2: I(V.S) = .1644	41 V.REL 9-11: I(V.S) = .0270
42 Geol. Pp: I(V.S) = .1626	62 O.Bac. 2: I(V.S) = .0249
82 Geom. Si-D2: I(V.S) = .1602	83 Geom. Si-Df1: I(V.S) = .0172
13 Prec. 145 -1600: I(V.S) = .1593	23 Veg. CA: I(V.S) = .0144
53 Geol. PPZCa3: I(V.S) = .1449	93 CSolo - 5: I(V.S) = .0139
84 Geom. Si-Df2: I(V.S) = .1409	1 Solo LEA: I(V.S) = .0127
4 Solo PVLa: I(V.S) = .1389	94 CSolo-A. urbana: I(V.S) = .0126
67 Geom. Pl: I(V.S) = .1309	5 Solo CBHa: I(V.S) = .0117
39 V.REL 4-5: I(V.S) = .1304	2 Solo TRHa: I(V.S) = .0117
49 Geol. Qa: I(V.S) = .1286	56 Geol. Pi: I(V.S) = .0083
26 Veg. FAPC: I(V.S) = .1228	60 Geol. PPZy: I(V.S) = .0059
40 V.REL 6-8: I(V.S) = .1218	
80 Geom. PM-Dg1: I(V.S) = .1157	
47 Geol. Prr: I(V.S) = .1122	
46 Geol. Psa: I(V.S) = .1078	
89 CSolo - 1: I(V.S) = .0981	
61 O.Bac. 1: I(V.S) = .0935	

*

FIN DE EJECUCION: 12:16:51

VALORES PROMEDIO DE M e I (V.S)**TIPO DE VARIABLES: TODAS****ESCALA 14 : M = .0418 I(V.S) = .1551**

TIPO DE VARIABLES: solo (N£ms. 1 al 10)
ESCALA 14 : M = .0454 I(V.S) = .1685

TIPO DE VARIABLES: chuva (N£ms. 11 al 14)
ESCALA 14 : M = .0615 I(V.S) = .2282

TIPO DE VARIABLES: temperatura (N£ms. 15 al 18)
ESCALA 14 : M = .1006 I(V.S) = .3732

TIPO DE VARIABLES: vegetacao (N£ms. 19 al 27)
ESCALA 14 : M = .0548 I(V.S) = .2033

TIPO DE VARIABLES: altitude (N£ms. 28 al 36)
ESCALA 14 : M = .0425 I(V.S) = .1577

TIPO DE VARIABLES: vigor de relevo (N£ms. 37 al 41)
ESCALA 14 : M = .0310 I(V.S) = .1149

TIPO DE VARIABLES: geologia (N£ms. 42 al 60)
ESCALA 14 : M = .0369 I(V.S) = .1369

TIPO DE VARIABLES: ordem de bacias (N£ms. 61 al 66)
ESCALA 14 : M = .0152 I(V.S) = .0565

TIPO DE VARIABLES: geomorfologia (N£ms. 67 al 88)
ESCALA 14 : M = .0363 I(V.S) = .1346

TIPO DE VARIABLES: classe de solo (N£ms. 89 al 94)
ESCALA 14 : M = .0341 I(V.S) = .1265
