

PAULO DOS SANTOS PIRES

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM NA
REGIÃO CARBONÍFERA DE CRICIÚMA - SC**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre.

Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal
do Setor de Ciências Agrárias, Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Miguel Serediuk Milano

**CURITIBA
1993**

parecon


MINISTERIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

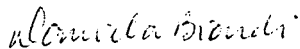
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato PAULO DOS SANTOS PIRES, sob o título "AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM NA REGIÃO CARBONÍFERA DE CRICIÚMA-SC" para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Area de concentração em CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação com média final: (9,8), correspondente ao conceito: (A).

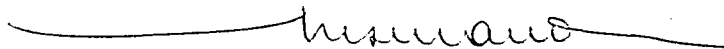
Curitiba, 13 de dezembro de 1993



Prof. Dr. Felisberto Cavelheiro
Primeiro Examinador



Prof^a. MSc. Daniela Biondi
Segunda Examinadora



Prof. Dr. Miguel Serediuk Milano
Presidente da Banca e orientador

Aos Meus Pais,
pelo que sou.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

- Ao Curso de Pós-Graduação em Eng. Florestal pela oportunidade.
- Ao Prof. Dr. Miguel S. Milano pela orientação atenta, pelo estímulo e, sobretudo, pela amizade proporcionada.
- Ao co-orientador Prof. PhD. Flávio F. Kirchner pela orientação e pela decisiva ajuda no acesso às dependências da Aerodata S.A.
- Ao co-orientador Prof. Dr. Carlos Loch pela atenção e orientação efetivas.
- Ao Prof. Juan Carlos C. Jordana pelos conhecimentos proporcionados e pela valiosa ajuda na preparação dos programas de avaliação da paisagem utilizados neste trabalho.
- Aos professores que me proporcionaram conhecimento e uma saudável convivência acadêmica.
- Aos colegas do curso de Pós-Graduação Armin Feiden, Leticia Peret A. Hardt, Valmir A. Detzel, Verônica Palacios, ao Eng. Florestal Jorge A. M. Robayo e aos Professores PhD(s) Antonio J. de Araújo e Carlos Firkowski, pela valiosa ajuda em distintas fases deste trabalho.
- Aos colegas do curso de Pós-Graduação com os quais cultivei companheirismo e amizade inesquecíveis.
- À gratificante convivência e amizade de Edvã Oliveira Brito.
- À empresa Aerodata S.A. Engenharia de Aerolevantamentos, que colocou à disposição suas instalações e equipamentos para o processamento dos dados, bem como aos seus engenheiros João N. Destro, Roberto E. Preosck, Renato J. Longo e estagiários Luiz E. Renuncio e Sandra R. Schweder que oportunamente prestaram importante ajuda para o referido processamento.
- Ao colega Mauricio C. Nadolny pela fundamental participação na fase de utilização do sistema SPANS.
- À Fundação O Boticário de Proteção À Natureza pelo apoio na reprodução final deste trabalho.
- Aos alunos da FATUHVI-UNIVALI Emerson Vidal, Denize Souza Nunes, Osmar Pisani Filho e Vania Leonardelli Pereira pela importante participação nos trabalhos de campo.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT.....	viii
1 <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 OBJETIVOS	2
2 <u>REVISÃO DA LITERATURA</u>	3
2.1 MARCO DE REFERÊNCIA	3
2.2 BASE CONCEITUAL	3
2.3 ESTUDOS DA PAISAGEM: PRINCÍPIOS E MODELOS	9
2.4 MÉTODOS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA PAISAGEM.....	11
2.5 PANORAMA APLICATIVO DOS ESTUDOS DA PAISAGEM	16
3 <u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	22
3.1 LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA.....	22
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA	24
3.3 METODOLOGIA	29
4 <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	47
4.1 QUALIDADE VISUAL INTRÍNSECA DA PAISAGEM.....	47
4.2 FATORES DETERMINANTES DOS NÍVEIS DE QUALIDADE.....	57
4.3 QUALIDADE VISUAL TOTAL DA PAISAGEM.....	58
4.4 O MÉTODO ADOTADO NO CONTEXTO METODOLÓGICO.....	64
5 <u>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</u>	70
<u>ANEXOS</u>	
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS	23
FIGURA 2	ESQUEMA METODOLÓGICO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	32
FIGURA 3	ESQUEMA DE SOBREPOSIÇÃO DA MALHA HEXAGONAL COM AS VARIÁVEIS TEMÁTICAS.....	33
FIGURA 4	ESQUEMA DE AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE	36
FIGURA 5	MAPA DE QUALIDADE VISUAL INTRÍNSECA DA PAISAGEM.....	50
FIGURA 6	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MUITO BAIXA. MUNICÍPIO DE CRICIÚMA.....	51
FIGURA 7	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL BAIXA. MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS	51
FIGURA 8	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MÉDIA. MUNICÍPIO DE CRICIÚMA.....	54
FIGURA 9	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MÉDIA. MUNICÍPIO DO MORRO DA FUMAÇA.....	54
FIGURA 10	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL ALTA. MUNICÍPIO DE IÇARA..	56
FIGURA 11	PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MUITO ALTA MUNICÍPIO DE IÇARA.....	56
FIGURA 12	MAPA DE QUALIDADE VISUAL TOTAL DA PAISAGEM.....	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS E UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	24
TABELA 2	DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE	25
TABELA 3	CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES E UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS CORRESPONDENTES	25
TABELA 4	CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL.....	26
TABELA 5	OCORRÊNCIAS CARACTERIZADORAS DA NATURALIDADE	36
TABELA 6	CLASSES DE DECLIVIDADE EM (%) E PESOS ATRIBUÍDOS.....	37
TABELA 7	VALORES DE INSOLAÇÃO ADAPTADOS DE GANDULLO (1974).	40
TABELA 8	GRADIENTE DE ALTERAÇÃO HUMANA DA PAISAGEM.....	40
TABELA 9	VALORES DE POSIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE	43
TABELA 10	COEFICIENTES E RESPECTIVOS PESOS PARA AS TRÊS VERSÕES DO MODELO DE QUALIDADE.....	45
TABELA 11	NÚMERO DE UNIDADES REGULARES POR CLASSE DE QUALIDADE INTRÍNSECA DA PAISAGEM.....	47
TABELA 12	NÚMERO DE UNIDADES REGULARES POR CLASSE DE QUALIDADE TOTAL DA PAISAGEM.....	58
TABELA 13	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DAS TRÊS VERSÕES DO MODELO (V1, V2, V3) COMPARADAS À QUALIDADE INTRÍNSECA EM %.....	63

RESUMO

Este trabalho apresenta uma base teórica sobre os estudos da paisagem a partir da qual seleciona o método indireto de avaliação da qualidade visual através dos componentes da paisagem. O método foi adaptado para a aplicação numa área de 965 Km², delimitada dentro da folha topográfica Criciúma elaborada pelo IBGE e correspondente à região carbonífera de Criciúma localizada no litoral sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. A partir da avaliação da qualidade visual intrínseca e das relações visuais entre as unidades de análise, determinou-se a qualidade visual total da paisagem. As unidades de análise constituíram-se de figuras hexagonais com 2,6Km² sobrepostas aos mapas temáticos na escala 1:100.000, representativos das seguintes variáveis utilizadas na avaliação: diversidade; naturalidade; complexidade topográfica; drenagem; borda d'água; insolação e atuações humanas. A valoração consistiu no estabelecimento, por critérios subjetivos, de escalas de pontuação. Os valores absolutos resultantes da pontuação de cada variável, assim como das relações visuais entre as 305 unidades hexagonais analisadas foram distribuídos em 5 classes. Entre as classes denominadas de qualidade visual muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, houve uma predominância da classe média com aproximadamente 50% de ocorrências nas unidades de análise. Com a análise dos resultados obtidos e dos aspectos metodológicos, constatou-se a sua efetividade para a região estudada, concluindo-se pela aplicabilidade do método de avaliação da qualidade visual da paisagem como instrumento científico de análise ambiental no contexto do planejamento e gestão territorial.

ABSTRACT

EVALUATION OF LANDSCAPE VISUAL QUALITY IN THE CARBONIFEROUS REGION OF CRICIÚMA, SC

This work presents the theoretical basis on landscape studies from which was selected the indirect method of quality evaluation through landscape components. This method was adapted for application on an area of 965 Km² in the carboniferous region of Criciúma, SC, The study area is located on the Atlantic coast of the State of Santa Catarina, southern Brazil. Total landscape quality was determined from the evaluation of the intrinsic visual quality, and visual relationships among analytical units. The analytical units were 2,6 Km² hexagonal plots, overlapped on thematic maps on scale 1:100.000. The following variables were used for the evaluation: diversity, natural aspect, topographic complexity, drainage, water edge, insolation, and human activities. Evaluation was done using a subjective scale-of-points system. Absolute values resulting from the evaluation of each variable and visual relationships among the 305 hexagonal plots, were distributed within five visual quality classes. These classes were: very low, low, average, high, and very high visual quality. A predominance of average visual quality class was obtained, with about 50% of all plots. The analysis of the methodology used and results obtained, showed that the method was effective for the study area. This method can be used as a scientific tool of environmental analysis in the context of planning and territorial management.

1 INTRODUÇÃO

O princípio fundamental estabelecido pela UICN (1984), pelo qual o desenvolvimento deve proporcionar o progresso econômico e o bem estar social mantendo, porém, a capacidade do ambiente para sustentar tal desenvolvimento e garantir a qualidade de vida, traduz a ética conservacionista e induz à reflexão sobre a necessidade de conter e reorientar as ações humanas, que estão levando à rápida deterioração e esgotamento dos recursos naturais da terra e à ruptura do equilíbrio natural do ambiente.

A sustentabilidade dos recursos naturais e a manutenção do equilíbrio ambiental, recai sobre as características intrínsecas dos ecossistemas que determinam a sua adequação para uma determinada utilização, fazendo com que um determinado tipo de aproveitamento, se justificado, venha a exigir critérios ecológicos de localização e funcionamento, bem como um nível mínimo de compatibilidade com outros tipos de aproveitamento.

Tal necessidade tem aberto espaço para a atuação da ciência nos diversos campos relacionados ao meio ambiente e à conservação da natureza. Neste sentido, nos últimos vinte e cinco anos consagrou-se em alguns países, sobretudo da Europa e América do Norte, o processo institucional do **Planejamento da Paisagem**, cujas etapas técnicas ou científicas passaram a exigir o desenvolvimento de estudos sobre a paisagem, tomada na sua dimensão visual e territorial.

A paisagem como expressão visual do território e da interação espacial de todos os seus elementos pode assumir dimensões estéticas, culturais, geográficas e ecológicas e ser analisada tanto pelo seu caráter de síntese dos fatores de uma determinada porção do espaço, como pela sua condição de variável entre as demais no conjunto dos fatores ambientais.

Por outro lado, devido ao aumento crescente da demanda social pela sua qualidade cênica e valor naturalístico, a paisagem passou então a ser considerada como um recurso importante dentre os valores ambientais. Com isso, justifica-se plenamente a inclusão de sua análise e avaliação no processo

de planejamento de uso e ocupação do território, na avaliação de impactos ambientais, na recuperação de áreas deterioradas, na proteção de recursos cênicos, no desenvolvimento turístico, entre outras necessidades da sociedade contemporânea.

A experiência brasileira neste campo é ainda muito incipiente se comparada à de alguns países e, portanto, é necessário assimilar os conhecimentos já alcançados e avançar na elaboração e adequação de metodologias aplicáveis às nossas condições.

O litoral de Santa Catarina pela sua extensão e diversidade fisiográfica, proporciona ótimas condições para o desenvolvimento metodológico dos estudos da paisagem. Além disso, há a necessidade premente de que se reoriente o atual processo de deterioração ambiental e paisagística que vem ocorrendo em várias regiões litorâneas, considerando a importância que esta medida representa para a proteção e valorização do potencial paisagístico natural ainda existente e cujo aproveitamento adequado é fundamental para o desenvolvimento sócio-econômico da região.

Neste sentido, as informações resultantes do estudo da paisagem podem tornar-se muito úteis à implantação de políticas de planejamento e gestão territorial das regiões litorâneas, no que diz respeito ao aproveitamento sustentado das suas potencialidades naturais.

1.1 OBJETIVOS

Tendo em vista o contexto apresentado, são objetivos deste estudo:

- a. apresentar uma base teórica e metodológica relativa à paisagem e à sua avaliação;
- b. adaptar um método de avaliação da qualidade visual e aplicá-lo a uma paisagem litorânea do Estado de Santa Catarina;
- c. caracterizar a paisagem como um recurso ambiental cuja análise e avaliação possa constituir-se numa alternativa científica viável para políticas de planejamento e de gestão territorial.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MARCO DE REFERÊNCIA

A finalidade do desenvolvimento consiste em proporcionar o bem estar social e econômico. O objetivo da conservação consiste, por sua vez, em manter a capacidade da terra para sustentar e garantir a vida. O desenvolvimento e a conservação são equivalentes quanto à sua importância para a sobrevivência humana e para o cumprimento da responsabilidade dos homens como depositários dos recursos naturais de que necessitarão as gerações futuras (IUCN, 1984).

2.2 BASE CONCEITUAL

2.2.1 Paisagem

Historicamente, segundo DILGER (1993), os conceitos primitivos sobre paisagem originaram-se na época medieval. No idioma alemão o termo "Landschaft" ("Landscape" em inglês) originalmente possuía um significado de constituição espacial ou ordenamento característico de uma região: a fração "Land" como país, área, região ou território; e a fração "Schafft" como constituição ou estabelecimento de uma ordem social.

Ao longo do tempo a palavra paisagem tem sido utilizada com finalidades distintas. De acordo com TURNER (1983), o "Oxford English Dictionary" distinguiu trinta diferentes significados dos quais três são de especial importância para o planejamento da paisagem. São eles: o significado artístico ou dos artistas que pintam a paisagem, o significado geográfico e o significado estético ou cênico dos projetistas ou arquitetos da paisagem. O significado atribuído à

paisagem pelo Novo Dicionário Aurélio enquadra-se no primeiro grupo de concepções.

JACKSON (1986) mostra que, de acordo com o dialeto do país ou região onde a palavra é utilizada, surgem significados distintos. Para os alemães, paisagem pode significar uma pequena unidade territorial administrativa. Os americanos tendem a usar a palavra referindo-se a cenários naturais, enquanto que os ingleses incluem na paisagem o elemento humano e os franceses usam a palavra com outras variações de significado.

Mais especificamente, TRICART (1979) relata que na França o termo "Paysage" deriva de "Pays" e possui uma forte conotação territorial, conforme acontece em alemão com o termo "Landschaft", derivado de "Land", que designa os estados federativos da Alemanha.

BERNÁLDEZ (1981) afirma que a paisagem, ecologicamente considerada, é a parte facilmente visível de todo um sistema interativo com muitos componentes que explicam o seu funcionamento permanecendo ocultos. Conceito semelhante é apresentado por CRISTOFOLETTI (1980).

IGNACIO et al. (1984) conceituam paisagem como porção de espaço da superfície terrestre apreendida visualmente. A paisagem é resultado da combinação dinâmica de elementos físico-químicos, biológicos e antrópicos que em mútua dependência geram um conjunto único e indissolúvel em permanente evolução.

FORMAN & GODRON (1986) definem paisagem como uma área de terra heterogênea composta de agrupamentos de ecossistemas interligados que se repete de forma similar em todo lugar.

LAURIE (1976) diz que um espaço ou área é definido como paisagem quando visto ou descrito em termos de suas características fisiográficas e ambientais, variando de acordo com essas características e aquelas relacionadas aos impactos provocados pelo homem através da história. Com base nesta conceituação MILANO (1990) afirma que para existir a paisagem precisa ser vista e observada, não bastando para a sua percepção a simples constatação física de sua realidade. SANTOS (1988) ao definir a paisagem como o domínio do visível, ou tudo aquilo que a visão abarca, afirma ainda que a paisagem é também formada de odores, sons, e movimentos.

SCHAWRZ et al. (1976), GOLDESTAIN (1982), e SANTOS (1985) destacam as características naturais, as atuações humanas e a forma como estas

se arranjam e interagem num determinado espaço territorial perceptível à visão humana, como fatores formadores do conceito de paisagem.

Observando essas diferentes definições e idéias em relação ao seu significado, tem-se que a palavra paisagem admite três distintos enfoques que são:

- a.) a paisagem puramente estética aludida à combinação harmoniosa de formas, cores e dimensões do território;
- b.) a paisagem geográfica e ecológica, aludida aos sistemas naturais que configuram a natureza;
- c.) a paisagem cultural, aludida como cenário da atividade humana.

2.2.1.1 Elementos da paisagem: o entendimento da paisagem, como expressão espacial e visual do meio, possibilita a análise e definição de sua expressão plástica através de elementos visuais tais como forma, linha, cor, textura, escala e espaço.

Estes elementos visuais, segundo o MOPU (1987), referem-se à expressão visual objetiva da paisagem e não a preferências do observador. No entanto, a sua combinação cria composições nas quais é possível definir qualidades estéticas similares àquelas aceitas no mundo artístico como unidade, força, intensidade, variedade, entre outros, permitindo a identificação de diferentes unidades paisagísticas por parte do observador.

2.2.1.2 Componentes da paisagem: as qualidades visuais intrínsecas do território segundo MOPU (1987), residem nos elementos naturais ou artificiais que o compõem. Estes fatores físicos bióticos e abióticos perceptíveis à visão, nos quais o território pode desagregar-se são chamados de componentes da paisagem e estão relacionados à forma da terra, à água, à vegetação e às estruturas artificiais estabelecidas pelas atividades humanas.

2.2.2 Percepção da Paisagem

A percepção é o processo pelo qual o organismo humano se informa dos objetos e das transformações que se manifestam ao seu redor (MOPU, 1987).

De acordo com a mesma fonte os elementos básicos da percepção são:

- a) a paisagem, composta de formas naturais e antrópicas;

- b) a **visibilidade**, zona física de visão entre o observador e a paisagem;
- c) o **observador**;
- d) a **interpretação**, análise realizada pelo observador sobre o conteúdo e o significado da cena observada.

A interpretação poderá oferecer como resposta uma simples qualificação estética (feio, bonito ou atraente), ou um modelo baseado em métodos científicos com mensurações e tratamentos de dados.

Dentre as formas de percepção da paisagem, a percepção visual é aquela que proporciona interpretação e avaliação mais objetivas, pois possibilita a tipificação da paisagem tanto pelos seus componentes biofísicos, como pelos seus elementos visuais. (MOPU, 1987).

2.2.3 Planejamento da Paisagem

Segundo TURNER (1983), o termo Planejamento da Paisagem (Landscape Planning), surgiu pela primeira vez em 1949. Subsequentemente o assunto apareceu em publicações de países da Europa Central e, com frequência, em títulos de diversos livros publicados nas décadas de 60 e 70, além de periódicos especializados como a revista "Landscape Planning" publicada a partir de 1974.

Segundo SEIBERT (1978), a finalidade do planejamento da paisagem é o de encontrar um equilíbrio entre o potencial natural da paisagem e as necessidades da sociedade, considerando a limitação deste potencial natural e a sua diferenciação local e regional. Termos como **Ordenamento Territorial**, **Organização do Espaço** e **Planejamento Espacial**, adotados por autores clássicos como LABASSE (1973), exprimem idéias, conceitos e ações concorrentes com as de Planejamento da Paisagem.

Autores como TURNER (1983), LAURIE (1976), e SEIBERT (1974), apresentam distintas escalas de planejamento com denominações próprias mas que acabam por refletir procedimentos de ordenamento do território que, de acordo com FERNÁNDEZ (1979), podem agrupar-se em dois grandes enfoques: o **territorial**, para superfícies extensas; e o **dirigido**, para solucionar problemas específicos de localização puntual de atividades.

LAURIE (1976), diz que o planejamento da paisagem mais amplo é o contexto para o planejamento local e este, por sua vez, é a estrutura na qual estará o projeto detalhado.

2.2.4 Qualidade e Fragilidade da Paisagem

IGNACIO et al. (1984), conceituam a qualidade de uma paisagem como o grau de excelência de suas características visuais, constituindo no mérito para não ser alterada ou destruída. A mesma fonte diz que o conceito de qualidade pode estar relacionado com outros conceitos semelhantes, tais como:

- a) valor naturístico, que é o mérito de uma unidade paisagística devido ao estado de conservação dos ecossistemas que contém ou à presença de espécies animais ou vegetais notáveis ou, ainda, o mérito devido a certas singularidades naturais relacionados a fatores geológicos, paleontológicos, e outros;
- b) valor de produtividade, tal como a produtividade agrícola, florestal, pecuária e produtividade ecológica medida em termos de energia fixada por unidade de superfície e de tempo;
- c) valores perceptivos e culturais, que abrangem aqueles valores subjetivos derivados da paisagem, tais como: sensação de mistério, valor cultural e histórico.

Segundo a forma de percepção pode-se, então, estudar tipos de qualidade da paisagem, tais como qualidade visual (aspectos visuais), qualidade ecológica (valor naturístico do sistema) e qualidade cultural (valores culturais)

Para FERNÁNDEZ (1979) a avaliação da qualidade do meio como de outros parâmetros do mesmo nível (Fragilidade, Adequação), é um conceito de difícil definição em termos absolutos, sendo necessário recorrer-se a critérios baseados em juízo de valor. A resposta advinda da aplicação de tais critérios, diante da percepção de uma paisagem é, evidentemente, subjetiva. Porém, para que o processo de avaliação possa ser generalizado ou aceito publicamente, deve ser dirigido para a análise daquilo que é visualizado, possibilitando a retenção de aspectos passíveis de comparação em outras situações distintas. Pode-se, então, avaliar a paisagem recorrendo aos seus elementos componentes. (ALVAREZ-ALFONSO, 1990).

Dessa forma a avaliação, em si subjetiva, basear-se-á necessariamente, ou em grande parte, sobre o estado físico e ecológico da unidade territorial que constitui, suporta e origina o meio em questão, fazendo referência a uma série de atributos que explicam de maneira simples a qualidade do mesmo (RAMOS, 1979). Ainda segundo o autor, a possibilidade de expressar os atributos na forma

de escalas nominais, ordinais ou cardinais, é condição fundamental para o seu manejo.

A fragilidade ou vulnerabilidade da paisagem é o grau de suscetibilidade à deterioração mediante a incidência de determinadas atuações. Pode-se definir também como o inverso da capacidade da paisagem de absorver possíveis alterações sem perda de qualidade. Quanto maior for esta capacidade, menor será a fragilidade.

MOPU (1987) esclarece que enquanto a qualidade visual de uma paisagem é um atributo intrínseco de um território, a fragilidade não o é. Em princípio a determinação da fragilidade depende do tipo de atividade que se pensa desenvolver no território em questão. O espaço visual pode apresentar diferentes vulnerabilidades em função de uma ou outra atividade.

Em termos aplicativos os estudos de qualidade e de fragilidade da paisagem possibilitam prescrever restrições ou níveis de proteção de uma área e, conseqüentemente, os níveis de uso e ocupação segundo uma ótica conservacionista. As áreas que reúnem alta qualidade e alta fragilidade paisagística, podem ser consideradas prioritárias para a conservação, enquanto que as áreas com baixa qualidade e fragilidade podem acolher com menor risco as atuações que alteram a paisagem.

2.2.5 Impacto Sobre a Paisagem

JORDANA (1992) considera que entre as modificações mais aparentes que o homem pode produzir sobre o ambiente, está a da paisagem. Estas são devidas a:

- a) eliminação de elementos do ambiente;
- b) introdução de elementos no ambiente;
- c) alteração dos elementos do ambiente;
- d) alteração das propriedades visuais (forma, linha, cor, textura, variedade); e
- e) modificações nas condições de visibilidade.

Segundo o mesmo autor, todas essas modificações podem produzir efeitos sobre a percepção visual e sobre o valor testemunhal que a paisagem contém, devido aos valores histórico-culturais derivados das relações do homem com o

seu meio. A paisagem, desta forma, não deverá ser afetada de forma negativa pelas atuações humanas.

2.2.6 A Paisagem Como Recurso

MOPU (1987) considera que atualmente a paisagem é vista não mais como um simples entorno estético da atividade humana, mas sim como um recurso e um bem cultural com importância crescente em meio ao conjunto de valores ambientais que tem gerado uma demanda crescente da sociedade pelo seu aproveitamento.

Autores como LITTON (1968,1972) e instituições como o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (1974), estabeleceram que a paisagem e sua qualidade visual são um recurso a ser tratado como parte essencial do meio físico, devendo receber consideração igual aos demais recursos.

A integração da paisagem e o seu caráter visual, cênico ou estético, como uma variável do meio, passou a ser então uma necessidade. Seu estudo e valoração devem ser incluídos previamente em planos de ordenamento territorial, na avaliação de impacto ambiental, na identificação e avaliação de recursos cênicos, na recuperação de áreas degradadas, entre outros (MOPU, 1987).

2.3 ESTUDOS DA PAISAGEM: PRINCÍPIOS E MODELOS

Mc HARG (1969) e LAURIE (1976) expõem em duas de suas obras os princípios e julgamentos profissionais que fundamentam o desenvolvimento das metodologias de análise e avaliação da paisagem, constituindo-se em referências importantes para o embasamento metodológico no estudo da paisagem.

Para Mc HARG (1969), um lugar é a soma de processos biológicos, físicos e históricos. Cada área possui uma adequação intrínseca para certas finalidades e usos da terra. Os recursos terra, ar e água são indispensáveis à vida e constituem assim valores sociais cuja análise e avaliação devem preceder a prescrição para a utilização dos recursos naturais.

Dessa forma, para cada uso da terra proposto haverá certos fatores de maior importância e estes podem ser destacados como, por exemplo, na determinação de áreas adequadas para conservação. Entre os fatores selecionados estarão os seguintes: valores históricos; remanescentes florestais, praias, mangues, hidrografia, vida selvagem; características fisiográficas e geológicas únicas; áreas cênicas e associações ecológicas raras.

LAURIE (1976) procura fundamentar-se também na caracterização dos elementos significativos do meio. Para o autor, o impacto do desenvolvimento sobre a paisagem deve ser claramente conhecido e avaliado antes da adoção de uma política para permitir tal ação. A política de uso do solo pode ser feita com base no conhecimento da vulnerabilidade ou resistência da paisagem, cuja avaliação deve ser feita em termos do uso potencial da terra e do grau de resistência do sistema natural aos distúrbios. A paisagem pode ser vista, então, em termos de uso potencial e dos critérios ótimos para estes usos, dentro de um limite de distúrbio aceitável.

PUNTER (1982) reconhecendo a dificuldade de categorizar a variedade de estudos sobre a estética da paisagem, identifica três paradigmas principais, havendo em cada um uma infinidade de perspectivas metodológicas. São eles:

- a) o **paradigma da percepção** que envolve a mecânica de como percebemos a paisagem e as relações entre visão, percepção, compreensão e preferência;
- b) o **paradigma da interpretação** que enfoca, quase que exclusivamente, os significados atribuídos à paisagem, especialmente seus conteúdos sociais e culturais; e
- c) o **paradigma da qualidade** que focaliza sobretudo a qualidade visual formal da paisagem e, somente, de forma secundária, os efeitos emocionais e estéticos da percepção.

Para o autor estes três paradigmas abrangem quase que a totalidade dos estudos ligados à paisagem, sendo que os demais estão relacionados por extensão a um deles.

ZUBE et al. (1982) identificaram quatro paradigmas gerais baseados na interação homem, paisagem e modelo resultante:

- a) o **paradigma de especialistas** que envolve a avaliação da qualidade da paisagem por observadores treinados e experimentados;
- b) o **paradigma psicológico** que envolve a aplicação de questionários e textos para o público em geral ou para uma população selecionada, na avaliação da qualidade cênica da paisagem, conduzindo a um relacionamento estímulo-resposta durante a avaliação do observador;
- c) o **paradigma cognitivo** onde a informação é recebida pelo observador que em conjunção com sua experiência do passado, expectativa do

futuro e condicionamento sócio-cultural, concebe um pensamento (idéia) relacionado à paisagem e às suas propriedades;

- d) o **paradigma experimental** que considera a avaliação da paisagem com base na experiência da interação paisagem-homem, por meio da qual ambos estão formando e são formados num processo interativo.

2.4 MÉTODOS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA PAISAGEM

Como observou o MOPU (1987) as primeiras experiências em análise e avaliação da paisagem foram intuitivas e elementares e não passaram de uma descrição e subsequente classificação visando a seleção de áreas de grande beleza natural, por exemplo, para a implantação de parques nacionais. De forma semelhante, as classificações usadas frequentemente em guias turísticos, do ponto de vista científico, não passam de abordagens primitivas para a valoração da paisagem.

Atualmente os estudos da paisagem compreendem desde uma mera descrição até uma tipificação ou classificação em unidades homogêneas e desde o estudo da percepção visual até a determinação da qualidade e fragilidade visuais, com uso intenso de técnicas estatísticas.

A diversidade de abordagens e enfoques para o estudo da paisagem, deu origem a múltiplos métodos de avaliação que podem ser classificados em função dos critérios utilizados, dos sistemas de medidas, da participação ou não do público, entre outros.

O estudo da paisagem constitui-se, em essência, na obtenção dos elementos ou unidades que a definam e na valoração dos mesmos. Em princípio qualquer método é válido e a responsabilidade do autor está em tornar explícita a base subjetiva do método escolhido, indicando os aspectos nos quais se baseou, contando para tanto com o auxílio das ciências geográficas, biológicas, psicológicas, sociais e exatas (VALDIVIELSO, 1984).

PENNING-ROWSELL¹ citado por BERNÁLDEZ (1984), afirma que os métodos de valoração da paisagem correspondem a duas grandes categorias:

¹ PENNING-ROWELL, E.C. Landscape evaluation for developmen plans. Jr. of the Royal Town Planning Institute. 60(10) p.934-939. 1974

- a) métodos independentes dos "usuários" da paisagem, feitos por especialistas;
- b) métodos dependentes dos "usuários" da paisagem, envolvendo a participação pública.

ZUBE et al. (1982) de forma semelhante, afirmam que há duas principais abordagens com o objetivo de categorização da beleza da paisagem: uma baseada no julgamento de especialistas e a outra no julgamento de grupos de não especialistas.

No primeiro caso, assume-se que profissionais treinados são capazes de analisar objetivamente a beleza cênica e traduzir qualidades da paisagem em fórmulas aplicáveis à realidade, onde ZUBE et al. (1982) cita os trabalhos de LITTON², LAURIE³ e SMARDON⁴

No segundo caso, os julgamentos derivam do conhecimento estímulo-resposta da psicologia experimental, que vêem o ambiente como uma fonte de estímulos para respostas individuais. Neste campo o mesmo autor cita trabalhos como os de GIBSON'S⁵, BRUSH & SHAFER⁶ e DANIEL & BOSTER'S⁷.

O universo metodológico, no tocante à avaliação da qualidade visual da paisagem, foi classificado por IGNACIO et al. (1984), em: **Métodos Diretos; Métodos Indiretos e Métodos Mistos de Avaliação da Qualidade Visual.**

² LITTON, R.B. Aesthetic dimensions of the landscape, in: *Natural Environments: Studies in Theoretical and Applied Analysis*. Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore, MD. p. 262-291. 1972.

³ LAURIE, I.C. Aesthetic factors in visual evaluation. In: *Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources*. Zube, Busch and Fabos Ed. Dowden, Stroudsburg, PA, p. 102-117. 1975.

⁴ SMARDON, R.C. Assessing visual-cultural values of inland wetlands in Massachusetts. In: *Landscape assessment: values, perceptions and resources*. 1975. p.289-310.

⁵ GIBSON, J.J. *The Senses considered as Perceptual Systems*. Houghton Mifflin, Boston, MA, 335 p. 1966.

----- The theory of affordances. In: *Perceived, Acting and Knowing: Toward an Ecological Psychology*. Shaw and Bransford Ed. Erlbaum, Hillsdale, NJ. 1977.

⁶ BRUSH, R.O.; SHAFER, E.L. Application of a landscape model to land management. In: *Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources*. Zube, Brush and Fabos Ed.. Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, pa, p. 168-182. 1975.

⁷ DANIEL, T.C.; BOSTER, R.S.. *Measuring landscape esthetics: the beauty estimation method*. USDA For. Serv. Res. Pap. RM-167. 1976.

2.4.1 Métodos Diretos de Avaliação da Qualidade Visual

Nos métodos diretos de avaliação da qualidade visual, a valoração se realiza a partir da contemplação da totalidade da paisagem, pela visualização no local, ou pelo uso de fotografias, slides, vídeos e gravuras, dando origem a diferentes níveis de subjetividade durante o processo. O agente da valoração poderá ser o público em geral, grupos representativos da sociedade ou, ainda, profissionais paisagistas.

2.4.2 Métodos Indiretos de Avaliação da Qualidade Visual

Nos métodos indiretos de avaliação da qualidade visual, a valoração realiza-se através da desagregação da paisagem e da análise de seus componentes ou das categorias estéticas (elementos da paisagem), de acordo com diferentes juízos de valor e segundo critérios de pontuação e classificação estabelecidos por especialistas.

Uma outra forma de classificar métodos indiretos de avaliação foi apresentada por VELASQUES (1982) para quem os estudos da paisagem, desenvolvidos quer para o planejamento do uso da terra, para identificação e proteção de recursos cênicos ou para a avaliação de impactos visuais gerados pela implantação de projetos ou atividades, podem ser realizados tanto pela análise de dimensões abstratas como por sistemas analítico-descritivos.

A análise de dimensões abstratas baseia-se em princípios de composição estética como forma, cor, escala, dominância, sendo de mais difícil reprodução. Os sistemas analítico-descritivos baseiam-se na descrição e análise de características morfológicas como relevo, textura topográfica e de características de superfície como a hidrografia, tipologia vegetal e diversidade de uso do solo, cujas dimensões são mensuráveis e de reprodução mais objetiva.

RAMOS et al. (1976) desenvolveram um método indireto de avaliação da qualidade da paisagem, também aplicado por ALVAREZ-ALFONSO (1990) e JORDANA (1992) que se constitui basicamente em determinar a **Qualidade Visual Intrínseca da Paisagem**, e as **Relações Visuais** entre as unidades de análise que juntas formam o modelo da **Qualidade Total da Paisagem**.

2.4.2.1 Unidades de análise da paisagem: para a avaliação da qualidade visual intrínseca da paisagem através do método indireto, a divisão do território estudado em unidades de análise facilita a obtenção de informações sobre as suas características, o seu tratamento e o posterior desenvolvimento de modelos metodológicos. Neste sentido, IGNÁCIO et al. (1984), MOPU (1987) e ALVAREZ-

ALFONSO (1990), definiram os seguintes tipos de unidades: **Unidades homogêneas irregulares e Unidades regulares.**

Unidades Homogêneas Irregulares são unidades de paisagem cuja expressão visual é homogênea, tanto nos seus componentes paisagísticos, como na sua resposta visual diante de possíveis atuações humanas (IGNACIO et al. 1984; ALVAREZ-ALFONSO, 1990). Normalmente estão associadas às características fisiográficas, notadamente a geomorfologia, predominantes num território.

Unidades Regulares resultam da divisão do território em uma malha poligonal, de maneira que cada polígono se constitui numa unidade de análise da paisagem. A malha recobre toda a área de estudo e, durante a análise da paisagem, é lançada sobre as unidades homogêneas irregulares e sobre os demais mapas temáticos que contém os elementos de análise da paisagem.

Quanto à **forma da malha**, o hexágono é a figura poligonal que melhor se adapta às necessidades de um estudo onde o componente visual constitui o objeto essencial de análise. Os seis lados são vistos a partir do seu centro sob um ângulo uniforme de 60° com pequena variação de raio, tornando a situação análoga a um entorno visual circular.

Além disso, a malha hexagonal proporciona uma superfície territorial completamente coberta por um mosaico de figuras iguais em tamanho, forma e posição relativa, facilitando a referência dos dados e a sua comparação com os demais elementos do meio em análise (RAMOS, 1979; MOPU, 1987; ALVAREZ-ALFONSO, 1990).

O tamanho de cada unidade na malha poligonal é determinado em função da finalidade do estudo, das características e do tamanho da área, da precisão e do tempo exigido, porém, considerando-se que a distância de 1 Km consiste num dos limites críticos da percepção visual.

2.4.2.2 Qualidade intrínseca: na avaliação da Qualidade Intrínseca, os atributos de uma paisagem são expressos pelos aspectos visuais intrínsecos que se definem em função dos elementos presentes em cada ponto do território. Estes elementos podem ser desagregados na morfologia, na cobertura vegetal, na hidrologia e nas atividades humanas. O aspecto visual de uma paisagem pode também ser definido por parâmetros sintéticos como diversidade, contraste, naturalidade e singularidade. (ALVAREZ-ALFONSO, 1990)

2.4.2.3 Relações Visuais: a paisagem, para um observador localizado no centro de uma unidade de análise, poderá ter o seu valor modificado significativamente pelos valores das paisagens das unidades que a circundam (RAMOS et al. 1979).

Dessa forma estabelecem-se relações visuais mútuas entre as unidades de análise que segundo a mesma fonte podem agrupar-se nos conceitos **Paisagem Exterior e Incidência Visual**.

- a) **paisagem exterior** é a possível influência de cada uma das unidades de paisagem sobre a unidade central por elas circundada; e
- b) **Incidência Visual** é a possível influência da unidade central sobre cada uma das unidades de paisagem que a circundam.

As relações visuais entre as unidades de análise são definidas em função:

- a) **da distância entre elas** - a distância fica limitada por um raio que compreende as unidades de análise representadas pelos seis hexágonos, imediatamente adjacentes à unidade central. Pode haver uma variação em função das condições topográficas do território estudado e das condições de visibilidade;
- b) **da posição altitudinal relativa** - são consideradas três posições relativas em função de um observador, situado hipoteticamente no centro da unidade de análise, estar acima, abaixo ou ao mesmo nível da unidade adjacente. Segundo FERNÁNDEZ (1979), quando a paisagem é "boa", a sua influência positiva torna-se maior quando é visualizada de cima, menor quando é visualizada da mesma altitude e intermediária quando é visualizada de baixo. Quando a paisagem é "ruim", a escala modifica-se com uma influência negativa maior para a paisagem visualizada de baixo, uma influência negativa menor para a paisagem vista de cima e uma influência intermediária para a paisagem visualizada no mesmo plano. Este critério inverte-se quando a relação entre as duas unidades é considerada no sentido oposto. Em resumo, estabelece-se uma diferença entre os aspectos positivos e negativos das unidades de análise da paisagem, influenciada pela situação relativa de cada uma. A partir dessa constatação são definidos índices numéricos para valorar a posição;
- c) **da semelhança ou diferença da paisagem** - estima-se que a influência tanto positiva quanto negativa entre as unidades de análise aumenta

mais, quando não há semelhança fisiográfica entre as mesmas, do que quando há semelhança.

2.4.3 Métodos Mistos de Avaliação da Qualidade Visual

Nos métodos mistos de avaliação da qualidade visual, a valoração é feita primeiro de forma direta, realizando-se depois, através de análises estatísticas, o estudo da participação de cada componente ou elemento no valor total da paisagem. Com isso, tenta-se combinar as vantagens inerentes aos dois métodos anteriores, o que faz com que quase todos os métodos modernos se incluam nesta categoria.

Neste sentido, WILSON-HODGES (1978), salientou que a análise da percepção da paisagem pode utilizar-se de escalas proporcionais de medição, onde os elementos fisiográficos da paisagem e o uso da terra são tratados como **variáveis independentes**, relacionados às respostas de percepção que serão as **variáveis dependentes**.

Esta relação é obtida por meio de técnicas como a análise de regressão e componentes principais que assinalam então pesos às variáveis independentes que estarão dotados de significância quanto à qualidade estética/visual da paisagem. Neste caso, o agente da avaliação pode ser uma amostra da população, grupos especiais de usuários ou especialistas. O produto final da pesquisa será o modelo matemático da paisagem.

DUNN⁸ citado por IGNACIO et al. (1984) afirma que não existe uma técnica correta que exclua todas as demais técnicas. Existe vários métodos aceitos de maior ou menor aplicação e de validade teórica, também variável, em função de suas características intrínsecas e do âmbito concreto em que foram desenvolvidos.

2.5 PANORAMA APLICATIVO DOS ESTUDOS DA PAISAGEM

A partir da década de 60 verificou-se um notável avanço nos estudos da paisagem, onde alguns estudiosos se notabilizaram pelo seu pioneirismo como Mc HARG (1969) que compilou em sua obra clássica "Design With Nature" alguns trabalhos evidenciando, sobretudo, a técnica da sobreposição por transparência (overlay) dos temas mapeados, em lâminas transparentes produzidas fotograficamente.

⁸ DUNN, M.C. Landscape evaluation techniques. An appraisal and review of the literature. Centre for Urban and Regional Studies. University of Birmingham, 1974.

Com o levantamento dos recursos naturais e dos fatores sócio-econômicos da área estudada, o autor produziu os mapeamentos temáticos e matrizes de incompatibilidade. Da sobreposição dos temas mapeados elaborou mapas de adequação e de limitações de uso para cada um dos recursos considerados. A interação das informações geradas por este procedimento, resulta na alocação espacial das alternativas de uso da área, onde é dado um enfoque conservacionista para o estabelecimento de critérios de adequação durante o desenvolvimento do estudo.

LITTON (1972) foi um dos primeiros a estabelecer critérios para determinar a qualidade estética da paisagem com base em fatores de reconhecimento como forma, espaço, posição, distância e tempo de observação identificando, assim, tipologias de paisagem.

O método de Mc HARG foi contemplado por DORLEY & HOFFMAN (1979), e foi comparado por LEE (1982) a outros estudos de planejamento territorial com metodologias afins, na região dos grandes lagos do Canadá.

O conceito de significado conservacionista das características da paisagem foi também observado por FALINI, GRIFONI & LOMORO (1980) na identificação dos recursos e potencial da terra na região da bacia do Terni (Itália), visando a formulação de um plano de conservação considerando as características histórico-culturais da região e a demanda social pelo uso da terra.

HENDRIX et al. (1988) desenvolveram programas de pesquisa em modelos de paisagem com base ecológica. Os autores afirmam que importantes contribuições têm surgido na literatura recente relacionada à teoria de ecossistemas e planejamento da paisagem envolvendo duas linhas de pesquisa: a primeira com ênfase em atributos ecológicos tais como nicho, habitat, capacidade de carga, diversidade, população e níveis tróficos, como se observa no trabalho de JOYCE et al.⁹; a segunda relacionada ao planejamento da paisagem em grande escala, como nos trabalhos de ODUM¹⁰ em que os valores ecológicos são discutidos e aplicados ao manejo dos recursos naturais.

NIEMANN (1986) avalia as múltiplas funções da paisagem para a sociedade, cujos principais aspectos são sua adequabilidade, potencial e

⁹ JOYCE, L.A. ; McKINNON, B.; HOF, J.G.;HOEKSTRA, T.W. Analysis of multiresource production for national assesment and appraisals. USDA For. Serv. General Thechnical Report RM-101. Ft. Collins, CO., 20p. 1983.

¹⁰ ODUM, E.P. The strategy of ecosystem develepmnt. Science, 164: 262-279, 1969.

vulnerabilidade, acreditando que os resultados deste estudo poderão apresentar contribuições para um melhor uso da terra e para a solução de conflitos.

A avaliação da terra em termos de sua adequação para uma variedade de usos, tais como agricultura, habitação, indústrias, florestas, sistema viário e recreação, foi também o objetivo do estudo de caso de East Lothian (EUA) desenvolvido por LAURIE (1976). A região estudada foi dividida em unidades básicas de paisagem (homogêneas), com base nas suas variações topográficas, de cobertura vegetal e uso da terra.

Critério semelhante foi usado por WILLIANSON & CALDER (1978) que identificaram, numa primeira etapa, tipos característicos de paisagem com base na distinção da forma da terra e nos padrões de cobertura vegetal, de drenagem e do uso do solo, servindo de base para o desenvolvimento de critérios de avaliação da qualidade cênica da paisagem.

LINTON¹¹ citado por BERNALDEZ (1981), também separou a paisagem em tipos geomorfológicos segundo critérios de relevo e outras características fisiográficas para subsequente avaliação.

GRIFFITH & VALENTE (1979) aplicaram na análise da paisagem o método de estudos visuais e os conceitos de paisagem tais como unidade visual, vivacidade dos elementos visuais e efeito da sequência visual.

GRIFFITH (1979) desenvolveu um estudo dos recursos visuais para o Parque Nacional da Serra da Canastra, Brasil, considerando a variedade paisagística manifestada no contexto da topografia, água, cobertura geológica e florestal, como fator indicativo dos recursos cênicos do parque.

FUPEF (1988), tomando como base a metodologia de GRIFFITH (1979), estabeleceu a variável Alterações Antrópicas e níveis correspondentes de impacto visual no contexto da análise da paisagem e realizou um estudo de caso numa pequena porção territorial do estado do Paraná.

VELASQUES (1982) apresentou uma metodologia de avaliação dos recursos cênicos a nível regional, considerando as características morfológicas e de superfície da paisagem e classificando os recursos em pontos ou linhas (elementos isolados e proeminentes da paisagem) e áreas (unidades visuais estruturadas e diferenciadas). Segundo o autor, a metodologia tem como objetivo o planejamento para o uso racional dos recursos ambientais.

¹¹ LINTON, D.L. The assessment of scenery as a natural resource. Scottish Geographical Magazine. 84, p.219-238, 1968.

A análise visual da paisagem através do seu valor estético foi efetuada em vários estudos. LAURIE (1976) considera que a qualidade da paisagem é o resultado, sobretudo, dos numerosos horizontes proporcionados durante a sua visualização.

O estudo da "estética da paisagem", segundo WILSON-HODGES (1978), consiste em combinar os atributos da paisagem com a síntese da apreciação visual, cujo resultado pode ser mapeado e referido geograficamente a uma dada região.

O autor selecionou cinco métodos de avaliação (LEOPOLD¹², LINTON¹³, FINES¹⁴, SHAFER et al.¹⁵, ZUBE et al.¹⁶) representativos das diferentes formas de avaliação do valor estético (cênico) de uma paisagem: através do juízo de valor profissional ou através das preferências do público; pela observação real da paisagem ou por meio de fotografias; pela desagregação da paisagem em componentes ou não; ou, ainda, pela manipulação das informações através de técnicas estatísticas de classificação e de obtenção de modelos da paisagem.

WILLIANSON & CALDER (1979) desenvolveram critérios descritivos para a avaliação da qualidade cênica da paisagem, chamando-os de "Modelos de Referência", uma vez que descrevem a variação (alta-moderada-baixa) da qualidade cênica. Esta descrição baseou-se inicialmente na variedade da forma da terra, na vegetação e na hidrologia. Para os autores a qualidade cênica aumenta com o aumento da diversidade natural.

ARNOT & GRANT (1981) consideraram os valores estéticos no sistema de análise, avaliação e classificação qualitativa e quantitativa da terra, como base para o planejamento ambiental em muitas áreas da Austrália. Segundo os autores, os valores estéticos são necessários para uma avaliação completa, pois fazem parte da capacidade de uso funcional da terra.

¹² LEOPOLD, L.B. Landscape esthetics. *Landscape Architecture*, Vol. 29. nº 173. p. 271-277. 1970.

¹³ LINTON, D.L. The assessment of scenery as a natural resource. *Scottish Geographical Magazine*. 84. 1968. p. 219-238.

¹⁴ FINES, K.D. Landscape evaluation: a research project in East Sussex: Rejoinder to critique by D.M. Brancher. *Regional Studies*. v.3. p. 219. 1969.

¹⁵ SHAFER, E.L. et al. Natural landscape preferences: a predictive model. *Journal of Leisure Research*. v. 1. nº 1. p. 1-19. 1969.

¹⁶ ZUBE, E.H. et al. Perception and measurement of scenic resources in the Southern Connecticut River Valley. Amherst: Institute for Man and His Environment. Publ. nº R-74-1. University of Massachusetts, p.191. 1974.

A percepção da paisagem pelo público está presente em inúmeros estudos que desenvolveram diferentes metodologias de análise e avaliação, como nos trabalhos de RUIZ & GONZALEZ-BERNÁLDEZ (1983); WILLIANSON & CALDER (1979), DEARDEN (1981) e BROWN & DANIEL (1991) e também nos trabalhos de FINES¹⁴; SHAFER et al.¹⁵; ZUBE et alii^{16,17}, apresentados por WILSON-HODGES (1978). Foram utilizadas, com frequência, técnicas estatísticas para relacionar os elementos da paisagem às respostas de percepção, proporcionando o aparecimento de modelos matemáticos de avaliação e de representação gráfica.

TRENT et alii (1987) observam que diversos pesquisadores têm comparado resultados de percepção derivados de visitas ao local da cena real com os resultados derivados do uso de substitutos (fotografias, slides, etc.), não havendo constatação de qualquer diferença entre estes métodos quando se utilizam questionários previamente elaborados (fechados) para a obtenção de respostas de percepção. Os autores, entretanto, sugerem que sejam elaborados questionários abertos para que o estímulo perceptivo contido em ambos os métodos seja testado.

Tanto nos estudos de percepção da paisagem pelo público em geral quanto por especialistas e grupos selecionados, o recurso de substitutos da paisagem foi utilizado, em trabalhos de FINES¹⁴ e SHAFER et al.¹⁵, descritos por WILSON-HODGES (1978), RUIZ & GONZALEZ-BERNÁLDEZ (1983), BROWN & DANIEL (1981) e BRUM-CHAIZE¹⁸ citado por FORMAN & GODRON (1986). Estes estudos constituíram-se na obtenção de fotografias da paisagem estudada e na sua apreciação sistematizada segundo o método adotado para cada caso.

A informática no planejamento da paisagem é revista e analisada por FABOS (1988), o qual afirma que a mesma se tornou um instrumento indispensável devido ao desenvolvimento, por ela permitido, de sistemas de informação geográfica poderosos, da rápida aquisição de dados, da agilidade na burocracia governamental e do incremento das descobertas científicas.

HENDRIX et al. (1988) desenvolveu programas de pesquisa voltados para o desenvolvimento de modelos de planejamento da paisagem com o uso de

¹⁷ ZUBE, E.H., et al. *Landascape assessment: values, perceptions and resources*. Stroudsburg: Dowden, Hutchinson, and Ross, Inc., 1975. 376p.

¹⁸ BRUM-CHAIZE, M. *Le paysage forestier. Analyse des préférences du public*. 'Orleans: Institut National de la Recherche Agronomique. Publ. n°. 76-14. 83p.

sistemas de informação geográfica (GIS), para armazenamento, análise e apresentação dos dados.

A grande capacidade de armazenamento e de processamento de informações permite o estudo da intervisibilidade através do uso de computador e programas desenvolvidos especialmente para este fim e para o desenvolvimento de modelos de avaliação da qualidade visual da paisagem. (STEINITZ, 1979).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

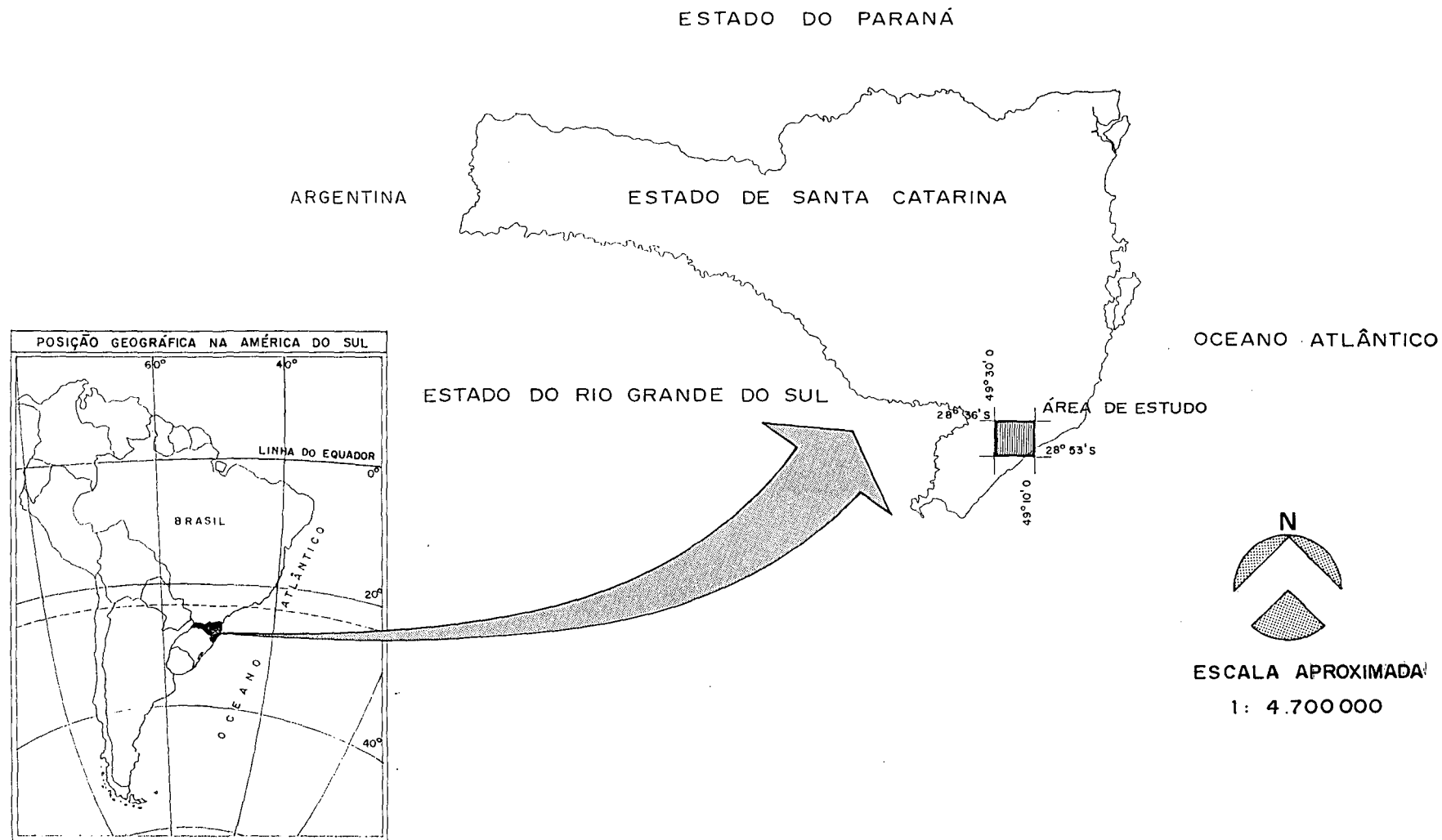
3.1 LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA

A área estudada localiza-se no litoral sul de Santa Catarina e está contida na quadrícula correspondente à folha topográfica Criciúma elaborada pelo IBGE, compreendida entre as coordenadas 28° 36' e 28° 53' de Latitude Sul, e 49° 10' e 49° 30' de Longitude Oeste de Greenwich, com uma superfície de 965,02 Km² que abrange os municípios de Criciúma, Içara, Treze de Maio, Araranguá, Maracajá, Nova Veneza, Siderópolis, Cocal, Morro da Fumaça, e Jaguaruna (Figura 1), sendo que o novo município de Forquilha não se encontra delimitado nos mapeamentos utilizados.

Os fatores que determinaram a escolha e delimitação da área para o presente estudo, foram os seguintes:

- a) a área é integrante da bacia carbonífera de Criciúma, e corresponde à paisagem possivelmente com maior alteração de todo o litoral catarinense;
- b) a disponibilidade de mapeamentos temáticos da área, razoavelmente atualizados, em escala única e adequada à aplicação da metodologia proposta;
- c) a área integra a primeira etapa do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Estado de Santa Catarina;
- d) a área integra o Plano Diretor de Geoprocessamento para o Estado de Santa Catarina, desenvolvido pelo CIASC (Centro de Informática e Automação); e
- e) a área integra o Programa Pró-Vida de recuperação ambiental da região carbonífera, instituído pelo governo estadual.

FIGURA 1: Localização da Área de Estudo



3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

3.2.1 Geomorfologia e Relevo

As ocorrências geomorfológicas na área estão organizadas de acordo com a divisão taxonômica apresentada na TABELA 1.

TABELA 1: DOMÍNIOS MORFOESTRUTURAIS E UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL	UNIDADE GEOMORFOLÓGICA
Depósitos Sedimentares Quaternários	Planície Marinha
	Planície Lacustre
	Planície Colúvio Aluvionar
Bacia e Cobertura Sedimentar	Patamares da Serra Geral

FONTE: (Justus & Rosa, 1989)

Segundo a mesma fonte, nas **Planícies Marinhas** ocorrem as formas de relevo associadas com ações marinhas e eólicas como praias, terraços marinhos com lagunas, acumulações marinhas e planícies arenosas com dunas ativas e estabilizadas.

As **Planícies Lacustres** correspondem às áreas planas inundáveis com acumulações lacustres, e aos terraços lacustres com o desenvolvimento de turfeiras.

As **Planícies Colúvio-Aluvionares** correspondem às áreas de transição entre influências continentais e marinhas, apresentando áreas rampeadas com depósitos de enxurradas e torrentes e vales rasos de fundo plano.

Os **Patamares da Serra Geral** caracterizam-se pelas seguintes ocorrências: vales pouco encaixados (colinas); vales encaixados (Morros); e vales bem encaixados (Montanhas), apresentando uma boa diversidade fisiográfica.

O relevo da área estudada está representado segundo as classes de declividade apresentadas na TABELA 2.

TABELA 2: DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE DECLIVIDADE

CLASSE	DECLIVIDADE %	DESCRIÇÃO
1	0,0 - 5,0	Plano a Suave-Ondulado
2	5,0 - 12,0	Ondulado
3	12,0 - 30,0	Muito Ondulado
4	30,0 - 47,0	Fortemente Ondulado
5	> 47,0	Íngreme

Fonte: (Justus & Rosa, 1989)

A Classe 1 predomina em 87% da área estudada, vindo em seguida as classes 3 e 2 respectivamente com 5,8% e 5,6% de ocorrência, As classes 4 e 5 ocorrem em porcentagens insignificantes abaixo de 1%.

3.2.2 SOLOS

VIEIRA et al. (1989) identificaram as seguintes classes de solos na área estudada, associadas na TABELA 3, às unidades geomorfológicas correspondentes.

TABELA 3: CLASSES DE SOLOS PREDOMINANTES/UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

CLASSES DE SOLOS	UNIDADE GEOMORFOLÓGICA
Areias Quartzosas Hidromórficas	
Areias Quartzosas Álicas	Planície Marinha
Areias Quartzosas Marinhas e Dunas	
Gley Pouco Húmico (Predominante)	
Areias Quartzosas	Planície Lacustre
Cambissolo Eutrófico (Predominante)	
Cambissolo Álico	Planície Colúvio-Aluvionar
Cambissolo Álico (Predominante)	
Podzólico Vermelho-Amarelo Álico	Patamares da Serra Geral

3.2.3 Vegetação Natural

A vegetação natural remanescente da área estudada, conforme a classificação proposta por VELOSO et al. (1992) é apresentada na TABELA 4.

TABELA 4: CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL

REGIÃO FITOECOLÓGICA	FORMAÇÃO/COMUNIDADE
Terras Baixas Floresta Ombrófila Densa	Sub-Montana
Áreas das Formações Pioneiras	Com Influência Marinha (Restingas)
	Com Influência Fluvial (Várzeas)

LEITE & NETO (1989) estabeleceram associações ecológicas entre a vegetação e a geomorfologia da área estudada que podem ser apresentadas de acordo com a descrição a seguir.

3.2.3.1 Para a formação terras baixas: os remanescentes ocorrem nas planícies colúvio-aluvionares mais secas, nas planícies lacustres menos hidromórficas e nas planícies sedimentares marinhas com hidromorfismo baixo ou ausente, caracterizando-se por uma grande heterogeneidade e maturidade florística. Quando ocorre nas planícies lacustres mais hidromórficas, apresenta baixo índice de heterogeneidade e maturidade florística.

3.2.3.2 Para a Formação Sub-Montana: os remanescentes ocorrem nos patamares da Serra Geral entre as altitudes aproximadas de 100 a 400 metros, apresentando comunidades altamente heterogêneas e florístico-vegetacionalmente evoluídas, com grande número de espécies características.

3.2.3.3 Para as Áreas das Formações Pioneiras: os remanescentes pertencem às seguintes formações:

- a) com influência fluvial - apresenta heterogeneidade média e comunidades pioneiras predominantemente arbustivas, quando ocorrendo nas planícies lacustres e fluviais instáveis e temporariamente pouco hidromórficas, e comunidades predominantemente herbáceas com grande uniformidade florístico-vegetacional, quando ocorrendo nas planícies

lacustres e fluviais instáveis e com hidromorfismo permanente e acentuado, ou ainda sob inundações;

- b) **com influência marinha** - caracterizam-se pela baixa heterogeneidade florístico-vegetacional e pela presença de comunidades pioneiras predominantemente arbustivas, quando ocorrendo nas planícies marinhas instáveis ou semi-instáveis, geralmente salinas com ou sem hidromorfismo, e pela baixa heterogeneidade florístico-vegetacional com presença de comunidades pioneiras predominantemente herbáceas, quando ocorrendo nas planícies marinhas instáveis salinas e às vezes com hidromorfismo acentuado.

3.2.4 HIDROGRAFIA

A rede de drenagem da área estudada é constituída pela bacia hidrográfica do rio Urussanga e pelas sub-bacias dos rios Ronco D'Água, Linha Anta, dos Porcos e Sangão, além de outros cursos d'água de menor expressão e canais artificiais.

3.2.5 CLIMA

Segundo a classificação de Koppen o clima na região é do tipo Cfa (mesotérmico úmido com verão quente), com precipitações distribuídas pelo ano todo apresentando índices entre 1200mm e 1300 mm anuais, temperatura média anual de 19,2°C e umidade relativa média anual acima de 80%, com mês mais quente em janeiro e mês mais frio em junho (RAMOS, 1989).

3.2.6 ATIVIDADES HUMANAS

A ação antrópica ao longo do tempo resultou na paisagem atual sendo suas principais características apresentadas a seguir, conforme JUSTUS et al. (1989):

3.2.6.1 Vegetação secundária - formação vegetal típica de ambientes antropizados abandonados e ocupados por comunidades vegetais invasoras em diversos níveis de desenvolvimento e evolução fitossociológica (capoeirinhas, capoeiras e capoeirões). Ocorre principalmente nas planícies colúvio aluvionares e nos patamares da Serra Geral, ao norte, oeste e sudoeste da área estudada. Em muitas dessas áreas aparece associada à culturas agrícolas e à pastagens;

3.2.6.2 Reflorestamentos - de espécies do gênero *Eucalyptus*, estão localizados, sobretudo, nas planícies marinhas e lacustres da orla litorânea. Em muitas áreas os reflorestamentos aparecem associados com culturas agrícolas e pastagens, devido à multiplicidade de ocupação e uso do solo na região. Observa-se que nas áreas de intensa atividade de mineração (Criciúma, Siderópolis, Cocal e Forquilha), os reflorestamentos ocorrem, em geral, sobre os rejeitos do carvão;

3.2.6.3 Agricultura - o uso agrícola do solo na área é espacialmente muito diversificado, podendo ser encontradas tanto culturas individualizadas como associações de culturas em diferentes ordens de predominância entre as mesmas. As principais culturas são as do fumo, arroz, milho, feijão e mandioca.

De uma forma geral em toda a área os distintos usos do solo se alteram entre culturas agrícolas, pastagens e vegetação secundária.

3.2.6.4 Urbanização - os sete principais aglomerados urbanos são representados pelas cidades de Criciúma, Cocal, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Içara, Forquilha e Maracajá. Na orla marítima junto às praias, destaca-se o balneário de Rincão, com muitas residências de veraneio;

3.2.6.5 Vias de circulação - o sistema viário da região conta com as seguintes vias principais:

- BR-101 (pavimentada) no sentido NE-SO;
- SC-446 (pavimentada) no sentido N-S, ligando as cidades de Criciúma, Cocal e Forquilha;
- SC-445 (pavimentada), ligando Criciúma a Siderópolis;
- SC-444 (pavimentada), ligando as cidades de Criciúma e Içara à BR-101 e ao litoral;
- SC-489 (pavimentada), ligando Morro da Fumaça à BR-101;
- Algumas vias secundárias interligadas com a BR-101, e uma via pavimentada paralela à praia, fazendo cruzamento com a SC-444;

3.2.6.6 Indústrias -- além das indústrias exploradoras de carvão e de fluorita, estão instaladas na região um grande número de olarias, cerâmicas, indústrias de vestuário, de calçados e frigoríficos.

3.2.7 Situação Ambiental

Sobretudo nos municípios de Criciúma, Siderópolis, Cocal e Forquilha, a paisagem é fortemente dominada pelas áreas degradadas devido às atividades de exploração e deposição dos rejeitos de carvão provenientes da sua lavra e beneficiamento. Segundo LOCH (1991), os rejeitos da lavagem do carvão, principalmente a pirita, estão espalhados em vários locais do município de Criciúma, onde as áreas degradadas atingem 1800 hectares. O mesmo fato verifica-se em Siderópolis.

De acordo com a mesma fonte, os efluentes da mineração do carvão são lançados diretamente nos rios, contaminando também as áreas ribeirinhas durante as cheias e comprometendo seriamente a qualidade da produção agrícola. Por sua vez as olarias e cerâmicas provocam degradação ambiental devido às escavações para a retirada de argila espalhadas em vastas áreas, contribuindo ainda para a aceleração dos desflorestamentos.

Na faixa litorânea verifica-se uma grande expansão urbana, a partir do núcleo dos principais balneários que se estendem sobre as dunas anteriormente estabilizadas pela vegetação pioneira, provocando em vários locais a sua desestabilização e movimentação.

3.2.8 Sócio-Economia

Segundo dados obtidos por LOCH (1991) para o município de Criciúma, além do setor carbonífero e cerâmico, destacam-se os setores metalúrgico, mecânico, químico, calçadista, alimentício e de vestuário. Esses dados podem ser extrapolados para os municípios vizinhos de Cocal, Siderópolis, Morro da Fumaça e Içara, principalmente quanto aos setores carbonífero e cerâmico, devido à difusão destas atividades em toda a região, tendo Criciúma como pólo irradiador.

O meio rural possui uma estrutura fundiária constituída por minifúndios cuja base de sustentação são as culturas já mencionadas no ítem 3.2.6.3

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Documentação e Equipamentos

A base cartográfica sobre a qual foram elaborados os mapas temáticos utilizados, corresponde à folha topográfica Criciúma com índice de nomenclatura

SH-22-X-B-IV, escala 1:100.000, reduzida fotograficamente a partir da carta 1:50.000 elaborado pelo IBGE no ano de 1976.

As informações temáticas constituem os diagnósticos elaborados nos anos de 1989/1990, sob a responsabilidade da Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento (SEPLAN), para o Programa de Gerenciamento Costeiro da Comissão Inter-ministerial para os Recursos do Mar - CIRM, que na sua etapa catarinense denomina-se **Projeto Mar Catarinense - Sub-Projeto Macrozoneamento Costeiro**.

Os mapas utilizados, todos na escala 1:100.000, foram os seguintes:

- Cartas plani-altimétrica e clinográfica;
- Carta de recursos biológicos (Flora);
- Carta geomorfológica;
- Carta de solos;
- Carta de uso do solo.

As informações complementares aos mapeamentos temáticos foram obtidas junto aos respectivos relatórios do Projeto Mar Catarinense - Sub-Projeto Macrozoneamento Costeiro.

Durante o reconhecimento e documentação da área estudada, foram utilizados cartas temáticas, filmes fotográficos coloridos 35mm para ampliação positiva e diapositiva, câmara fotográfica, binóculo e veículo utilitário.

3.3.2. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem

A metodologia adotada pode ser enquadrada nos **sistemas analítico-descritivos** (VELASQUEZ, 1982) ou, como **método indireto de avaliação com base na análise dos componentes da paisagem** (RAMOS et al., 1984). Para tanto, desenvolveram-se as seguintes etapas:

- a) Obtenção das unidades de análise da paisagem;
- b) Preparação dos dados para análise;
- c) Análise e avaliação da qualidade visual das unidades da paisagem.

3.3.2.1 Unidades de análise da paisagem - de acordo com RAMOS et al. (1976), adotou-se o hexágono como figura regular para a sistematização da análise. Considerando a escala de trabalho, o nível de detalhamento das informações temáticas disponíveis, a operacionalidade cartográfica e o tempo de processamento dos dados, definiu-se uma malha hexagonal composta por unidades com área de 2,6 km², de acordo com a escala adotada neste trabalho.

Dos 400 hexágonos que cobriram toda a quadrícula cartográfica correspondente à área estudada, foram considerados úteis para a avaliação 305 hexágonos, devido à exclusão dos hexágonos de borda que não permitiram estabelecer relações visuais com unidades localizadas fora da quadrícula delimitadora da área.

3.3.2.2 Preparação dos dados para análise - utilizou-se computador PC-386 e PC-486 para o processamento computadorizado das cartas temáticas, bem como para a quantificação das áreas e para os procedimentos de ponderação matemática e de valoração, de acordo com as escalas estabelecidas.

Para a elaboração da malha reticulada com as unidades de análise hexagonais foi utilizado o CAD "Microstation". De posse do arquivo digital, a malha foi importada para o sistema de informação geográfica. Com o sistema "SPANS" (Spatial Analysis System) foram digitalizados os mapas temáticos necessários para o trabalho. Este procedimento permitiu que fosse obtida a estrutura topológica para as posteriores análises.

Com o sistema "SPANS" foram efetuados todos os cruzamentos necessários entre a malha hexagonal e os temas de interesse, obtendo-se os relatórios em formato "ASC II" com os dados numéricos individualizados para cada unidade de análise.

Posteriormente os dados em relatório "ASC II" foram manipulados nos softwares "WORD STAR" (editor de textos) e "QUATTRO PRO" (planilha de cálculo) para a obtenção dos valores a serem utilizados diretamente na análise da paisagem.

3.3.2.3 Metodologia de avaliação da qualidade visual - o esquema metodológico adotado para a avaliação da qualidade visual da paisagem é apresentado na FIGURA 2, e representa uma adaptação do método aplicado por RAMOS et al. (1976). A FIGURA 3 mostra o cruzamento entre a malha hexagonal e cada mapa temático utilizado na avaliação da qualidade visual.

FIGURA 2: Esquema de Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem

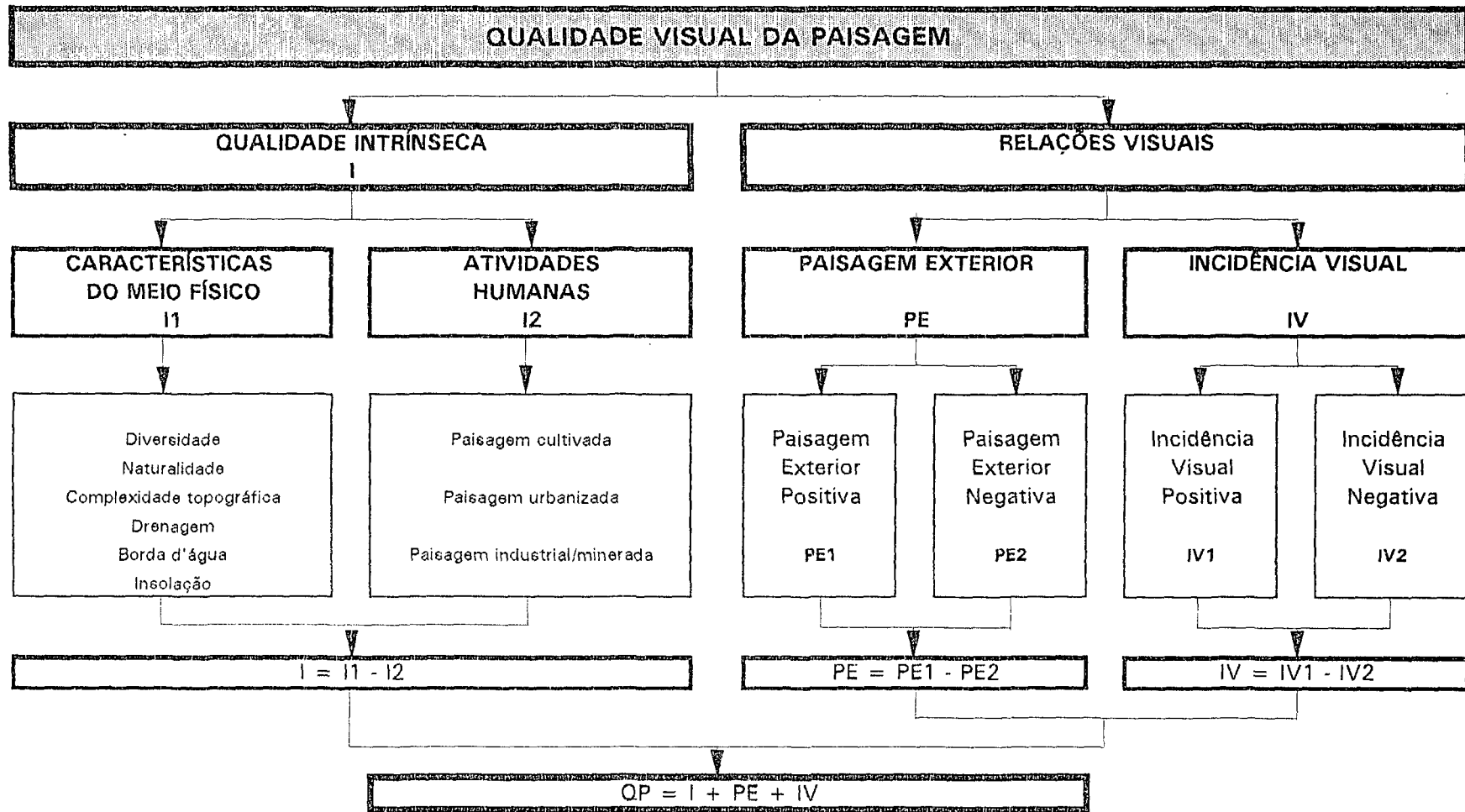
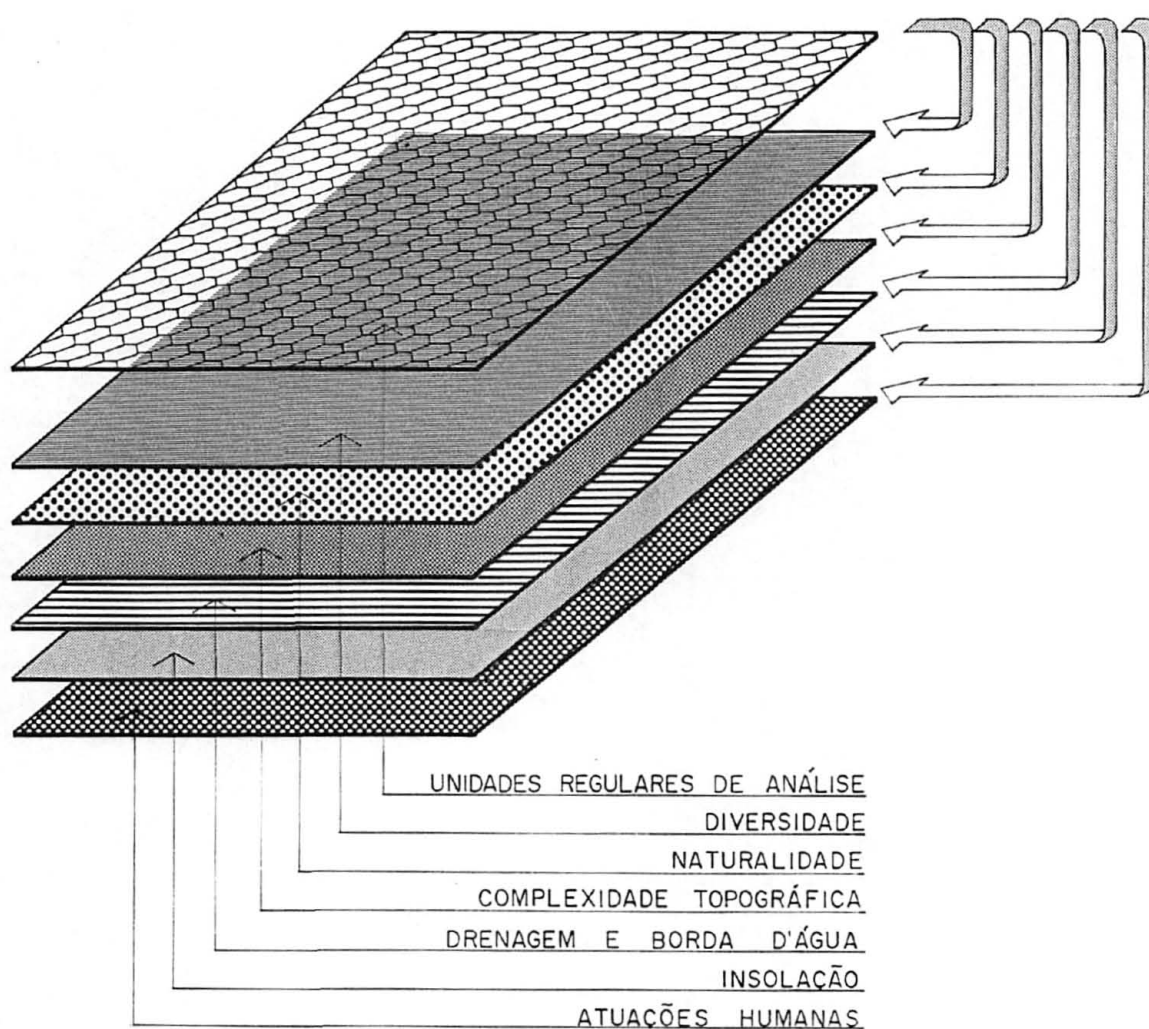


FIGURA 3 - Esquema de Sobreposição da Malha Hexagonal com as Variáveis Temáticas



Como mostra a FIGURA 2, a avaliação da qualidade visual da paisagem considerou dois aspectos descritivos: a **Qualidade Visual Intrínseca** e as **Relações Visuais** entre as unidades da paisagem. A qualidade visual intrínseca resulta da conjugação das características do meio físico e das **atuações humanas**, enquanto que as relações visuais entre as unidades de análise se dão através da **paisagem exterior** e da **incidência visual**.

Aos quatro grandes grupos de fatores que agregam as características e propriedades da paisagem, foi proporcionado o mesmo potencial de valoração quando do estabelecimento das escalas de pontuação para cada variável de análise envolvida. Dessa forma, os fatores **relevo, água, vegetação e atuações humanas** tiveram as mesmas chances de atingir valores escalares máximos e equivalentes, em função de sua ocorrência no território.

A avaliação da qualidade visual intrínseca considerou as seguintes variáveis relacionadas às características do meio físico: **diversidade; naturalidade; complexidade topográfica; drenagem; borda d'água; e insolação**, além das **atuações humanas**.

A **Diversidade** expressa a variedade paisagística existente num determinado espaço territorial. Assumiu-se, então, que uma paisagem variada possui mais valor que uma paisagem homogênea, por possuir partes diferenciadas com distintos elementos visuais e ausência de monotonia.

Para tanto, baseando-se em RAMOS et al. (1976), dividiu-se a área estudada em **Unidades Homogêneas Irregulares** quanto ao seu conteúdo fisiográfico, tomando-se como base o mapa geomorfológico (JUSTUS & ROSA, 1989). Para a determinação das três primeiras unidades, os aspectos geomorfológicos foram associados à ocorrência predominante de classes de solos e de formações vegetais originais. A quarta unidade foi determinada pela presença de lagoas e lagunas, e a quinta unidade pela presença de áreas urbanizadas. O procedimento adotado resultou na obtenção das cinco unidades homogêneas irregulares, representativas dos diferentes elementos visuais que dominam a paisagem da área estudada e que estão representadas no ANEXO 1.

Unidade 1 - Planícies Marinhas e Lacustres

As Planícies Marinhas foram associadas à ocorrência predominante de **Areias Quartzosas e Dunas**, e à **Vegetação com Influência Marinha e Fluvial**, esta em contato com a **Floresta Ombrófila Densa - Formação Ferras Baixas**. As Planícies Lacustres foram associadas à ocorrência predominante de solos **Glei** e

à presença da Floresta Ombrófila Densa - Formação Terras Baixas e às Formações Pioneiras - com Influência Fluvial;

Unidade 2 - Planícies Colúvio-Aluvionares

Associadas à ocorrência de Cambissolos e à Floresta Ombrófila Densa - Formação Terras Baixas;

Unidade 3 - Patamares da Serra Geral

Associados à ocorrência predominante de Cambissolos e à Floresta Ombrófila Densa - Formação Sub-Montana;

Unidade 4 - Lagunas e Mar Costeiro

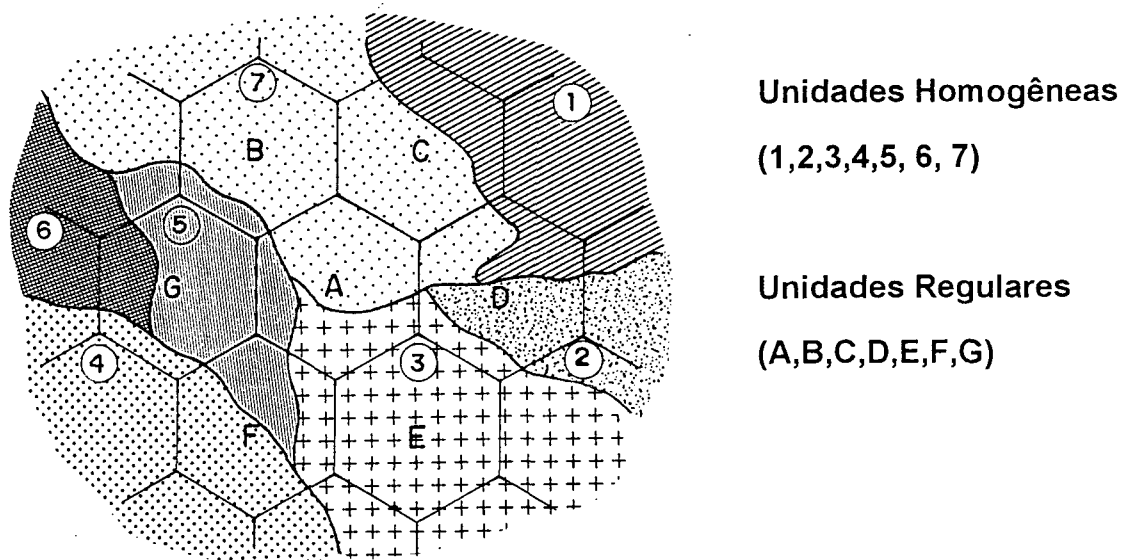
No litoral sul de Santa Catarina as lagunas formam uma parte importante da paisagem, devido à sua extensão e ocorrência em toda a região. Este fato torna-as visualmente integrantes da fisiografia, podendo ser consideradas como unidade homogênea. A porção das águas do mar mais próxima da praia, abrangida pelas unidades regulares de análise da paisagem também integra esta unidade.

Unidade 5 - Áreas Urbanizadas

O processo de urbanização de toda a região a partir da cidade polo de Criciúma, proporcionou a ocupação de amplas superfícies pelas cidades e seus subúrbios, tornando-as parte importante da fisiografia da região.

Em cada unidade hexagonal de análise da paisagem verificou-se o número de unidades homogêneas que nela ocorrem, independentemente da extensão de sua ocorrência, atribuindo-se o valor escalar "1" para a presença de cada unidade (Figura 4). Com a possibilidade de ocorrer no mínimo uma e no máximo cinco unidades homogêneas irregulares (Anexo 5), a pontuação atribuída à diversidade assumiu a dimensão visual do aumento da diversidade paisagística, através da escala de valores matematicamente crescentes de 1 a 5

FIGURA 4: ESQUEMA DE AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE



A **Naturalidade** foi determinada com base na análise dos mapas temáticos disponíveis. Considerando as limitações impostas pela escala adotada, foram selecionadas para avaliação da naturalidade as ocorrências representadas no ANEXO 2 e descritas com seus respectivos pesos na TABELA 5.

TABELA 5: OCORRÊNCIAS CARACTERIZADORAS DA NATURALIDADE

OCORRÊNCIA	PESO
Remanescentes da Vegetação Natural	10
Superfícies D'Água (Lagunas, Mar)	5

A cobertura vegetal natural é resultado de um processo interativo entre fatores do meio físico. Quando remanescente de formações originais com pouca ou nenhuma alteração, representa o mais alto grau de equilíbrio ecológico do ambiente em que se encontra, merecendo, desta forma, uma elevada valorização pelo aspecto de naturalidade que empresta à paisagem e pela condição de escassez crescente deste tipo de recurso natural.

Como o fator vegetação é representado apenas pelas áreas com vegetação natural remanescente, a sua ocorrência foi contemplada com um potencial valorativo correspondente à pontuação escalar máxima que é o valor "10".

Superfícies naturais de água como as lagunas e o mar costeiro da área estudada, exprimem naturalidade pela sua dimensão espacial e visual e, ainda, pelos aspectos emotivos de movimento, som ou quietude diante da percepção humana.

Além das lagunas e do mar que compõem a variável de análise naturalidade, o fator água também está representado no processo de avaliação da qualidade visual da paisagem pela variável drenagem e borda d'água. Dessa forma, as ocorrências lagunas e mar foram contempladas com um valor escalar "5", deixando uma margem escalar, também de valor máximo "5", para a valoração da variável drenagem e borda d'água, assegurando-se assim a pretendida equivalência de potencial valorativo entre os fatores intervenientes na paisagem.

A valoração ponderou os pesos estabelecidos e a área da ocorrência dentro de cada unidade de análise (hexágono) conforme o seguinte exemplo.

Ocorrência: Laguna (Peso = 5; Superfície = 1,5 Km²)

(Superfície do hexágono) = 2,6 Km²

$1,5 \div 2,6 = 0,57 \times 5 = \underline{2,88}$ (Pontuação da ocorrência na unidade de análise)

Para a Complexidade Topográfica, assumindo-se que a topografia tem uma importante participação na qualidade visual da paisagem, agregando um maior valor à medida que aumenta a movimentação do relevo, foram tomadas as classes de declividade (Anexo 3) como base para a valoração e estabelecidos os pesos, numa escala de 1 a 5, de acordo com a TABELA 6.

TABELA 6: CLASSES DE DECLIVIDADE EM % E PESOS ATRIBUÍDOS

Classe	Declividade (%)	Peso
1	0 - 5	1
2	5 - 12	3
3	12 - 30	5
4	30 - 47	5
5	> 47	5

Da mesma forma que para o fator água, o relevo também está representado por duas variáveis de análise, que são a diversidade e a complexidade topográfica. determinou-se, então, um valor escalar máximo "5" para ser

aplicado a esta variável, possibilitando ao fator relevo, considerado no todo, o mesmo potencial valorativo dos outros fatores.

Como foi possível determinar a área de cada classe de declividade, verificou-se que as três primeiras classes somam 99,2% do total da área de estudo. Os pesos foram atribuídos numa ordem de valores crescentes com intervalo fixo a partir da classe 1 para as três classes de declividade consideradas (baixa, média e alta), não se justificando a aplicação de uma escala de valores superior a "5" para as classes 4 e 5 devido às suas ocorrências insignificantes.

Dessa forma, a declividade parece estar bem representada dentro da amplitude escalar máxima, respectivamente, pelos pesos "1", "3" e "5", sendo que os valores intermediários "2" e "4" foram naturalmente suprimidos para manter o equilíbrio escalar pretendido.

A valoração, a partir da área de ocorrência de cada classe de declividade em cada unidade de análise e do respectivo peso, seguiu o mesmo critério de ponderação adotado para a naturalidade.

A Drenagem é considerada como um dos fatores que proporciona qualidade visual à paisagem, tanto pelo efeito "espelho d'água" da superfície líquida, como pelo contraste e dinâmica visual que se estabelece entre este e os demais elementos presentes no território.

Para a valoração deste componente de análise, representado cartograficamente no ANEXO 4, verificou-se a sua ocorrência, dentro de cada unidade regular de análise obtendo-se o valor absoluto da sua extensão linear em Km e, posteriormente, efetuando-se uma normalização destes valores absolutos em cinco classes. Os números de cada classe (1,2,3,4,5) foram assumidos como a escala de valoração a ser atribuída à drenagem, considerando que esta amplitude escalar complementa o potencial valorativo do fator água.

Em Borda d'água foram consideradas as linhas mapeadas que representam o limite entre a superfície d'água e a terra como elemento definidor da ocorrência de borda d'água, tendo em vista a ocorrência expressiva na área de estudo de lagunas, além do mar (Anexo 4), onde o elemento água, a exemplo da drenagem, estabelece contrastes que valorizam o aspecto visual da paisagem. A partir desta definição, o critério para a valoração foi o mesmo do adotado para a densidade de drenagem.

Drenagem e Borda D'Água, conceitualmente discriminadas, foram consideradas como variável única para efeito de valoração quando da sua ocorrência na unidades regulares de análise.

A variável **Insolação** destaca a luminosidade assumindo-se que quanto maior a sua ocorrência sobre a paisagem, em termos de intensidade e duração, maior a qualidade paisagística. O indicador utilizado para avaliar a insolação foi o Índice de GANDULLO¹⁹ adotado por JORDANA (1992) e adaptado para as condições deste estudo.

O índice resulta da combinação das classes de declividade com a orientação das vertentes, sendo que as classes de declividade adotadas foram as mesmas das utilizadas para avaliar a complexidade topográfica devido à sua correspondência com as classes utilizadas por Gandullo. Eliminou-se, da mesma forma, as classes 4 e 5 devido à sua ocorrência insignificante na área e à impossibilidade de sua representação cartográfica de acordo com a escala adotada.

A orientação das vertentes foi obtida de um relatório gerado pelo "software" SPANS (Anexo 5) que apresentou as seguintes exposições em relação aos pontos cardinais: N-NO/N-NE; E-NE/O-NO; E-SE/O-SO; S-SO/S-SE.

A TABELA 7 mostra os valores de **Insolação** distribuídos numa escala de "1" a "3" com a mesma amplitude adotada por JORDANA (1992), sendo que o valor "2", no presente caso, foi atribuído às áreas com superfícies consideradas planas, assumindo-se que em tais condições estas recebem uma insolação intermediária entre as vertentes com exposição norte (maior exposição, valor "3") e as vertentes com exposição sul (menor exposição, valor "1").

Embora a variável insolação não faça parte de nenhum dos quatro grupos de fatores que determinam as características territoriais da paisagem, a mesma deve ser considerada na composição da qualidade intrínseca por relacionar-se com as condições de visibilidade, enaltecendo ou obscurecendo tal qualidade. Com isso, o seu potencial valorativo foi diferenciado ficando menor em relação ao das demais variáveis.

¹⁹ GANDULLO, J.M. Ensaio de evaluación cuantitativa de la insolación en función de la orientación y la pendiente del terreno. Anales INA, Serie Recursos Naturales n. 1. Madrid, 1974. n.p.

TABELA 7: VALORES DE INSOLAÇÃO ADAPTADOS DE GANDULLO (1974)

CLASSES DE DECLIVIDADE	ORIENTAÇÕES				Superfícies Planas
	N-NO E-NE	O-NO E-NE	O-SO E-SE	S-SO S-SE	
>0% < 5%	3	3	1	1	
5% - 12%	3	3	1	1	
12% - 30%	3	3	1	1	2
30% - 47%	-	-	-	-	
> 47%	-	-	-	-	

As **Atuações Humanas** introduzem na paisagem elementos e estruturas artificiais que modificam as suas características naturais (JORDANA, 1992). A partir do mapeamento de uso do solo da área (Anexo 6), estabeleceu-se níveis de alteração da paisagem em relação ao seu estado natural com base no gradiente de modificação da paisagem apresentado por FORMAN & GODRON (1986).

Para a valoração tomou-se por referência as escalas estabelecidas em estudos de GRIFFITH (1979) e MILANO (1990), assumindo-se que a partir da ocupação urbana a paisagem passa a sofrer uma detração na sua qualidade visual, o que para a área estudada culmina com as atividades de mineração, conforme mostra a TABELA 8.

TABELA 8: GRADIENTE DE ALTERAÇÃO HUMANA DA PAISAGEM/PESOS

ALTERAÇÃO	PESO
Paisagem Cultivada	+ 1
Paisagem Urbanizada	- 5
Paisagem Minerada/Industrializada	- 10

Entre os quatro grandes grupos de fatores que determinam as características do território, as **Atuações Humanas** são responsáveis pelo aspecto de artificialização e distanciamento das condições naturais da paisagem e, portanto, pela possível detração da sua qualidade visual.

Neste sentido, considerou-se então que o potencial valorativo desta variável deveria estabelecer um "contrapeso negativo" exatamente com a mesma

amplitude escalar das variáveis do meio biofísico que contribuem positivamente. Além disso, dentro das classes de alteração da paisagem na área estudada, elaborou-se uma escala de pesos equilibradamente distribuída dentro da amplitude total e, ao mesmo tempo, buscou-se uma compatibilidade com a magnitude do impacto visual que tais alterações provocam num observador em potencial.

As paisagens cultivadas foram consideradas "positivas" em relação às outras duas categorias, porém, com o peso mínimo em relação aos fatores naturais anteriormente considerados, uma vez que estas representam uma situação que pode ser considerada intermediária dentro do gradiente de modificação visual da paisagem.

Em paisagem cultivada foram considerados conjuntamente os cultivos agrícolas, pastagens e reflorestamentos. Em paisagem urbanizada foram consideradas as áreas mapeadas com os limites das cidades, o mesmo acontecendo em relação às paisagens com ocorrências de industriais e áreas mineradas.

O procedimento para a valoração das atuações humanas considerou a área de cada ocorrência dentro da unidade de análise e o seu peso, estabelecendo-se a partir daí o mesmo critério de ponderação adotado em situações anteriores.

As Relações Visuais integram o modelo de qualidade visual da paisagem avaliando as influências recíprocas entre unidades de paisagem adjacentes. Para a avaliação das relações visuais considerou-se a Paisagem Exterior e a Incidência Visual, como mostra o procedimento a seguir apresentado, de acordo com RAMOS et al. (1976); ALVAREZ-ALFONSO (1990) e JORDANA (1992).

Valoração da Paisagem Exterior

$$PE = PE_1 - PE_2$$

onde:

PE = Paisagem Exterior
 PE₁ = Paisagem Exterior Positiva
 PE₂ = Paisagem Exterior Negativa

$$PE_1 = \sum_{i=1}^6 L_{1i} \times V_{1i}$$

onde:

i = Cada unidade adjacente à unidade hexagonal central

L_1 = Índice que se obtém pela soma dos valores de posição (K1) e de semelhança;

V_1 = Valor intrínseco positivo de cada uma das unidades que circundam a unidade central analisada. Este valor resulta das características do meio biofísico.

$$PE_2 = \sum_{i=1}^6 L_{2i} \times V_{2i}$$

onde:

i = Cada unidade adjacente à unidade hexagonal central

L_2 = Índice que se obtém pela soma dos valores de posição (K2) e de semelhança;

V_2 = Valor intrínseco negativo de cada uma das seis unidades que circundam a unidade central analisada. Este valor resulta das atuações humanas.

Valoração da Incidência Visual

$$IV = IV_1 - IV_2$$

onde:

IV = Incidência Visual

IV_1 = Incidência visual positiva

IV_2 = Incidência Visual negativa

$$IV_1 = L_3 \times V_1$$

onde:

L_3 = Índice que se obtém pela soma dos valores de posição (K3) e de semelhança. $L_3 = \sum l_{3i}$

V_1 = Valor intrínseco positivo da unidade de análise central, resultante das características do meio biofísico.

$$IV_2 = L_4 \times V_2$$

onde:

L_4 = Índice que se obtém pela soma dos valores de posição (K_4) e de semelhança. $L_4 = \sum L_{4j}$

V_2 = Valor intrínseco negativo da unidade central, resultante das atuações humanas.

A TABELA 9 mostra as escalas de valores correspondentes aos valores de posição.

TABELA 9: VALORES DE POSIÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE

INDICES	K_1	K_2	K_3	K_4
POSIÇÃO				
SUPERIOR	2	0	1	2
MESMO NÍVEL	0	1	0	1
INFERIOR	1	2	2	0

Significado dos Índices dos Valores de Posição:

- K_1 - Para a paisagem exterior positiva, associada com os valores do meio biofísico;
- K_2 - Para a paisagem exterior negativa associada com os valores das atuações humanas;
- K_3 - Para a incidência positiva;
- K_4 - Para a incidência Negativa

Duas unidades regulares de análise são consideradas semelhantes quando em ambas ocorrem as mesmas unidades homogêneas irregulares e são consideradas diferentes quando as unidades homogêneas irregulares que nelas ocorrem não são as mesmas.

Para unidades de análise da paisagem semelhantes foi atribuído o valor 1, e para as unidades diferentes, o valor "2." (RAMOS et al., 1976).

Os valores de posição e de semelhança são somados num único índice (L) na determinação das relações visuais, sendo:

L₁ e L₂ para Paisagem Exterior, e
L₃ e L₄ para Incidência Visual.

Modelo de Qualidade Visual da Paisagem

A qualidade visual total de cada uma das unidades de análise da paisagem foi estimada de acordo com o seguinte modelo:

$$Q_p = aI + bPE + cIV$$

onde:

Q_p = Qualidade Visual Total da Paisagem
I = Qualidade Intrínseca da Paisagem
PE = Paisagem Exterior
IV = Incidência Visual
a,b,c = Coeficientes de Ponderação

$$I = I_1 - I_2$$

onde:

I₁ = Valor Intrínseco Positivo da Paisagem
I₂ = Valor Intrínseco Negativo da Paisagem

$$PE = PE_1 - PE_2$$

onde:

PE₁ = Paisagem Exterior Positiva
PE₂ = Paisagem Exterior Negativa

$$IV = IV_1 - IV_2$$

onde:

IV₁ = Incidência Visual Positiva
IV₂ = Incidência Visual Negativa

Os valores de **I**, **PE** e **IV** e consequentemente o valor de **Qp** foram classificados em cinco categorias, em função da média e do desvio padrão da média (**S**) do conjunto das unidades regulares da paisagem analisadas, de acordo com os seguintes intervalos:

- Classe 1 < -1.25 S
 -1.25 S < Classe 2 < -0.50 S
 - 0.50 S < Classe 3 < +0.50 S
 +0.50 S < Classe 4 < +1.25 S
 +1.25 S < Classe 5

Os coeficientes de ponderação **a**, **b**, **c**, atuam como fatores de peso sobre as variáveis **I**, **PE**, **IV** do modelo, refletindo a importância relativa das mesmas em relação à variável dependente **Qp** (Qualidade Visual da Paisagem).

Seguindo a proposição de JORDANA (1992), ensaiou-se três combinações de pesos para os coeficientes **a**, **b**, **c**, para gerar três versões de valoração da Qualidade Visual da Paisagem, as quais são apresentados na TABELA 10.

TABELA 10: COEFICIENTES E RESPECTIVOS PESOS PARA AS TRÊS VERSÕES DO MODELO DE QUALIDADE

Coeficientes Versões	a (I)	b (PE)	c (IV)
M1	1	1	1
M2	2	1	1
M3	2	1	0,5

Na primeira combinação as três variáveis **V**, **P** e **I** possuem o mesmo peso, contribuindo igualmente para a qualidade da paisagem. Na segunda combinação a variável **I** é ponderada com o dobro do peso em relação às outras duas variáveis. Na terceira combinação há uma ponderação de 2:1 da primeira para a segunda variável e desta para a terceira variável.

Para a análise e avaliação da qualidade da paisagem foram utilizados os seguintes softwares desenvolvidos por JORDANA, (1992):

- PCAL (Qualidade Intrínseca da Paisagem);
- PRVISU (Relações Visuais);
- PCPAIS (Qualidade Total da Paisagem).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 QUALIDADE VISUAL INTRÍNSECA DA PAISAGEM

O ANEXO 7 apresenta os resultados da avaliação de cada variável envolvida na análise da qualidade visual intrínseca da paisagem, assim como a distribuição das unidades analisadas em cinco categorias de qualidade, a partir da determinação da média e do desvio padrão dos valores absolutos (Coluna C)

Do total das 376 unidades de análise contidas dentro dos limites da área de estudo, apresentadas no ANEXO 2, foram suprimidas aquelas localizadas nas bordas, porque para estas não foi possível estabelecer relações visuais com unidades adjacentes localizadas fora dos referidos limites. Tal supressão resultou, num total de 305 unidades de análise avaliadas (Tabela 11).

TABELA 11: NÚMERO DE UNIDADES REGULARES POR CLASSE DE QUALIDADE INTRÍNSECA DA PAISAGEM

CLASSE	DESCRIÇÃO	Nº DE UNIDADES REGULARES	%
1	Qualidade Muito Baixa	17	5,57
2	Qualidade Baixa	68	22,30
3	Qualidade Média	153	50,16
4	Qualidade Alta	49	16,07
5	Qualidade Muito Alta	18	5,90
TOTAL		305	100,00

A TABELA 11 apresenta a distribuição das unidades regulares de análise da paisagem nas cinco classes de qualidade visual intrínseca, em números absolutos e relativos.

A ocorrência das cinco distintas classes de qualidade visual intrínseca na área estudada, está representada de forma gráfica na FIGURA 5.

Constatou-se uma grande concentração das unidades de análise da paisagem em torno de valores médios de qualidade, com uma redução simétrica em direção aos valores extremos representados pelas classes muito alta e muito baixa. Situação semelhante foi verificada por ALVAREZ ALFONSO (1990), embora com uma concentração menor (36%) em torno da classe média de qualidade. RAMOS et al. (1976), também encontraram uma maior concentração de ocorrências em torno da classe de qualidade média (34%).

Embora a apresentação de apenas três resultados semelhantes não permita conduzir a qualquer posicionamento conclusivo, verifica-se a tendência para uma maior ocorrência de categorias intermediárias de qualidade visual da paisagem.

4.1.1 Paisagens com Qualidade Visual Baixa e Muito Baixa

Estas duas categorias cujas ocorrências somadas perfazem 28% das unidades de análise da área estudada, contemplaram os lugares onde se verificou uma forte incidência humana caracterizada, sobretudo, pela ocorrência de atividades de exploração e beneficiamento do minério de carvão e pela existência de núcleos urbanos espacialmente associados às referidas atividades, como as cidades de Criciúma, Siderópolis e Forquilha.

Além destas atividades contribuíram, também como detratores visuais da qualidade paisagística a atividade ceramista, cujo processo demanda a exploração a céu aberto da matéria-prima em várias localidades da região, como em Cocal e Içara. As FIGURAS 6 e 7 mostram imagens fotográficas de paisagens incluídas nas classes de qualidade visual baixa e muito baixa.

Mesmo com a obtenção de valores mais expressivos de complexidade topográfica e de drenagem em relação ao restante da área estudada, já que boa parte das áreas incluídas nestas classes localizam-se nas unidades homogêneas Patamares da Serra Geral e Planícies Colúvio-Aluvionares, prevaleceu o caráter visual negativo proporcionado pela forte incidência das atividades em questão.

Embora o percentual de ocorrência espacial das paisagens incluídas nestas duas categorias seja relativamente baixo, constatou-se um grande impacto visual decorrente da modificação dos componentes naturais da paisagem e de sua transformação em formas, volumes e cores artificializados e visualmente degradantes.

Aplicando a mesma metodologia de avaliação da qualidade visual da paisagem ALVAREZ-ALFONSO (1990), classificou nesta categoria as áreas com valores inexpressivos de complexidade topográfica e com pouca ocorrência de vegetação natural. Usando o método descritivo-analítico com variáveis de análise similares GRIFFITH (1979), classificou nos níveis inferiores de qualidade paisagística as áreas sob influência visual da rede de alta tensão que atravessava a área de estudo.

FUPEF (1988), adotando o mesmo método obteve classes de qualidade inferiores nas áreas com grande alteração antrópica, incluindo a ocorrência de linhas de alta tensão, além de baixos valores de complexidade topográfica e cobertura vegetal natural.

FIGURA 5: MAPA DE QUALIDADE VISUAL INTRÍNSECA DA PAISAGEM

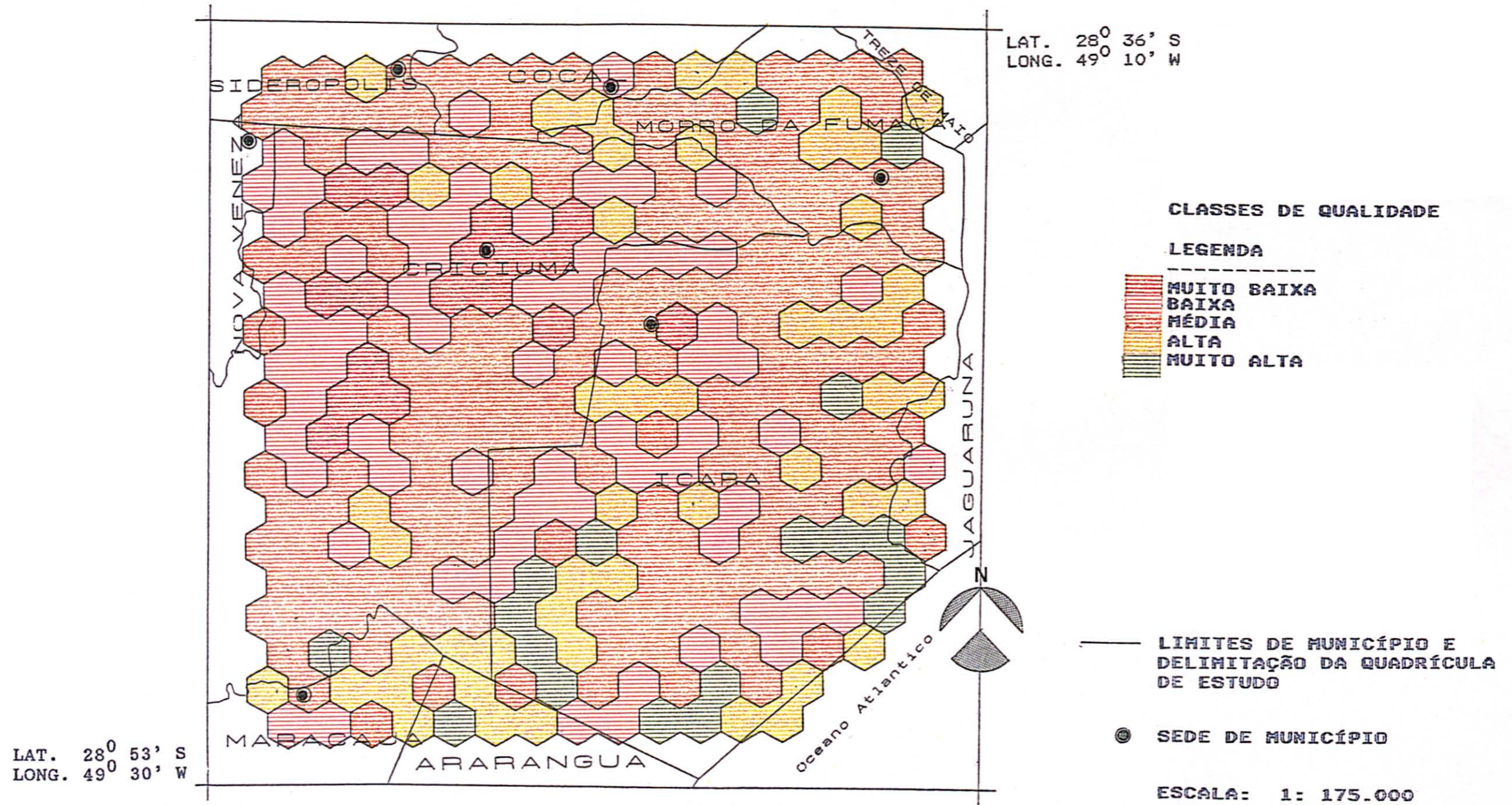


FIGURA 6: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MUITO BAIXA. MUNICÍPIO DE CRICIÚMA



FIGURA 7: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL BAIXA. MUNICÍPIO DE SIDERÓPOLIS



Enquanto nos estudos citados fatores convergentes como atividades humanas (GRIFFITH, 1979; FUPEF, 1988), e características naturais inexpressivas (ALVAREZ-ALFONSO, 1990; FUPEF, 1988), foram os responsáveis pela detração da qualidade paisagística, no presente estudo, várias unidades com baixa qualidade visual foram obtidas sob a influência de fatores divergentes como, por exemplo, a mineração como atividade detratora da qualidade visual e complexidade topográfica como fator agregador de qualidade visual. Como prevaleceu o fator negativo na valoração, evidenciou-se a sensibilidade do método e dos critérios de pontuação em relação à problemática de degradação ambiental e paisagística da região.

4.1.2 Paisagens com Qualidade Visual Média

Esta categoria ocorreu em 50% das unidades de análise, expressando a predominância da qualidade visual média da paisagem na área estudada. As áreas ocupadas com agricultura, pastagens e silvicultura foram as mais contempladas por esta categoria.

As praias e dunas estabilizadas pela vegetação pioneira próximas ao Balneário Rincão, e que se encontravam sob impacto do processo de urbanização, também receberam valores médios de qualidade visual. Algumas unidades de paisagem mesmo localizadas em áreas urbanizadas e com forte incidência de atividades de mineração (Criciúma, Siderópolis e Cocal), foram contempladas com valores médios de qualidade paisagística, devido à menor presença espacial da referida atividade e à constatação de uma boa complexidade topográfica, à insolação e à densidade de drenagem.

Esta categoria de qualidade da paisagem coincide em grande parte com as unidades homogêneas das Planícies Marinhas e Lacustres. As FIGURAS 8 e 9 mostram imagens fotográficas de paisagens incluídas na classe média de qualidade visual.

No estudo de GRIFFITH (1979), os recursos hídricos foram os principais responsáveis pelos valores médios de qualidade. Para FUPEF (1988), o contexto topográfico e a vegetação natural se destacaram ligeiramente na obtenção das classes de qualidade intermediárias. No estudo de ALVAREZ-ALFONSO (1990), a determinação da categoria média de qualidade esteve relacionada à ocorrência da vegetação, combinada com valores intermediários de complexidade topográfica e insolação.

Através dos resultados mencionados, verificou-se que a classe de qualidade média, em geral, esteve relacionada com a ocorrência espacialmente

predominante, porém de valor intrínseco não significativo, de características naturais como drenagem, complexidade topográfica e vegetação. No presente estudo e na maior parte das unidades de análise, a mesma classe de qualidade visual foi predominantemente influenciada pelas áreas cultivadas ou, ainda, por esta ocorrência compartilhada com atuações humanas detratoras da qualidade visual.

Com isso, o método e os critérios de valoração estabelecidos proporcionaram uma matriz de ocorrências mais complexa para a classe intermediária de qualidade visual, mesmo porque esta foi a classe espacialmente predominante numa região com boa diversidade paisagística.

FIGURA 8: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MÉDIA. MUNICÍPIO DE CRICIÚMA.



FIGURA 9: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MÉDIA. MUNICÍPIO DO MORRO DA FUMAÇA.



4.1.3 Paisagens com Qualidade Visual Alta e Muito Alta

Com 22% de ocorrência nas unidades de análise, estas duas categorias foram determinadas, sobretudo, pela presença de aspectos naturais e de singularidades paisagísticas, como nos locais ocupados pelas últimas manchas de Floresta Ombrófila Densa, e na orla marítima, onde a vegetação pioneira estabilizadora das dunas e as lagunas rasas junto às depressões dos terrenos arenosos, agregaram à paisagem uma alta qualidade cênica e um elevado valor de naturalidade. Enquadraram-se, também, nestas categorias algumas áreas com relevo bastante movimentado e com maior diversidade fisiográfica.

Sobretudo as planícies Lacustres e Marinhas e, também, as Planícies Colúvio-Aluvionares foram as unidades homogêneas com maior incidência destas categorias de qualidade da paisagem. As FIGURAS 10 e 11 mostram imagens fotográficas de paisagens incluídas nas classes de qualidade visual alta e muito alta.

Para GRIFFITH (1979) e FUPEF (1988), os níveis mais elevados de qualidade visual foram atribuídos ao contexto topográfico, à rede de drenagem e à presença de vegetação natural. Para ALVAREZ-ALFONSO (1990) as unidades de análise com valores altos e muito altos ocorreram nas áreas com declividade acentuada, vegetação natural expressiva, alta diversidade fisiográfica e índices de insolação elevados.

Entre os estudos mencionados verificou-se bastante similaridade quanto aos fatores determinantes dos níveis mais elevados de qualidade paisagística que se relacionaram, sobretudo, à presença de remanescentes expressivos de vegetação primitiva, à uma alta diversidade fisiográfica/topográfica, a uma densa rede de drenagem natural e a ocorrências de singularidades naturais. Com isso, as unidades territoriais contempladas com os níveis mais elevados de qualidade visual, são as que realmente representam as áreas de grande importância para a conservação, relativa a cada região objeto de estudo.

FIGURA 10: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL ALTA/ MUNICÍPIO DE IÇARA.



FIGURA 11: PAISAGEM DE QUALIDADE VISUAL MUITO ALTA. MUNICÍPIO DE IÇARA



4.2 FATORES DETERMINANTES DOS NÍVEIS DE QUALIDADE

A partir dos resultados de qualidade visual intrínseca da paisagem e de sua comparação com outros estudos análogos, constatou-se que os níveis mais baixos de qualidade ou estão diretamente associados com a ocorrência de atividades humanas altamente detratadoras da qualidade visual ou, então, à ausência ou presença escassa daqueles componentes da paisagem que lhe conferem qualidade visual.

Por outro lado, os níveis mais elevados de qualidade associaram-se à presença marcante de componentes da paisagem considerados altamente valorizantes de sua qualidade visual, em geral representados por relevos bastante movimentados, pela presença de vegetação natural remanescente e por uma drenagem densa, além de singularidades paisagísticas naturais como cachoeiras, dunas, escarpas, chapadas, lagos, entre outros.

Quando se tratam de níveis intermediários de qualidade, há uma maior variação dos fatores cujas ocorrências determinam a inclusão da unidade nesta categoria, não havendo na paisagem uma característica ou um conjunto de características predominantes para a definição de sua qualidade.

Considerando o gradiente de modificação da paisagem proposto por FORMAN & GODRON (1986), que é aplicável a situações de alta diversidade da paisagem desde uma condição natural até uma condição de ocupação urbana-industrial, como no presente estudo, é possível contrapor os padrões de modificação resultantes de atuações humanas que os autores apresentam, aos níveis de qualidade visual obtidos neste e nos demais estudos mencionados e observar as seguintes relações:

- a) as classes mais elevadas de qualidade visual da paisagem, correspondentes às áreas naturais, associam-se a um padrão de paisagem com alto nível de recursos ambientais naturais, ausência de unidades paisagísticas introduzidas pelo homem, dominância de formas irregulares, unidades de maior tamanho e grande fluxo de drenagem natural;
- b) as classes mais baixas de qualidade visual da paisagem, correspondentes às áreas urbanas e sub-urbanas, estão associadas a um padrão de paisagem com maior densidade de formas regulares, com unidades de menor variedade e tamanho e com dominância de redes e corredores geometrizados;

- c) as classes intermediárias, correspondentes às áreas cultivadas, estão associadas a um padrão de paisagem com alto parcelamento do solo e dominância de unidades de tamanho médio, a um aumento de unidades introduzidas, e a uma mistura de unidades de formas naturais e regulares, padrão este que caracteriza uma fase de transição no processo de transformação das paisagens naturais em paisagens urbano-industriais.

Paisagens com melhor qualidade visual, que refletem também valores naturísticos e de produtividade (RAMOS et al., 1984), só foram encontradas em locais onde a atuação humana se fez muito pouco presente. Por outro lado, devido à ausência do planejamento para o uso e ocupação da paisagem, é que foi possível constatar a detração da qualidade paisagística indicada nas classes de qualidade visual média, baixa e muito baixa, e associá-la à presença humana.

4.3 QUALIDADE VISUAL TOTAL DA PAISAGEM

A TABELA 12 mostra os resultados da aplicação das três versões do modelo de qualidade visual da paisagem ($QP = a.I + b.PE + c.IV$), onde em cada versão atribuiu-se pesos diferenciados para os coeficientes **a**, **b**, e **c**. Os resultados obtidos estão expressos para as cinco classes de qualidade e a totalização destes valores com relação às 305 unidades de análise da paisagem, consideradas para a análise da qualidade total, é apresentada no ANEXO 7.

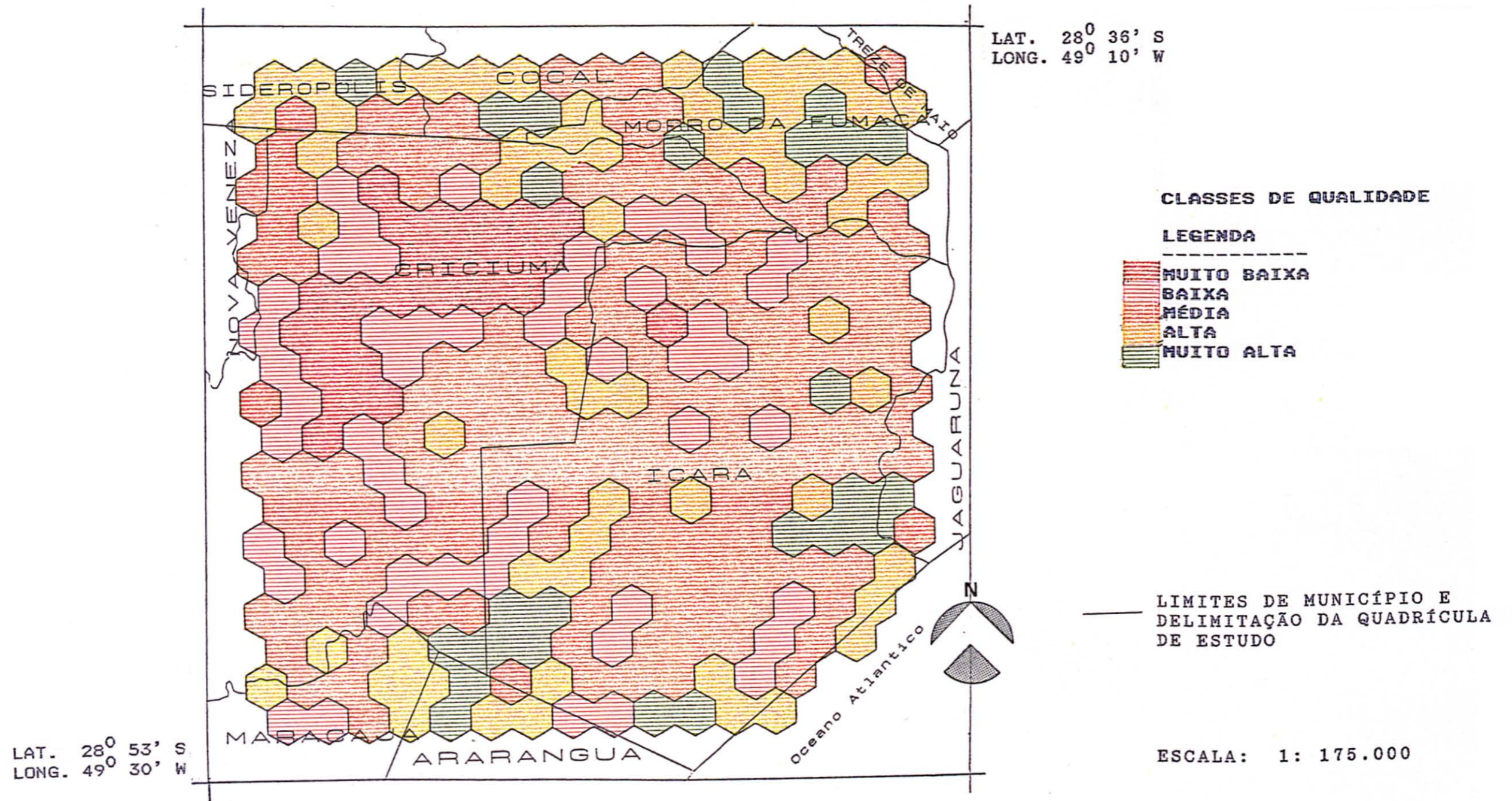
TABELA 12: NÚMERO DE UNIDADES REGULARES POR CLASSE DE QUALIDADE TOTAL DA PAISAGEM

CLASSES DE QUALIDADE	DESCRIÇÃO	VERSÃO 1		VERSÃO 2		VERSÃO 3	
		N	%	N	%	N	%
1	Muito Baixa	24	8,0	26	9,0	26	9,0
2	Baixa	49	16,0	65	21,0	47	15,0
3	Média	152	50,0	122	40,0	141	46,0
4	Alta	55	18,0	52	17,0	54	18,0
5	Muito Alta	25	8,0	40	13,0	37	12,0
TOTAL		305	100,0	305	100,0	305	100,0

A ocorrência das cinco classes distintas de qualidade visual total da paisagem na área estudada, está representada de forma gráfica na FIGURA 12.

A observação da TABELA 12 permite constatar que o modelo de qualidade visual adotado, foi pouco sensível à variação de pesos estabelecida, o que demonstra a sua consistência diante de possíveis tentativas de valorização de qualquer uma das três variáveis (I, PE, IV) envolvidas. ALVAREZ-ALFONSO (1990), em estudo metodologicamente semelhante, constatou o mesmo fato verificando, da mesma forma, muito pouca variação nos valores de qualidade paisagística em função da atribuição de pesos diferenciados às variáveis envolvidas no modelo.

FIGURA 12: MAPA DE QUALIDADE VISUAL TOTAL DA PAISAGEM



A implicação prática desta constatação é que diante da dificuldade de estabelecimento de pesos às variáveis, devido ao caráter subjetivo que esta decisão encerra, é muito conveniente que o modelo de valoração possa manter-se, até certo ponto, independente deste condicionante, ou seja, que se possa trabalhar com o modelo unicamente pelo valor inerente às suas variáveis.

Convém ressaltar que, embora os dois estudos tenham sido efetuados em áreas paisagisticamente diferentes, o que se constitui em mais um indicativo da consistência e independência do modelo, outros estudos permitirão confirmar esta evidência e assim possibilitar a aplicação do modelo unicamente através de suas variáveis básicas, evitando a interferência subjetiva da adoção de pesos no processo de avaliação.

4.3.1 Paisagens com Qualidade Visual Total Baixa e Muito Baixa

Estas duas categorias ocorreram em 24% das unidades de análise da área estudada quando aplicadas as versões 1 e 3 do modelo, e em 30% das unidades de análise quando aplicada a versão 2 do modelo.

As paisagens urbanas ou dominadas por atividades de mineração foram as principais responsáveis por essa categorização nas três versões do modelo aplicado embora, também, ocorram de forma bem menos expressiva em algumas unidades de análise correspondentes às áreas cultivadas e aos balneários.

A versão 2 onde a paisagem exterior e a incidência visual partipam com pesos iguais e a qualidade intrínseca com o dobro do peso, proporcionou um número ligeiramente maior de ocorrências. Houve uma coincidência casual nas versões 1 e 3 quanto à ocorrência destas duas categorias, fato que não justifica uma análise mais detida já que o mesmo não se repetiu para as outras categorias de qualidade.

4.3.2 Paisagens com Qualidade Visual Total Média

Esta categoria ocorreu em 50% das unidades de análise da área estudada mediante a aplicação da versão 1 do modelo, em 40% mediante a aplicação da versão 2 e em 46% mediante a versão 3. Como se observa, a versão 1 do modelo proporcionou um número ligeiramente maior de ocorrências desta categoria em relação às outras duas versões.

As paisagens cultivadas foram as mais contempladas por esta categoria, que também está relativamente bem representada nos balneários e nas áreas

urbanizadas ou com atividades de mineração transformando-se, assim, na categoria com maior ocorrência na área estudada.

4.3.3 Paisagens com Qualidade Visual Total Alta e Muito Alta

Estas categorias ocorrem em 26% das unidades de análise quando aplicada a versão 1 do modelo, e em 30% quando aplicadas as versões 2 e 3 que proporcionaram, dessa forma, um número ligeiramente superior de ocorrências.

As paisagens com aspectos naturais e com presença de singularidades tal como na qualidade intrínseca, foram as mais contempladas por estas duas categorias que também ocorreram de forma menos expressiva em áreas com alta variedade visual devido à movimentação do relevo e à diversidade fisiográfica.

4.3.4 Influência das Relações Visuais

A adoção das relações visuais ao modelo de qualidade visual da paisagem, avaliadas através das variáveis Paisagem Exterior (PE) e Incidência Visual (IV), como pode ser observado na TABELA 13, não alterou o aspecto de distribuição de ocorrências entre as cinco classes de qualidade em relação àquela observada para a qualidade intrínseca.

Manteve-se, dessa forma, uma maior concentração de unidades de análise na qualidade média (Classe 3), e uma queda acentuada e proporcional de ocorrências em direção às classes de qualidade extremas. ALVAREZ-ALFONSO (1990) verificou também este tipo de distribuição de ocorrências, enquanto que em RAMOS et al. (1976) tal distribuição apresentou-se mais assimétrica devido a uma concentração menor de ocorrências na classe média e uma maior concentração, sobretudo, na classe superior de qualidade.

Observando-se os dados da TABELA 13 verificou-se que, comparativamente à qualidade intrínseca (I), o número de unidades de análise com qualidade baixa (Classe 2) e média (Classe 3), diminuiu em média 10% sob a influência das relações visuais. Por outro lado, o número de unidades de análise com qualidade muito baixa (Classe 1), qualidade alta (Classe 4) e qualidade muito alta (Classe 5) aumentou, em média, na mesma ordem de 10% com a influência das relações visuais.

Constatou-se, dessa forma, uma migração das unidades de análise com qualidade baixa e média para as classes muito baixa, alta e muito alta. O maior ganho foi para a classe muito alta e a maior perda foi para a classe média.

TABELA 13: NÚMERO DE OCORRÊNCIAS DAS TRÊS VERSÕES (V1, V2 E V3) COMPARADAS À QUALIDADE INTRÍNSECA (I) EM PERCENTAGEM.

Classe	I	V1	(I / V1) (+/-)	V2	(I / V2) (+/-)	V3	(I / V3) (+/-)	MÉDIA
1	5,57	8,0	+2,43	9,0	+3,43	9,0	+3,43	+3,09
2	22,30	16,0	-6,30	21,0	-1,30	15,0	-7,30	-4,46
3	50,16	50,0	-0,16	40,0	-10,60	46,0	-4,16	-5,16
4	16,07	18,0	+1,93	17,0	+0,93	18,0	+1,93	+1,59
5	5,90	8,0	+2,10	13,0	+7,10	12,0	+6,10	+5,10
Total	100,00	100,0	12,90	100,0	23,92	100,0	22,92	19,90

A baixa mudança do número de unidades de análise entre as classes de qualidade, permitiu a manutenção do mesmo tipo de distribuição geral das ocorrências para as três versões do modelo de qualidade total, em relação ao modelo de qualidade intrínseca. Em RAMOS et al. (1976), a mudança da qualidade da paisagem pré-existente nas unidades analisadas, em função das relações visuais, foi da ordem de 25% tanto para melhor quanto para pior, sendo que 50% das unidades analisadas mantiveram a mesma classificação.

Tomando-se a soma das mudanças de ocorrências entre todas as classes de qualidade para cada versão (colunas +/- da Tabela 13), verificou-se que a versão 1 do modelo apresentou uma menor variação (12,9%) em relação à qualidade intrínseca, contra 23,9% e 22,9% respectivamente para as versões 2 e 3. Este fato reforça a tese de que a mudança de classes de qualidade, aconteceu mais em função da atribuição de um peso maior diferenciado para a variável qualidade intrínseca (I) nas versões 2 e 3 do modelo de qualidade total, do que propriamente pela influência das relações visuais.

No entanto, como as relações visuais entre as unidades de análise dependem da situação altitudinal relativa entre elas, e como este dado foi obtido com base nas curvas de nível com equidistância de 40 metros, demasiada para as características topográficas da área estudada, é possível admitir que as relações visuais não tenham exercido a sua influência plena na mudança de classes.

Como se verifica pela TABELA 13, as mudanças de categoria de qualidade com a adoção das relações visuais, ocorreram em porcentagens pouco expressivas e indistintamente entre todas as classes, com aproximadamente as

mesmas taxas médias, chamando atenção apenas a Classe 4 onde ocorreu a menor taxa média de mudança (1,59%). As paisagens ligeiramente mais sensíveis à adoção das relações visuais na avaliação da qualidade paisagística, foram aquelas onde predominam as áreas com aspectos de naturalidade e singularidades paisagísticas extremamente notáveis (classe 5), e as áreas cultivadas ou ocupadas pelos balneários (classe 3).

Uma análise mais detida, a qual para os objetivos imediatos do presente estudo não foi considerada, poderá evidenciar quais os fatores naturais ou antrópicos responsáveis por tais mudanças, bem como a sua localização territorial na área estudada.

Mesmo com a constatação da influência não expressiva das relações visuais entre as unidades de análise no presente estudo, somente a repetição da mesma análise em outras áreas paisagisticamente distintas e, ainda, com a utilização de informações mapeadas obtidas por escalas diferentes das utilizadas no presente estudo, é que se poderá constatar melhor a efetividade de tal influência.

4.4 O MÉTODO ADOTADO NO CONTEXTO METODOLÓGICO

A metodologia desenvolvida neste estudo faz parte dos métodos indiretos de avaliação da qualidade visual através dos componentes da paisagem (IGNACIO et al., 1984), enquadrando-se também nos sistemas analítico-descritivos dos estudos da paisagem (VELASQUES, 1982).

Conforme IGNACIO et al. (1984), a diferença entre os distintos métodos indiretos de valoração da paisagem está na **seleção dos componentes** e na **forma de valorar** cada um deles. Neste sentido, observando-se os estudos já realizados nesta área, identifica-se uma constância na utilização de componentes ou características físicas da paisagem, pela qual podem ser formados três grandes grupos: o primeiro relacionado à **forma do terreno** (relevo, geomorfologia); o segundo com os **usos do solo** (urbanização, cultivos); e o terceiro com **características singulares** (vegetação natural, traços geomorfológicos, recursos hídricos).

Com base nesta consideração preliminar, é possível proceder uma análise de caráter comparativo entre metodologias análogas quanto à seleção dos componentes da paisagem para a avaliação, e quanto à forma de valoração adotada durante o desenvolvimento dos respectivos estudos.

4.4.1 Seleção dos Componentes da Paisagem para a Avaliação

A seleção dos componentes do meio físico e das formas de atuações humanas para a valoração da qualidade visual da paisagem foi feita com base nas características intrínsecas do território (RAMOS et al. 1976; ALVAREZ-ALFONSO, 1990; JORDANA, 1992). Sendo as variáveis adotadas representativas da diversidade fisiográfica, da naturalidade paisagística, da topografia, dos recursos hídricos, da exposição à insolação, e das atividades humanas, o que mudou de um caso para outro foi o critério adotado para aferir a participação da variável considerada e a escala numérica de pontuação atribuída.

A extensão geográfica da área estudada determina o tempo exigido para o estudo e condiciona a representação cartográfica do trabalho. A disponibilidade da base cartográfica e de mapeamentos temáticos bem como a escala em que se apresentam, limita o grau de detalhamento e a qualidade das informações. As características intrínsecas da paisagem inerentes a cada território estudado, determinam as variáveis possíveis de serem consideradas. Estes fatores tomados em conjunto influenciam na escolha dos componentes da paisagem a serem avaliados e na forma de como avaliá-los.

Métodos análogos desenvolvidos sob o conceito de sistemas analítico-descritivos foram aplicados por GRIFFITH (1979), e FUPEF (1988). Nestes estudos a desagregação da paisagem em componentes se deu nos contextos topográfico (relevo, diferença de altitude), hidrográfico (extensão e grau de complexidade da drenagem), e geológico-vegetativo (formas de vegetação, diversidade de formações). FUPEF (1988) considerou, ainda, as alterações antrópicas (alto, médio e baixo impacto). Em ambos os estudos utilizaram-se as mesmas variáveis para cada contexto analisado.

IGNACIO et al. (1984) apresentam vários estudos que tomados no seu conjunto consideraram basicamente os seguintes fatores na decomposição da paisagem para a sua avaliação: relevo e topografia, vegetação natural, diversidade fisiográfica, singularidades paisagísticas, recursos hídricos e atuações humanas. Com isso, constatou-se que em função das peculiaridades paisagísticas e de outros condicionantes operacionais como a disponibilidade de tempo e de informações, é que se determinou com quais componentes e respectivas variáveis a paisagem pode ser avaliada.

4.4.2 Forma de Valoração dos Componentes da Paisagem

A forma de valoração adotada neste estudo em comparação com outros trabalhos que utilizaram metodologia análoga, pode ser analisada quanto à

tomada de medidas das variáveis para cada unidade de análise da paisagem e, também, quanto à escala de valoração para cada variável analisada.

4.4.2.1 Parametros para a tomada de medidas - o critério de medição aplicado neste estudo foi igual ao utilizado por RAMOS et al. (1976), no que diz respeito à forma hexagonal das unidades regulares de análise e ao seu tamanho, diferindo de ALVAREZ-ALFONSO (1990), quanto ao tamanho das unidades de análise, devido às diferenças acentuadas na extensão das respectivas áreas de estudo e às escalas cartográficas utilizadas.

GRIFFITH (1979), e FUPEF (1988), adotaram a forma quadrada das unidades regulares para os seus respectivos estudos, sendo que no primeiro caso foi utilizada uma malha de 4 Km x 4 Km para uma área de 700 Km². Outros estudos apontados por IGNACIO et al. (1984), utilizaram-se de malhas quadradas de 1 e de 2 Km de lado.

Analisando-se a relação entre tamanho da unidade de análise e área estudada, é possível admitir que no estudo de RAMOS et al. (1976) e no presente estudo, proporcionou-se uma maior apuração na obtenção de informações por unidade territorial do que em GRIFFITH (1979).

A utilização de unidades de análise regulares na forma hexagonal, permitiu a análise e avaliação das relações visuais entre as mesmas, o que não é possível, quando se utilizam outras formas geométricas de unidades de análise. Isto ocorre devido às mesmas não se conformarem à configuração visual natural, proporcionada por raios de visão de 60° a partir do centro da unidade, o que é permitido pela figura hexagonal.

Entre os estudos da paisagem que se utilizaram de unidades regulares de análise, a tomada de medidas das variáveis envolvidas, independentemente de sua forma e tamanho, é bastante variada e atende a critérios e técnicas mais ou menos rigorosas.

Tomando como exemplo a valoração da variável topografia dentro do processo de avaliação, alguns autores utilizam-se das classes de declividade (ALVAREZ-ALFONSO (1990); JORDANA (1992), enquanto outros autores como GRIFFITH (1979) e FUPEF (1988), fazem a avaliação diretamente sobre as curvas de nível.

No presente estudo, a utilização das classes de declividade possibilitou a ponderação entre o valor atribuído a cada classe considerada e a área por ela ocupada dentro de cada unidade de análise.

Enquanto em alguns estudos se considerou apenas a presença ou ausência do fator a ser avaliado dentro de cada unidade de análise, em outros tais fatores foram ainda classificados (p. ex. estratificação da vegetação). Nos estudos com critérios não apenas qualitativos, como neste caso, quantificou-se espacialmente os fatores presentes e ponderou-se a sua participação em relação à área da unidade.

No presente estudo e nos estudos de LAURIE (1976), RAMOS et al. (1976), ALVAREZ-ALFONSO (1990) e JORDANA (1992), o território foi dividido em unidades homogêneas irregulares com base nas características fisiográficas da paisagem, para que através dessas unidades fosse facilitada a obtenção de informações no processo de avaliação. Nos estudos de GRIFFITH (1979) E FUPEF (1988) as características fisiográficas das respectivas áreas estudadas, embora não delimitadas na forma de unidades homogêneas, serviram para auxiliar a elaboração final do mapa de qualidade visual.

Vários estudos, embora não utilizando unidades regulares artificiais de análise da paisagem, como recurso de sistematização na obtenção dos dados, utilizaram-se da observação e análise das unidades naturais da paisagem e produziram classificações finais de acordo com as características do território analisadas e avaliadas nessas unidades. Entre eles podem ser citados: Mc HARG (1969); LAURIE (1976); WILLIAMSON & CALDER (1978); VELASQUES (1982); LINTON (11).

Sem pretender questionar a validade das informações resultantes de estudos que não sistematizam a obtenção de informações através do uso de unidades de análise regulares pré-estabelecidas, este recurso apresenta a vantagem adicional de facilitar o tratamento estatístico das informações obtidas. A evolução histórica dos estudos da paisagem parece demonstrar que é exatamente esta a preocupação dos trabalhos mais recentes, que cada vez mais utilizam técnicas quantitativas e estatísticas sofisticadas e robustas para obterem novas dimensões de análise, fazendo uso das amplas possibilidades proporcionadas pelo tratamento computadorizado dos dados.

4.4.2.2 Estabelecimento de escalas de pontuação - este estudo a exemplo de RAMOS et al. (1976), ALVAREZ-ALFONSO (1990) e JORDANA (1992), para citar os trabalhos cujos critérios de avaliação adotados derivam do mesmo tronco metodológico, procurou estabelecer escalas de valoração e respectivas pontuações para todas as variáveis analisadas, de forma a manter uma coerência interna no processo.

Desta forma, os fatores forma da terra, água, cobertura vegetal e atuações humanas, nos quais se incluem todas as variáveis valoradas, foram contemplados com escalas de valoração equivalentes em termos de potencial valorativo, para que pudessem ter importância igual no valor final da paisagem.

Os trabalhos citados procuram manter esta condição e igualmente assumem que mais importante do que o valor que se atribui à participação de uma característica no momento de sua avaliação, uma vez que se trata de um juízo de valor com base subjetiva, é a coerência do critério de avaliação no decorrer do estudo.

As diferenças nos critérios de pontuação mesmo tendo em comum a base subjetiva derivada do juízo de valor de quem as estabelece, são devido a fatores como a extensão geográfica e a correspondente escala cartográfica de trabalho e, também, às características intrínsecas de cada território estudado. RAMOS et al. (1976), adequaram os seus critérios a uma área de 600 Km². ALVAREZ-ALFONSO (1990), o fez da mesma forma em relação a uma área de 35 Km² e escala cartográfica de 1:20.000. O presente estudo desenvolve-se sobre uma área de 965 Km² com escala cartográfica de 1:100.000. Em todos os casos, adotou-se um enfoque territorial no tratamento e na obtenção das informações, o que proporcionou, como produto, o zoneamento paisagístico de superfícies extensas.

A adoção de um sistema de ponderação que combine o valor escalar atribuído à característica avaliada, com a área ou a extensão desta característica, confere uma valoração bem mais consistente a todo o processo de avaliação. Para tanto, a disponibilidade de informações mapeadas compatíveis com a escala de trabalho adotada e a manipulação computadorizada da massa de dados, é indispensável

Desconsiderando-se, então, o valor numérico e a escala de valoração com que cada autor avalia as variáveis por ele estabelecidas, os estudos da paisagem ao considerarem os componentes físicos intrínsecos da paisagem presentes no território e as atuações humanas, em geral, atribuem valores positivos ou mais elevados àqueles componentes que agregam à paisagem maior diversidade, contraste visual e caráter de naturalidade e singularidade.

Os valores negativos ou mais baixos, por sua vez, são atribuídos aos componentes que decorrem direta ou indiretamente das atividades humanas. Os valores intermediários, contemplam tanto os componentes naturais que, embora positivos, são pouco expressivos, quanto os componentes não muito afetados pelas atividades humanas.

A classificação da qualidade intrínseca da paisagem, assim obtida, justifica a necessidade da adoção de um planejamento para o uso e ocupação do território pelas atividades humanas, cuja finalidade, segundo SEIBERT (1978), é o equilíbrio entre o potencial natural da paisagem e as necessidades de desenvolvimento social

A partir da classificação dos distintos níveis de qualidade visual presentes num determinado território, tem-se a condição básica para a interação da paisagem e o seu caráter estético ou cênico como uma variável do meio podendo, então, ser considerada como um recurso ambiental a ser incluído previamente no planejamento territorial.

A determinação das distintas classes de qualidade visual da paisagem na área estudada identificou áreas onde a extrema deterioração da qualidade ambiental exige o advento de um plano de recuperação, inserido dentro do mesmo processo de planejamento, pelo qual deverão ser especialmente protegidas do uso e ocupação inadequados as áreas identificadas pelos níveis mais elevados de qualidade visual.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES

- A) Os resultados obtidos foram consistentes com a realidade de uso e ocupação do solo da área estudada para a maior parte das unidades de análise, admitindo-se que no caso da qualidade total, eventuais inconsistências foram devido à limitação dos dados altimétricos disponíveis;
- B) Há um predomínio espacial da classe média de qualidade visual da paisagem na área estudada correspondente, sobretudo, às áreas cultivadas. Já os elementos mais notáveis da paisagem estão relacionados à classe muito baixa ou à classe muito alta de qualidade visual que correspondem, respectivamente, às áreas urbanizadas e de mineração e à áreas de praias, lagunas, dunas e vegetação natural;
- C) Constatou-se uma influência não expressiva das relações visuais na determinação da qualidade visual total da paisagem, não obstante sua importância conceitual e potencial aplicativo para outras situações;
- D) O método indireto de avaliação da qualidade visual da paisagem, a critério do juízo de valor, possibilita a livre escolha das variáveis e dos critérios de avaliação para cada um dos componentes básicos com os quais a paisagem deve ser analisada, depois de conhecidas as limitações determinadas pelas características territoriais e pela disponibilidade e qualidade dos dados a serem utilizados;

E) A valoração numérica determinada pela metodologia aplicada, permite a abordagem da paisagem como um recurso ambiental, facilitando a sua incorporação no processo de planejamento territorial a nível regional;

F) O procedimento de ponderação matemática relacionando a área de cada elemento e o seu peso dentro da variável considerada proporciona uma maior consistência dos resultados, implicando, contudo, no indispensável advento de recursos computadorizados para o processamento rápido e preciso dos dados;

G) A aplicação do conceito de qualidade visual da paisagem permite um rápido zoneamento ambiental do território, de acordo com o nível de detalhamento dos mapas utilizados e um diagnóstico multi e inter-temático eficaz do nível de preservação ou deterioração dos seus atributos naturais;

H) O reconhecimento e a distinção da qualidade visual da paisagem entre as unidades territoriais, pode proporcionar novas perspectivas de planejamento na área do turismo, dada a dependência direta desta atividade em relação aos atributos paisagísticos das destinações turísticas;

I) A qualidade visual da paisagem através dos critérios que a definem, pode constituir-se em alternativa potencial ao zoneamento interno de unidades de conservação e, eventualmente, para o seu adequado enquadramento em categorias de manejo, tendo em vista os objetivos básicos de conservação.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Tomando por base os resultados e as conclusões obtidas, assim como a revisão literária sobre os estudos da paisagem, recomenda-se:

A) A aplicação da metodologia em outras áreas do território nacional fisiograficamente distintas, assim como o uso de escalas diferenciadas de

tratamento dos dados, a fim de que se constate a sua efetividade e consistência quanto aos resultados gerados;

B) A aplicação de outros métodos de avaliação da qualidade visual da paisagem, como os métodos mistos que proporcionam uma maior objetividade na obtenção e interpretação dos resultados;

C) O uso de escalas cartográficas de trabalho mais detalhadas que permitam também o estudo da fragilidade visual da paisagem, cujos resultados interados aos da qualidade visual, possibilitam melhores inferências sobre a capacidade visual de desenvolvimento do território e a previsão e avaliação de impactos visuais causados pelas atuações humanas;

D) A adoção por parte do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), do conceito de qualidade visual da paisagem, como alternativa de zoneamento territorial costeiro em escala semi-detalhada (1:50.000 - 1:100.000);

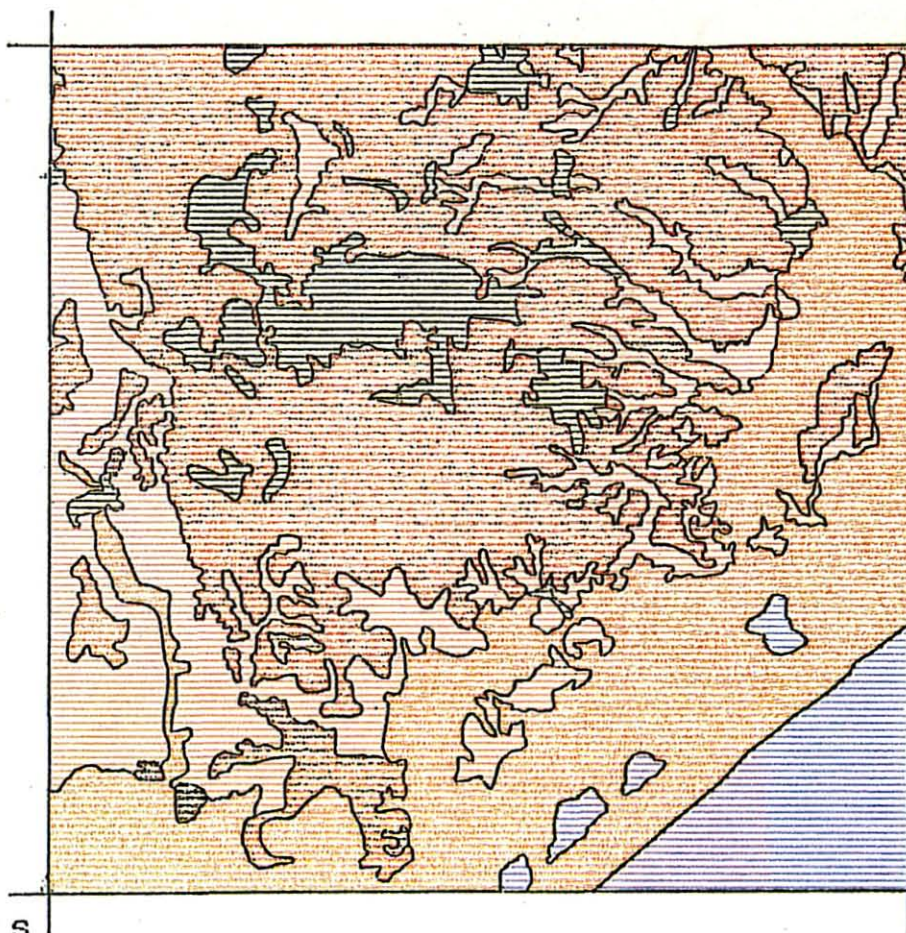
E) A difusão da idéia de planejamento da paisagem e do potencial aplicativo dos estudos a ela relacionados, junto aos municípios pertencentes à regiões homogêneas ou à mesma bacia hidrográfica, como instrumento de apoio científico na implementação de políticas integradas de planejamento e gestão territorial e ambiental..

ANEXOS

ANEXO 1
UNIDADES HOMOGÊNEAS IRREGULARES

ANEXO 1 : UNIDADES HOMOGÊNEAS IRREGULARES

LAT. 28⁰ 36' S
LONG. 49⁰ 10' W



LEGENDA

-  PATAMARES DA SERRA GERAL
-  PLANÍCIES MARINHAS E LACUSTRES
-  PLANÍCIES COLÚVIO-ALUVIONARES
-  LAGUNAS E MAR
-  ATIVIDADES HUMANAS

ESCALA: 1:260.000



LAT. 28⁰ 53' S
LONG. 49⁰ 30' W




ANEXO 2

OCORRÊNCIAS CARACTERIZADORAS DA NATURALIDADE

**ANEXO 2: NATURALIDADE (LAGUNAS E VEGETAÇÃO NATURAL
REMANESCENTE)**

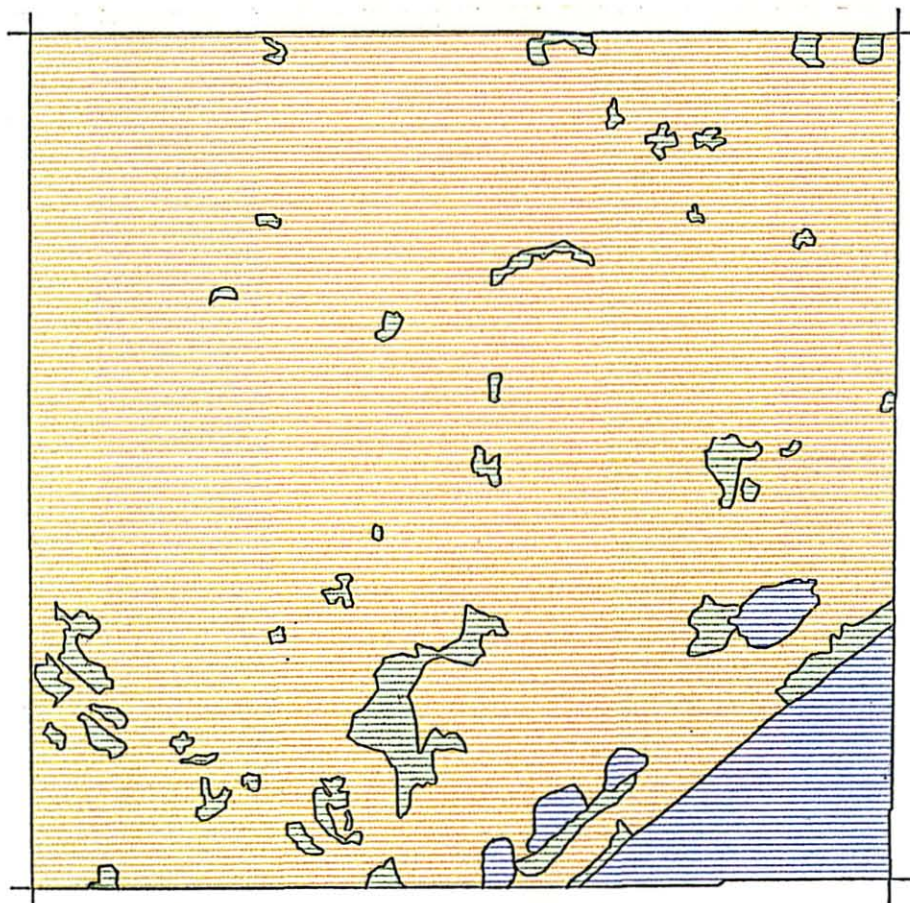
LAT. 28⁰ 36' S
LONG. 49⁰ 10' W

LEGENDA

-  ÁREAS CULTIVADAS
-  LAGOAS E MAR
-  VEGETAÇÃO NATURAL

ESCALA: 1:260.000

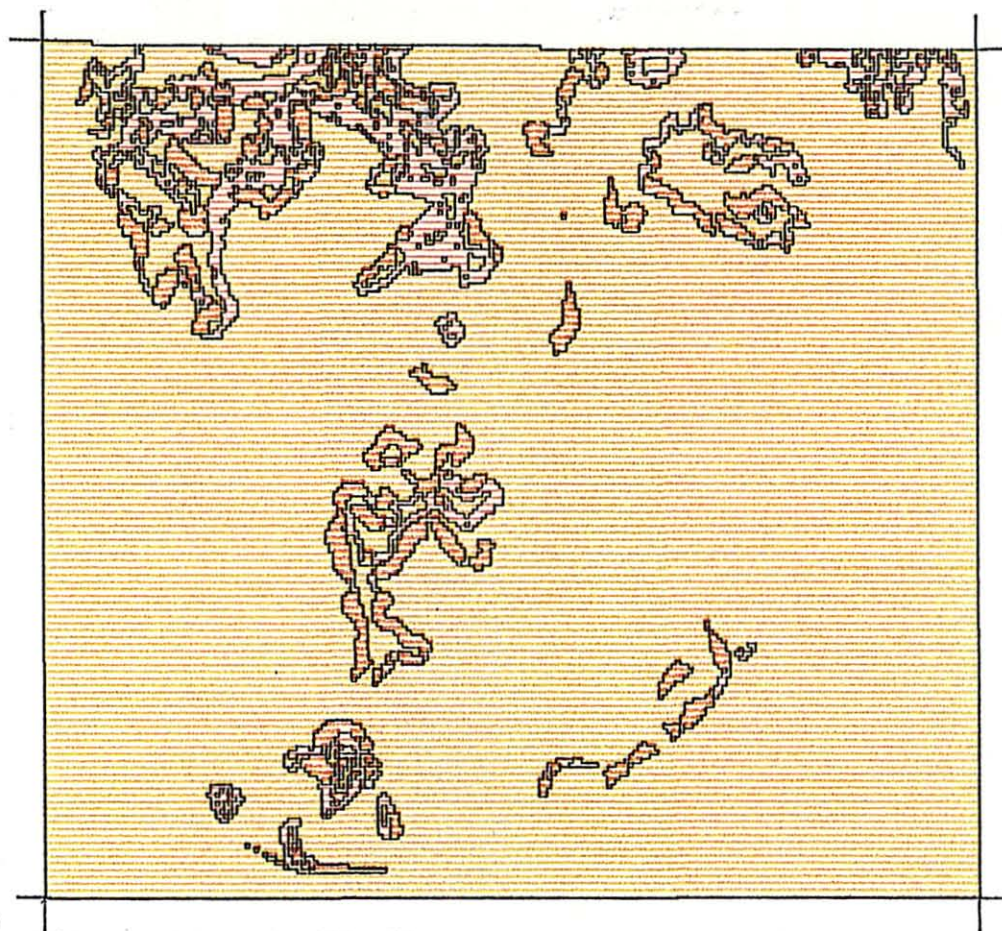
LAT. 28⁰ 53' S
LONG 49⁰ 30' W



ANEXO 3

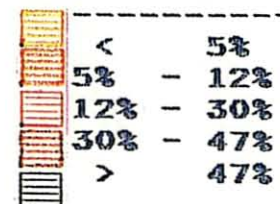
CLASSES DE DECLIVIDADE

ANEXO 3: CLASSES DE DECLIVIDADE



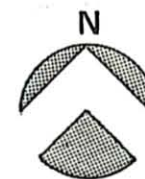
LAT. 28⁰ 36' S
LONG. 49⁰ 10' W

LEGENDA



ESCALA: 1:260.000

LAT. 28⁰ 53' S
LONG. 49⁰ 30' W

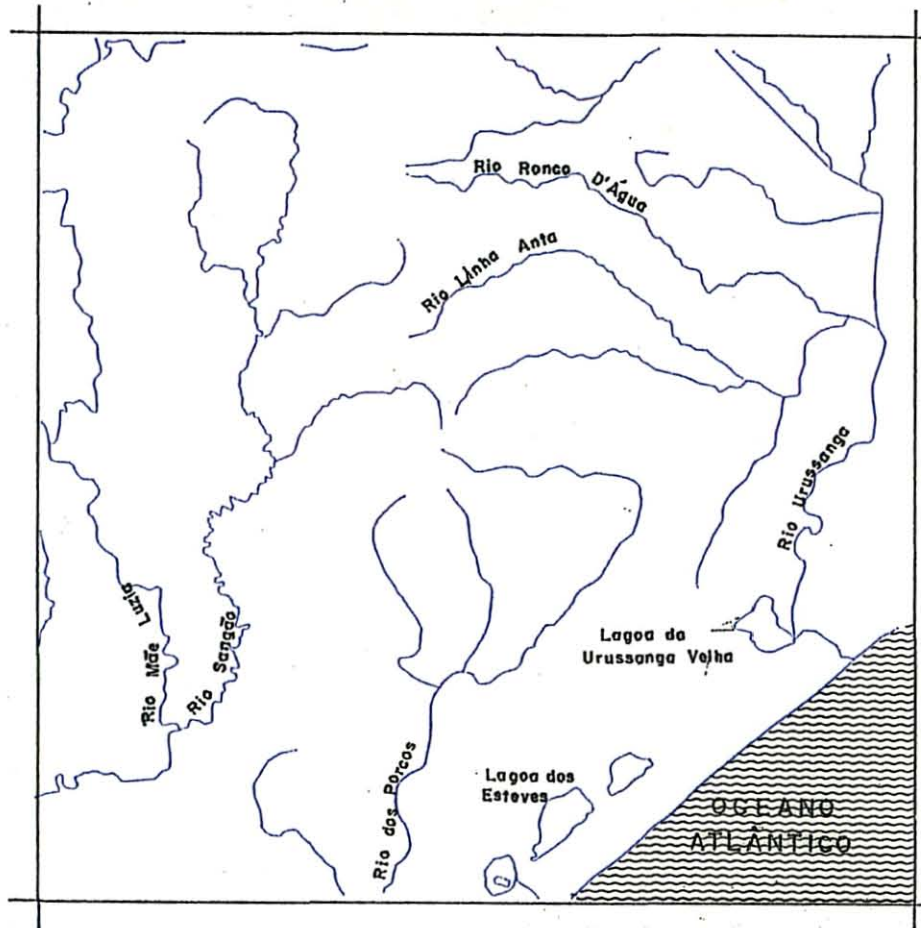


ANEXO 4

DRENAGEM NATURAL E BORDA D'ÁGUA

ANEXO 4: DRENAGEM NATURAL E BORDA D'ÁGUA

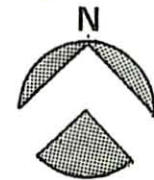
LAT. 28⁰ 36' S
LONG. 49⁰ 10' W



LEGENDA

RIOS E LIMITES DAS
LAGUNAS E DO MAR
COM A TERRA

ESCALA: 1:260.000

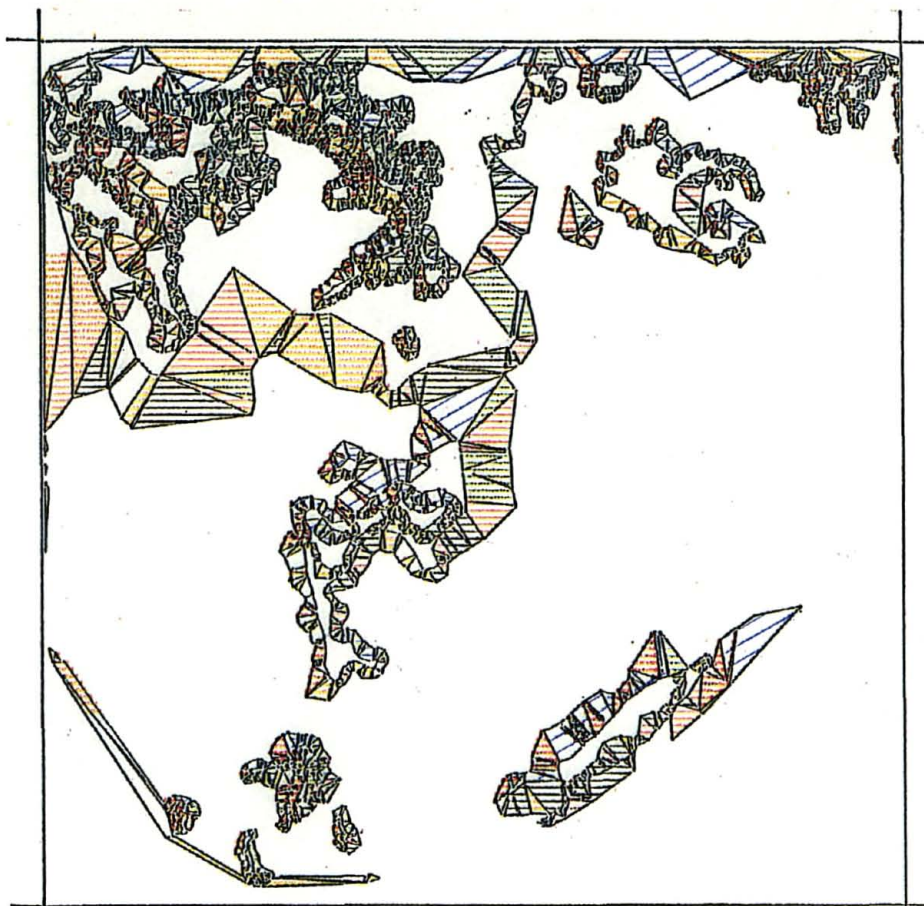
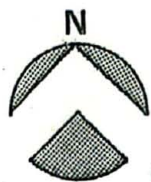


LAT. 28⁰ 53' S
LONG 49⁰ 30' W

ANEXO 5

ORIENTAÇÃO DAS ENCOSTAS QUANTO À INSOLAÇÃO

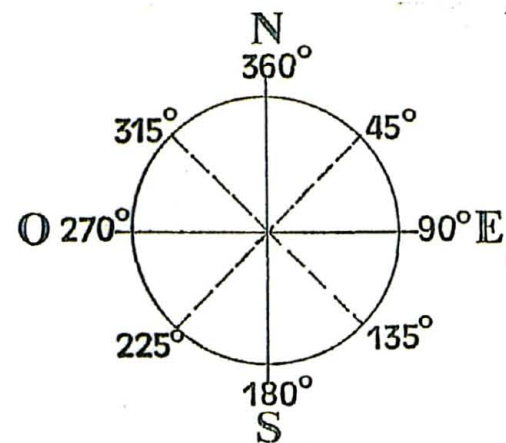
ANEXO 5: ORIENTAÇÃO DAS ENCOSTAS QUANTO À INSOLAÇÃO



LAT. 28⁰ 36' S
 LONG. 49⁰ 10' W

LEGENDA

	0 ⁰	<	45 ⁰	N - NE
	45 ⁰	-	90 ⁰	E - NE
	90 ⁰	-	135 ⁰	E - SE
	135 ⁰	-	180 ⁰	S - SE
	180 ⁰	-	225 ⁰	S - SO
	225 ⁰	-	270 ⁰	O - SO
	270 ⁰	-	315 ⁰	O - NO
	315 ⁰	-	360 ⁰	N - NO

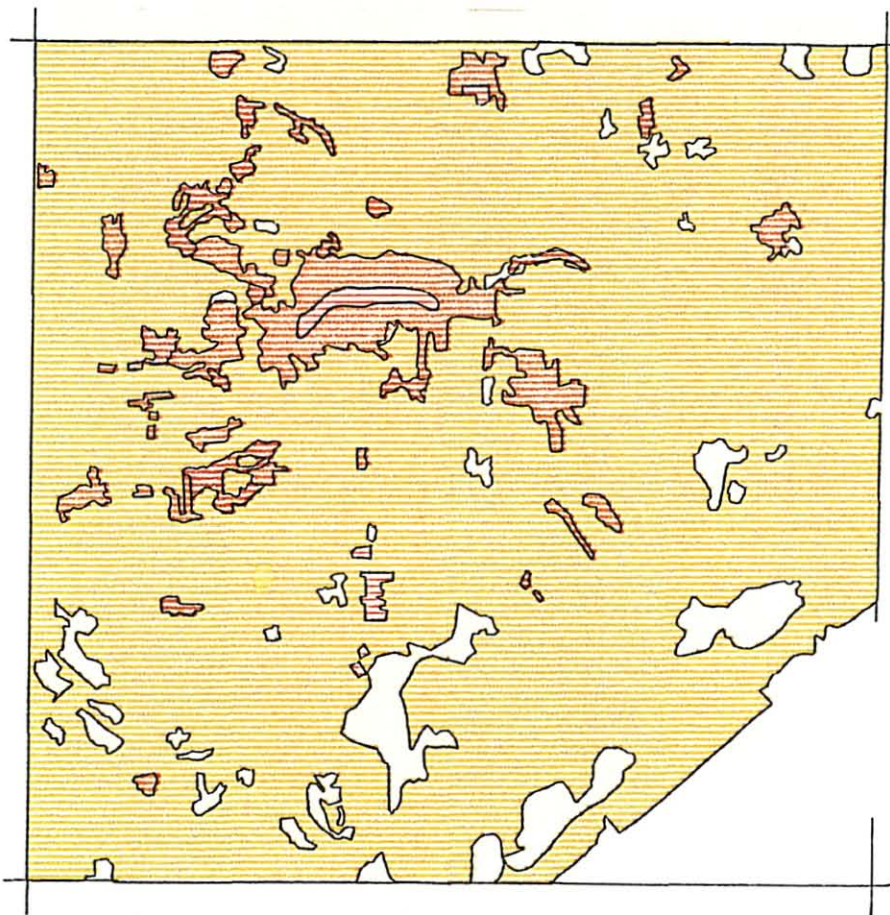


ESCALA: 1:260.000

LAT. 28⁰ 53' S
 LONG. 49⁰ 30' W






ANEXO 6
ATUAÇÕES HUMANAS

ANEXO 6: ATUAÇÕES HUMANAS

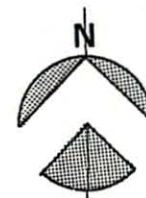


LAT. 28⁰ 36' S
LONG. 49⁰ 10' W

LEGENDA

-  ÁREAS CULTIVADAS
-  ÁREAS URBANIZADAS
-  ÁREAS INDUSTRIALIZADAS
-  ÁREAS MINERADAS
-  LAGUNAS E VEGETAÇÃO NATURAL REMANESCENTE

ESCALA: 1:260.000



LAT. 28⁰ 53' S
LONG. 49⁰ 30' W

ANEXO 7

VALORAÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE DA PAISAGEM

VALORAÇÃO DAS UNIDADES DE ANÁLISE DA PAISAGEM

D= DIVERSIDADE; N= NATURALIDADE; CT=COMPLEXIDADE TOPOGRÁFICA
DRE/BD= DRENAGEM/BORDA D'ÁGUA; I= INSOLAÇÃO; IH= INCIDÊNCIA
HUMANA; C= CLASSE; PE= PAISAGEM EXTERIOR; IV= INCIDÊNCIA
VISUAL; M1= VERSÃO 1; M2= VERSÃO 2; M3= VERSÃO 3

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	M1	M2	M3
22	1	0.0	3.25	0	3	1.00	3	4	4	4	4	4
23	1	0.0	3.31	0	3	1.00	3	5	4	4	4	4
24	2	0.0	3.07	2	3	1.00	4	5	5	5	5	5
25	2	0.0	3.18	3	1	-2.42	3	4	5	4	4	4
26	3	0.0	3.66	1	1	-1.76	3	5	4	4	4	4
27	1	0.0	3.61	0	3	0.99	3	5	4	4	4	4
28	2	0.0	2.95	0	3	1.00	3	4	4	4	4	4
29	2	0.0	1.07	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
30	1	0.0	1.56	1	1	-0.34	2	4	2	3	2	3
31	2	0.0	1.44	3	1	0.98	3	2	3	3	3	3
32	2	0.0	1.00	5	2	1.00	4	3	4	4	4	4
33	3	1.3	1.94	0	3	0.86	4	4	5	5	5	5
34	3	0.2	1.68	0	3	-1.45	3	5	3	4	4	4
35	3	0.0	1.05	0	3	0.99	3	4	4	4	4	4
36	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	4	4	4	4	4
37	2	0.0	1.80	3	1	1.00	3	3	3	3	3	3
40	1	0.0	2.78	0	2	1.00	3	5	3	4	4	4
41	1	0.0	2.48	0	3	1.00	3	4	3	3	3	3
42	2	0.0	2.54	2	1	1.00	3	5	4	4	4	4
43	2	0.0	3.74	0	1	-0.99	2	5	3	3	3	3
44	2	0.0	1.55	2	3	0.77	3	3	4	3	3	3
45	2	0.0	2.62	0	1	-0.44	2	4	3	3	3	3
46	1	0.0	3.88	0	3	1.00	3	5	5	5	5	4
47	3	0.0	3.73	2	1	1.00	4	5	5	5	5	5
48	2	0.0	1.14	3	3	1.00	4	3	4	4	4	4
49	1	0.0	1.32	2	3	1.00	3	3	4	3	3	3
50	3	0.0	1.08	0	3	1.00	3	4	3	3	3	3
51	1	0.1	2.08	0	3	0.98	3	5	4	4	4	4
52	2	2.1	1.51	3	3	0.73	5	4	5	5	5	5
53	2	2.3	2.50	0	1	0.77	3	5	3	4	4	4
54	3	0.7	2.46	0	3	0.92	4	5	4	5	5	5
55	3	0.0	1.00	2	2	1.00	3	5	3	4	4	4
56	3	0.0	1.00	3	2	1.00	4	5	3	4	5	5
60	1	0.0	2.48	0	1	0.95	2	3	3	3	2	2
61	2	0.0	3.68	0	1	0.83	3	4	4	4	4	4
62	2	0.0	3.05	2	1	-4.51	2	4	3	3	3	3
63	3	0.0	1.54	0	1	0.43	2	3	3	3	2	2
64	2	0.0	1.21	2	1	1.00	3	3	3	3	3	3
65	2	0.0	2.56	0	1	1.00	3	3	3	3	3	3
66	2	0.0	4.00	1	1	-0.55	3	5	4	4	4	4
67	3	0.0	1.21	3	1	1.00	3	4	4	4	4	4
68	2	0.0	1.00	3	3	1.00	4	4	4	4	5	5
69	3	0.0	1.00	3	1	1.00	3	3	3	3	3	3
70	2	0.0	1.89	3	3	1.00	4	4	5	5	5	5
71	2	0.0	1.71	3	1	1.00	3	4	4	4	4	4
72	1	0.0	1.35	3	1	0.99	3	5	3	4	4	4

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	continuação		
										M1	M2	M3
73	2	0.0	2.22	3	3	1.00	4	4	5	5	5	5
74	2	0.0	1.00	3	3	1.00	4	5	4	5	5	5
75	2	0.0	38.00	0	2	0.72	5	3	5	5	5	5
78	1	0.0	2.25	0	1	-0.63	2	4	3	3	3	3
79	2	0.0	2.21	0	1	-0.57	2	4	3	3	3	3
80	2	0.0	1.50	3	1	-4.76	1	2	3	2	1	1
81	3	0.0	1.02	0	1	-1.82	1	2	1	1	1	1
82	2	1.3	1.00	3	2	0.68	4	2	4	3	4	4
83	2	0.0	1.25	0	3	-0.62	2	2	2	2	2	2
84	2	0.0	3.90	1	3	0.44	4	4	4	4	5	5
85	2	0.0	3.09	0	3	0.99	3	5	5	5	5	4
86	2	0.0	1.08	0	1	1.00	2	4	3	3	3	3
87	3	0.0	1.03	0	1	1.00	2	3	3	3	2	2
88	3	0.1	1.40	1	3	0.76	3	2	3	3	3	3
89	2	0.0	1.20	0	1	1.00	2	4	3	3	3	3
90	2	0.0	1.43	3	1	1.00	3	3	4	3	3	3
91	2	0.8	2.13	0	1	0.91	3	5	3	4	4	4
92	2	0.0	2.26	0	1	1.00	3	4	3	3	3	3
93	3	0.3	1.00	3	2	-2.52	3	5	3	4	4	4
94	1	0.1	1.00	3	2	0.80	3	5	3	4	4	4
98	2	0.0	2.10	0	1	-0.09	2	3	3	3	2	2
99	2	0.0	2.42	0	3	1.00	3	4	4	4	4	4
100	2	0.0	1.00	3	2	-0.99	3	1	2	2	2	2
101	2	0.0	1.00	4	1	-2.06	2	1	1	1	1	1
102	2	0.0	1.62	0	3	-2.51	2	1	1	1	1	1
103	2	0.0	2.52	1	1	-3.89	1	1	1	1	1	1
104	2	0.0	2.81	3	1	-4.65	2	1	2	1	1	1
105	2	0.0	2.19	0	1	-3.27	1	3	1	1	1	1
106	3	1.0	1.00	2	3	0.17	4	2	5	4	4	4
107	2	1.2	1.04	2	3	-1.14	3	2	2	2	2	3
108	2	0.4	1.00	2	2	-1.04	3	2	2	2	2	3
109	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	3	3	3	3	3
110	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	2	3	3	3	3
111	2	0.0	1.00	3	1	1.00	3	3	3	3	3	3
112	4	0.0	1.00	3	2	0.99	4	3	4	4	4	4
113	2	0.9	1.00	1	2	0.83	3	3	3	3	3	3
116	2	0.0	1.35	2	1	1.00	3	2	3	3	3	3
117	3	0.0	2.20	0	1	0.97	3	2	3	3	3	3
118	2	0.0	1.90	0	1	0.97	2	2	3	2	2	2
119	2	1.2	1.00	3	2	-2.30	3	2	2	2	2	3
120	2	0.0	1.00	3	1	-3.33	2	1	1	1	1	1
121	1	0.0	1.09	3	1	-6.95	1	1	1	1	1	1
122	2	0.0	1.18	1	1	-6.80	1	1	1	1	1	1
123	2	0.0	1.43	2	3	-6.35	1	1	1	1	1	1
124	3	0.0	1.00	2	3	-3.39	2	3	2	2	2	2
125	2	0.0	1.74	0	3	-1.05	2	3	3	3	2	2
126	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
127	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	2	2	2	2
128	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
129	2	0.0	1.00	1	2	1.00	3	2	2	2	2	3
130	2	0.0	1.00	1	2	1.00	3	3	3	3	3	3
131	2	0.0	1.00	1	2	1.00	3	3	3	3	3	3
132	1	0.0	1.00	4	2	1.00	3	3	3	3	3	3

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	continuação		
										M1	M2	M3
136	2	0.0	1.00	0	1	0.71	2	3	2	2	2	2
137	2	0.0	1.30	0	1	-5.07	1	2	1	1	1	1
138	2	0.0	1.00	0	1	-2.99	1	1	1	1	1	1
139	2	0.0	1.00	3	1	-1.83	2	1	2	1	1	1
140	2	0.0	1.00	0	1	-4.57	1	1	1	1	1	1
141	2	0.0	1.00	0	1	-1.95	1	1	2	1	1	1
142	2	0.9	1.60	1	1	-0.49	2	1	2	1	1	1
143	2	0.0	1.00	1	1	-1.29	2	3	2	2	2	2
144	3	0.0	1.19	1	1	0.03	3	2	3	3	3	3
145	2	0.0	1.16	3	1	-0.99	3	2	2	2	2	3
146	2	0.0	1.00	3	2	0.98	3	2	3	3	3	3
147	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	2	3	3	3	3
148	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	2	2	2	2	3
149	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	3	3	3	3	3
150	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	4	3	3	3	3
151	3	0.0	1.00	3	2	1.00	4	3	3	3	4	4
154	2	0.0	1.00	3	1	0.75	3	2	2	2	2	3
155	2	0.0	1.00	0	1	-0.21	2	1	2	1	1	1
156	2	0.0	1.00	0	1	0.09	2	1	2	1	1	1
157	2	0.0	1.00	3	3	-0.39	3	1	2	2	2	2
158	2	0.0	1.00	0	2	-0.15	2	2	2	2	2	2
159	2	0.0	1.00	2	1	0.15	3	1	2	2	2	2
160	2	0.0	1.64	3	1	0.33	3	2	3	3	3	3
161	2	0.0	1.08	2	1	-3.06	1	3	2	2	1	1
162	1	0.0	1.00	2	3	1.00	3	2	3	3	3	3
163	2	1.4	1.00	2	1	-0.66	3	2	3	3	3	3
164	2	0.0	1.00	0	2	-4.17	1	2	1	1	1	1
165	2	0.0	1.00	0	2	-0.03	2	2	2	2	2	2
166	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	3	3	3	3	3
167	3	0.0	1.00	3	2	1.00	4	3	3	3	4	4
168	3	0.0	1.00	4	2	1.00	4	3	4	4	4	4
169	2	0.0	1.00	4	2	1.00	4	3	3	3	4	4
170	3	0.0	1.00	0	2	1.00	3	3	3	3	3	3
174	2	0.0	1.00	0	1	0.99	2	2	2	2	2	2
175	2	0.0	1.00	0	1	0.45	2	1	2	1	1	1
176	1	0.0	1.00	0	1	-1.11	1	1	1	1	1	1
177	2	0.0	1.00	3	2	0.03	3	1	2	2	2	2
178	1	0.0	1.03	2	3	1.00	3	2	3	3	3	3
179	1	0.0	1.68	0	3	1.00	3	2	3	3	3	3
180	2	0.0	1.46	0	1	1.00	2	4	3	3	3	3
181	2	0.0	1.00	2	3	1.00	3	3	5	4	4	3
182	1	0.0	1.00	0	1	0.99	2	3	2	2	2	2
183	3	0.0	1.00	0	2	0.09	3	2	3	3	3	3
184	3	0.0	1.00	0	2	-1.23	2	2	2	2	2	2
185	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	2	3	2	2	2
186	3	0.0	1.00	0	2	1.00	3	3	3	3	3	3
187	2	0.5	1.00	0	2	0.94	3	4	3	3	3	3
188	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	3	3	3	3	3
189	3	0.0	1.00	0	2	1.00	3	3	3	3	3	3
192	3	0.0	1.00	1	2	0.21	3	3	3	3	3	3
193	2	0.0	1.00	0	2	0.87	2	2	2	2	2	2
194	2	0.0	1.00	0	2	-1.75	1	1	1	1	1	1
195	2	0.0	1.00	0	2	-3.21	1	1	1	1	1	1

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	continuação		
										M1	M2	M3
196	2	0.0	1.11	4	3	-2.26	3	3	3	3	3	3
197	2	0.0	1.85	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
198	1	0.0	2.00	0	3	0.34	3	3	3	3	3	3
199	1	0.0	2.24	1	3	1.00	3	3	3	3	3	3
200	2	1.7	1.09	3	3	0.83	4	4	4	4	5	5
201	2	1.3	1.00	3	3	0.86	4	3	5	4	5	4
202	3	0.0	1.00	3	2	0.69	4	2	3	3	3	3
203	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
204	3	0.0	1.00	1	2	1.00	3	3	3	3	3	3
205	3	1.5	1.00	0	2	0.84	3	3	3	3	3	3
206	2	6.1	1.00	2	2	0.38	5	3	5	5	5	5
207	4	0.9	1.00	1	2	0.90	4	4	4	4	5	5
208	3	0.0	1.00	3	2	1.00	4	3	3	3	4	4
212	2	0.0	1.00	0	2	0.25	2	2	2	2	2	2
213	1	0.0	1.00	0	2	-0.63	1	2	1	1	1	1
214	2	0.0	1.00	4	2	-3.13	2	2	2	2	2	2
215	3	0.0	1.02	2	3	-1.17	3	2	3	3	3	3
216	1	0.0	2.83	0	3	1.00	3	5	4	4	4	4
217	1	0.0	2.78	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
218	1	0.0	3.04	2	1	1.00	3	4	3	3	3	3
219	1	0.0	2.42	2	1	1.00	3	3	3	3	3	3
220	1	0.2	1.00	0	1	0.97	2	4	2	3	2	3
221	3	0.0	1.00	0	2	0.98	3	3	3	3	3	3
222	3	0.0	1.00	0	2	-0.33	2	3	2	2	2	2
223	2	0.0	1.00	3	2	-0.63	3	3	3	3	3	3
224	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	2	2	2	2
225	1	2.1	1.00	2	2	0.78	3	4	3	3	3	3
226	3	1.3	1.00	0	2	0.86	3	3	3	3	3	3
227	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	3	3	3	3	3
230	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
231	1	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
232	2	0.0	1.00	3	2	0.90	3	2	3	3	3	3
233	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	2	2	2	2	2
234	1	0.0	1.92	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
235	1	0.0	2.60	0	1	1.00	2	5	3	3	3	3
236	1	0.6	1.67	3	1	-0.29	3	3	4	3	3	3
237	2	0.0	1.00	0	1	1.00	2	4	3	3	3	3
238	2	0.0	1.00	3	1	1.00	3	3	3	3	3	3
239	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
240	2	0.0	1.00	0	2	0.99	2	3	3	3	2	2
241	3	0.0	1.00	2	2	0.33	3	3	3	3	3	3
242	3	0.0	1.00	1	2	0.99	3	3	3	3	3	3
243	4	0.0	1.00	2	2	1.00	4	3	3	3	4	4
244	3	0.0	1.00	0	2	1.00	3	3	3	3	3	3
245	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	3	3	3	3	3
246	1	0.0	1.00	1	2	1.00	2	3	3	3	2	2
250	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
251	3	0.0	1.00	2	2	0.11	3	3	3	3	3	3
252	2	0.0	1.00	4	2	1.00	4	2	3	3	3	3
253	3	0.0	1.00	0	2	1.00	3	2	2	2	2	3
254	2	0.2	2.19	0	1	0.97	3	4	3	3	3	3
255	3	2.3	1.33	0	1	0.21	3	2	3	3	3	3
256	2	0.0	1.00	2	2	-1.76	2	2	2	2	2	2

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	M1	M2	M3
257	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
258	4	0.0	1.00	3	2	1.00	4	3	4	4	4	4
259	4	0.0	1.00	0	2	0.00	3	3	3	3	3	3
260	4	0.0	1.00	2	2	1.00	4	3	4	4	4	4
261	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
262	3	0.0	1.00	1	2	1.00	3	3	3	3	3	3
263	2	0.1	1.00	1	2	0.98	3	5	3	4	4	4
264	3	1.4	1.00	2	3	0.71	4	5	5	5	5	5
265	2	1.4	1.00	2	3	0.71	4	4	5	5	5	5
268	2	2.2	1.00	0	2	0.77	3	2	2	2	2	3
269	2	0.0	1.00	2	2	0.89	3	2	3	3	3	3
270	2	0.0	1.00	0	2	-1.10	2	3	1	2	2	2
271	3	0.0	1.00	4	2	1.00	4	2	3	3	3	3
272	3	1.0	1.07	0	1	0.89	3	2	3	3	3	3
273	3	0.2	1.96	0	3	0.97	3	3	4	3	3	3
274	2	0.0	1.57	0	3	-1.76	2	3	2	2	2	2
275	3	0.1	1.00	2	2	0.99	3	3	3	3	3	3
276	3	4.6	1.00	2	2	0.53	5	3	4	4	5	5
277	2	1.2	1.00	0	2	0.87	3	3	3	3	3	3
278	3	0.0	1.00	2	2	0.99	3	3	4	3	3	3
279	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
280	1	0.0	1.23	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
281	3	5.2	1.34	0	3	0.47	5	5	5	5	5	5
282	4	5.2	1.00	3	3	0.18	5	4	5	5	5	5
283	3	3.9	1.00	5	3	0.21	5	3	5	5	5	5
284	2	1.5	1.00	2	2	0.83	3	4	3	3	3	3
288	2	0.4	1.00	0	2	0.95	3	2	2	2	2	3
289	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
290	2	0.0	1.00	3	2	1.00	3	2	3	3	3	3
291	3	0.0	1.54	0	2	1.00	3	2	2	2	2	3
292	2	0.0	1.76	0	1	1.00	2	2	2	2	2	2
293	2	0.0	1.00	0	1	-0.34	2	3	2	2	2	2
294	2	6.2	1.00	3	1	0.37	5	3	4	4	5	5
295	2	3.5	1.00	2	2	0.64	4	4	4	4	5	5
296	2	1.4	1.00	3	2	0.85	4	3	3	3	4	4
297	3	0.0	1.00	2	2	1.00	3	2	3	3	3	3
298	2	0.0	1.56	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
299	1	0.0	1.85	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
300	3	0.5	1.00	0	1	0.94	3	4	3	3	3	3
301	1	2.1	1.00	0	3	0.78	3	3	3	3	3	3
302	2	0.8	1.00	2	2	0.83	3	3	3	3	3	3
303	3	4.9	1.00	1	2	0.49	5	3	3	4	5	5
306	1	3.5	1.00	0	1	0.64	3	3	3	3	3	3
307	2	0.0	1.00	2	2	0.99	3	3	3	3	3	3
308	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	4	3	3	3	3
309	2	0.0	1.00	2	2	1.00	3	2	2	2	2	3
310	3	0.0	1.41	0	3	1.00	3	2	3	3	3	3
311	2	0.0	1.00	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
312	2	7.0	1.00	0	2	0.29	5	4	5	5	5	5
313	2	2.4	1.00	3	2	0.75	4	5	4	5	5	5
314	3	0.0	1.00	1	2	1.00	3	3	2	3	3	3
315	2	0.0	1.00	0	3	1.00	3	2	2	2	2	3
316	2	0.0	1.00	0	3	1.00	3	2	3	3	3	3

UNID.	D	N	CT	DRE/BD	I	IH	C	PE	IV	continuação		
										M1	M2	M3
317	1	0.0	1.14	0	3	1.00	3	4	3	3	3	3
318	2	0.0	1.78	0	1	1.00	2	3	3	3	2	2
319	2	0.0	1.00	0	1	1.00	2	2	2	2	2	2
320	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	3	3	2	2
321	2	5.1	1.00	2	2	0.29	5	3	4	4	5	5
326	3	2.7	1.00	0	1	0.72	3	4	3	3	3	3
327	3	1.5	1.00	4	2	0.84	5	3	4	4	5	5
328	2	0.7	1.05	1	3	0.92	3	3	3	3	3	3
329	2	0.0	2.65	2	3	1.00	4	3	4	4	4	4
330	2	0.0	3.59	1	3	1.00	4	5	5	5	5	5
331	3	3.5	1.00	0	2	0.64	4	5	4	5	5	5
332	2	8.8	1.00	0	2	0.11	5	4	5	5	5	5
333	2	3.7	1.00	2	2	0.62	4	3	3	3	4	4
334	2	0.0	1.19	0	3	1.00	3	2	2	2	2	3
335	1	0.0	1.29	0	3	1.00	3	3	3	3	3	3
336	1	0.0	1.54	0	1	1.00	2	5	3	3	3	3
337	3	0.9	1.25	2	1	0.82	3	3	4	3	3	3
338	2	0.0	1.00	0	2	1.00	2	2	2	2	2	2
339	3	0.4	1.00	2	2	0.91	3	2	3	3	3	3
340	2	4.1	1.00	2	2	0.18	4	3	4	4	4	4
344	3	0.0	1.00	3	2	1.00	4	3	4	4	4	4
345	4	0.0	1.00	3	1	-0.21	3	3	3	3	3	3
346	3	1.4	1.36	0	3	0.85	4	3	3	3	4	4
347	3	1.7	1.94	2	1	0.82	4	3	4	4	4	4
348	2	0.0	1.06	0	3	1.00	3	5	4	4	4	4
349	2	3.3	3.43	0	1	0.66	4	5	5	5	5	5
350	2	0.5	2.10	1	2	0.94	3	4	3	3	3	3
351	2	5.3	1.00	2	2	0.46	5	3	4	4	5	5
352	2	0.0	1.00	0	3	1.00	3	2	3	3	3	3
353	1	0.0	1.01	0	1	1.00	2	4	2	3	2	3
354	2	1.1	1.38	2	1	0.78	3	3	4	3	3	3
355	3	4.0	1.28	3	1	0.42	5	2	4	4	5	5
356	2	0.8	1.00	2	2	0.86	3	2	2	2	2	3
357	2	2.1	1.00	2	2	0.57	4	2	3	3	3	3
364	1	0.0	1.00	0	2	1.00	2	2	2	2	2	2
365	2	0.0	1.00	0	1	1.00	2	3	2	2	2	2
366	3	2.3	1.54	0	1	0.76	3	3	3	3	3	3
367	3	0.0	1.42	3	3	1.00	4	3	4	4	4	4
368	2	4.1	1.67	2	3	0.58	5	4	5	5	5	5
369	4	2.0	1.14	0	3	0.79	4	4	4	4	5	5
370	2	1.1	1.77	3	2	0.88	4	3	4	4	4	4
371	1	0.0	1.00	0	2	1.00	2	3	2	2	2	2
372	1	0.2	1.00	0	2	0.96	2	5	3	3	3	3
373	2	3.0	1.00	3	3	0.38	5	3	5	5	5	5
374	3	4.3	1.00	3	2	0.42	5	2	3	3	4	4
375	2	2.3	1.00	2	2	0.75	4	3	3	3	4	4
376	2	4.0	1.00	2	2	0.18	4	3	3	3	4	4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ-ALFONSO, R.M. Estudio y valoración del paisaje: territorio de Valderejo. Mon. de Magister. Univ. de Cantabria, Santander. 1990. 136 p.
- ARNOT, R.H., GRANT, K. Application of a method for terrain analysis to functional land-capability assesment and aesthetic landscape appreciation. *Landscape Planning*, Amsterdam, n.8, p.269-300, 1981.
- BERNALDEZ, F. G. *Ecologia y paisaje*. Madrid: H. Blume Ediciones, 1981, 250 p.
- BROWN, T.C.; DANIEL, T.C. Landscape aesthetics of riparian environments: relationship of flow quantity to scenic quality along a wild and scenic river. *Water resources Research*, Colorado, USA. v.27, n.8. p.1787 - 1795. 1991.
- CRISTOFOLETTI, A. As bases ecológicas da paisagem. In: **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PAISAGISMO**. (1980: São Paulo). São Paulo: USP/FAU/FUPAM, 1980.
- DEARDEN, P. Public participation and scenic quality analysis. *Landscape Planning*, Amsterdam, n.8, p.3 - 19, 1981.
- DILGER, R. **Conceitos históricos e atuais sobre paisagem**. In: **SEMINÁRIO SOBRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA PAISAGEM**. (1993: Curitiba). Curitiba: PIAB-IAP/GTZ, 1993.
- DORLEY, R.S.; HOFFMAN, D.W. Development of landscape planning concepts and management strategies for an urbanizing agricultural region. *Landscape Planning*, Amsterdam, n.6, p. 151-177, 1979.
- FABOS, J. Gy. Computerization of landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, Amsterdam, n.15, p.279 - 289. 1988.
- FABOS, J. Gy.; JOYNER Jr., S.A. Landscape plan formulation and evaluation. *Landscape planning*, Amsterdam, n.7, p.95-119, 1980.
- FALINI, P.E.; GRIFOLI, C.; LOMORO, A. Conservation planning for the countryside: a preliminary report of an experimental stud of the Terni Basin, Italy. *Landscape planning*, Amsterdam, n.7, p.345-367, 1980.
- FERNÁNDEZ, A.R. **Planificacióm física y ecologia: modelos y métodos**. Madrid: EMESA, 1979. 216 p.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. *Landscape ecology*. USA: J. Wiley. 1986. 619 p.
- FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ-FUPEF. Paisagens e Sítios Recreativos. **Plano de manejo-áreas de proteção de Guaricana**. Vol. 1. 6. MILANO, M.S.; DETZEL, V.A. p. 119-123. 219 p. 1988.

- GOLDENSTEIN, L. Subsídios para um plano sistematizador de proteção das paisagens do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. (1982: Campos do Jordão). Anais. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 1530 - 1533. (Silvicultura em São Paulo, v.16A, pt.1, 1982)
- GRIFFITH, J.J. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional da Serra da Canastra. *Brasil Florestal*. Viçosa, n.40, p.13-21. 1979.
- A profissão, o homem e a natureza. in: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PAISAGISMO. (1980: São Paulo). São Paulo: USP/FAU/FUPAM, 1980.
- GRIFFITH, J.J.; VALENTE, O.F. Aplicação da técnica de estudos visuais no planejamento da paisagem brasileira. *Brasil Florestal*, Viçosa, n.37, p.6-14. 1979.
- HENDRIX, W.G.; FABOS, J.GY.; PRICE, J.E. An ecological approach to landscape planning using geographic information system technology. *Landscape and Urban Planning*, Amsterdam, n.15, p. 211 - 225, 1988.
- HERMANN, M.L.P.; ROSA, R.O. Relevo. In: IBGE. *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro, 1990. v.2, p. 55-84.
- IBGE. Recursos naturais - Brasil. Sul. 2. Porto Alegre, área da folha SH 22; 3. Uruguaiana, área da folha SH 21; 4. Lagoa Mirim, área da folha SI 22 I. Série 1986. 776p.
- IGNACIO, C. F. et al. Guia para elaboracion de estudios del medio fisico: contenido y metodologia. 2.ed. Madrid: CEOTMA 1984. 572 p. (Série Manuales; 3)
- JACKSON, J.B. The vernacular landscape. in: *LANDSCAPE Meanings and Values*. London: Allen & Unwin. 1986. 173 p.
- JORDANA, J.C.C. Curso de Introducion al paisaje: metodologias de valoracion. España: Universidad de Cantábria, 1992. 92 p.
- JUSTUS, J.O.; ROSA, R.O. Carta geomorfológica. In: PROJETO mar catarinense - sub-projeto macrozoneamento costeiro. SEPLAN-SC. v.1. 1989. 153p.
- LABASSE, J. La organización del espacio. Madrid:IEAL,1973. 752 p.
- LAURIE, M. An introducion to landscape architetur. New York: Elsevier, 1976. 213 p.
- LEE, B.J. An ecological comparison of the Mc. Harg methodo with other planning iniciatives in the Great Lakes Basin. *Landscape planning*, Amsterdam, n.9, p.147-169, 1982.
- LEITE, P.F.; NETO, A.B. C. Carta de recursos biológicos (Flora). In: PROJETO mar catarinense - sub-projeto macrozoneamento Costeiro. SEPLAN-SC. v.1. 1989. 153p.
- LITTON JR., R.B. Aesthetic dimensions of the landscape. In: KRUTILLA, J.V. (ed.) *Natural Environments: Studies in Theoretical and Applied Analysis*. Baltimore: John Kopkins, 1972. p.263 - 291.

- LITTON, R.B. Forest landscape description and inventories: a basis for land planning and design. **Research Paper. PSW-USDA. Forest Service, Beckley n.49, p.1-64, 1968.**
- LOCH, R.E.N **Influência da exploração carbonífera nas atividades agrícolas e no desenvolvimento global de Criciúma - SC. 1991. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.**
- Mc.HARG, I.L. **Design with nature. Garden City, New York: Doubleday, 1969. 180 p.**
- MILANO, M.S. Estudos da paisagem na avaliação de impactos ambientais. In: **SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**(1989: Curitiba). Curitiba: FUPEF, 1990. p. 117-125.
- MOPU. **El paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente. Madrid: Min. de Obras Públicas y Urbanismo. 1987. 107 p.**
- NIEMANN, E. **Polyfunctional landscape evaluation: aims and methods. Landscape and Urban Planning, Amsterdam, n.13, p.135 - 151, 1986.**
- PUNTER, J.V. **Landscape aesthetics: a synthesis and critique. In: VALUED Environments. London: Allen & Unwin, 1982. 206.**
- RAMOS, A. et al. **Visual landscape evaluation. a gride technique. Landscape Planning, Amsterdam, n.3, p.67 - 88. 1976.**
- RAMOS, M.C. **Climatologia. In: PROJETO mar catarinense - sub-projeto macrozoneamento costeiro. SEPLAN-SC. v.1. 1989. 153p.**
- RUIZ, J.P.; GONZALES-BERNALDEZ, F. **Landscape perception by its traditional users: The ideal landscape of Madrid livestock raisers. Landscape planning, Amsterdam. n.9. p. 279-297. 1983.**
- SANTOS, M. **Espaço e método. São Paulo: Nobel, 1985. 88p.**
- SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Huciet. 1988. 124 p.**
- SCHWARZZ, C.F.; THOR, E.C.; ELSNER, G.H. **Wildland planning glossary. in: General Thechnical Report. PSW. USDA. Forest Service, California, n.13, 1976.**
- SEIBERT, P. **Seminário - Manejo da paisagem e mapeamento da vegetação: Parque Estadual Campos do Jordão. Publicação. Instituto Florestal, São Paulo, n.5, p.1-198, 1974.**
- STEINITZ, C. **Simulating alternative policies for implementing the Massachusetts scenes recreacinal rivers. Act: The North River, Demostration Project. Landscape Planning, Amsterdam. n.6, p. 51 - 80. 1979.**
- TRENT, R.B.; NEUMANN, E.; KUASHNY, A. **Presentation mode and question format artificis. Landscape and Urban Planning, Amsterdam, n. 14, p. 225 - 235. 1987.**
- TRICART, J.L.F. **Paysage et ecologie. Rev. Geomorph. Dynam, Paris, v.28, n.3, p.51 - 95, 1979.**

- TURNER, T.H.D. Landscape planning: a linguistic and historical analysis of the terms use. *Landscape planning*, Amsterdam. n.9. p.179-192. 1983.
- UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA-UICN. *Estratégia mundial para a conservação: a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado*. II SP, CESP, 1984, II 1v.
- USDA. United States Department of Agriculture. *Visual Management System*. Forest Service Agriculture. 1974. (Agriculture Handbook n.462.)
- VALDIVIELSO, M.T.V. El paisaje. Inventariación, valoración, previsión y evaluación de impactos. in: CURSO SOBRE EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. (1984: Madrid). Dirección General del Medio Ambiente. Madrid, 1984. p.153 - 167.
- VELASQUES, I.L.S. Preservação paisagística como recurso natural e cultural. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. (1982: Campos do Jordão). Anais, São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 1859 - 1864. (Silvicultura em São Paulo, v. 16A, pt.1, 1982).
- VELOSO, H.P. (Coord.) Sistema fitogeográfico. In: *MANUAL Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências; n.1)
- VIEIRA, P.C.; SHIMIZU, S.H.; MOSER, J.M.; SOMMER, S. Carta de solos. In: PROJETO mar catariense - sub-projeto macrozoneamento costeiro. SEPLAN-SC. vol 1. 1989. 153p.
- WILLIANSO, D.N.; CALDER, S.W. Visual resource management of Vitória's forests: a new concept for Australia. *Landscape planning*, Amsterdam, n.3-4, p.315-341. 1979.
- WILSON-HODGES, C. The measurement of landscape aesthetics. In: *Environmental Perception Research*. Toronto: University of Toronto, 1978. 52 p. (Working Paper; n.2)
- ZARMATI, Z. Landscape practice and methodology in the french planning process. *Landscape planning*, Amsterdam. n.3 p.215-221. 1980.
- ZUBE, I.L.; SELL, J.L.; TAYLOR, J.G. Landscape perception: research, application and theory. *Landscape planning*, Amsterdam, n.9, p.1-33. 1982.