

**A VALORAÇÃO PAISAGÍSTICA APLICADA AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL  
URBANO  
ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE MATINHOS – PR.**

CARMEM TEREZINHA LEAL<sup>1</sup>  
DANIELA BIONDI BATISTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SEMA PR – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS  
Rua Desembargador Mota, 3385 – 80240-430 Telefone (41) 367 25 64 – Curitiba –PR, Brasil.  
cleal@b.com.br

<sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA  
Av. Pref. Lothario Meissner, 3400 Jd. Botânico– 80210-170 – Telefone (41) 360 4232 - Curitiba –PR,  
Brasil.  
dbiondi@floresta.ufpr.br

**Abstract.** The urban planning directs the use and occupation and organizes them assuring the development and the improvement of life conditions with social equity, administrative efficiency and environmental quality. It was proposed a landscape analyses methodology integrated with GIS (Geographical Information System) to help the work of The Land Development Council of Parana State Coast. This project was built with urban scale of 1:2000, which minimum unity is one grid of 10x10m. Five classes of quality concerning the urban environmental zoning were determined: very high, high, medium, low and very low and also distinct landscapes as: notable, degraded, protected and areas of land conflict. A plan of action for the district was done efficiently and SIG helped with the landscape analyses and information matching of urban and natural environments. This pattern was validated checking the data in loco. It is highly recommended to implement this project in other districts specially those in coastal areas with the inhabitants' participation and sensible diagnosis of the studied area.

**Key words:** Urban planning, landscape evaluation, Parana State Coast, geographical information system (GIS).

## 1 INTRODUÇÃO

O planejamento urbano deverá contribuir para a melhoria das condições de vida da população promovendo a equidade social, a eficiência administrativa e a qualidade ambiental. A paisagem natural ou construída pode refletir o grau de qualidade do meio. Para Rocha (1995) a paisagem é fruto da interação dos componentes geológicos, expostos à ação do clima, fatores geomorfológicos, bióticos e antrópicos através do tempo, refletindo hoje o registro acumulado da evolução biofísica e da história das culturas precedentes.

A avaliação da qualidade ambiental de determinados territórios torna-se necessária para que se possam estabelecer critérios de uso e ocupação do solo, ou até mesmo para avaliar o grau de intervenção exercido pela ação do homem. Essa avaliação é facilitada quando se utiliza um Sistema de Informações Geográficas - SIG. SIG é um sistema de mapeamento computacional que aceita, organiza, analisa e disponibiliza dados num formato espacial (Kane e Ryan, 1998).

O presente trabalho propõe uma metodologia de análise paisagística utilizando sistema de informações geográficas para subsidiar o planejamento ambiental urbano em regiões costeiras. Constrói um Modelo de Valoração Paisagística e Zoneamento Ambiental Urbano da paisagem natural e antrópica do perímetro urbano do município de Matinhos, litoral do Paraná - Brasil. Propõe diretrizes de planejamento com base no método proposto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A base cartográfica sobre a qual foram elaborados os estudos temáticos corresponde à cartografia urbana digital em escala 1:2000 e Mapa de Vegetação, escala 1:50.000. Na construção do ambiente SIG foram utilizados microcomputador PC e os programas computacionais Autocad, Arcview 3.2 e o módulo Spatial Analyst. A estruturação do SIG para a valoração da paisagem exigiu a mobilização de instrumentos cartográficos e numéricos atuais. Foi estruturado um amplo Sistema, com a elaboração de 40 cartas digitais, organizadas em 10 projetos, um para cada componente avaliado. Os temas digitalizados foram: hidrologia (água), faixas de praia (areia), rede pública de coleta de esgoto sanitário, rede de coleta de resíduos sólidos, pavimentação das vias públicas, vegetação natural e introduzida, rede de distribuição de energia elétrica, localização de publicidade ao ar livre e da erosão marinha.

A análise paisagística do município de Matinhos foi construída com base na valoração dos componentes da paisagem. Para tanto, foi elaborado um sistema de valoração no qual cada componente foi avaliado pela interferência positiva ou negativa no meio e seu grau de contribuição para a qualidade paisagística.

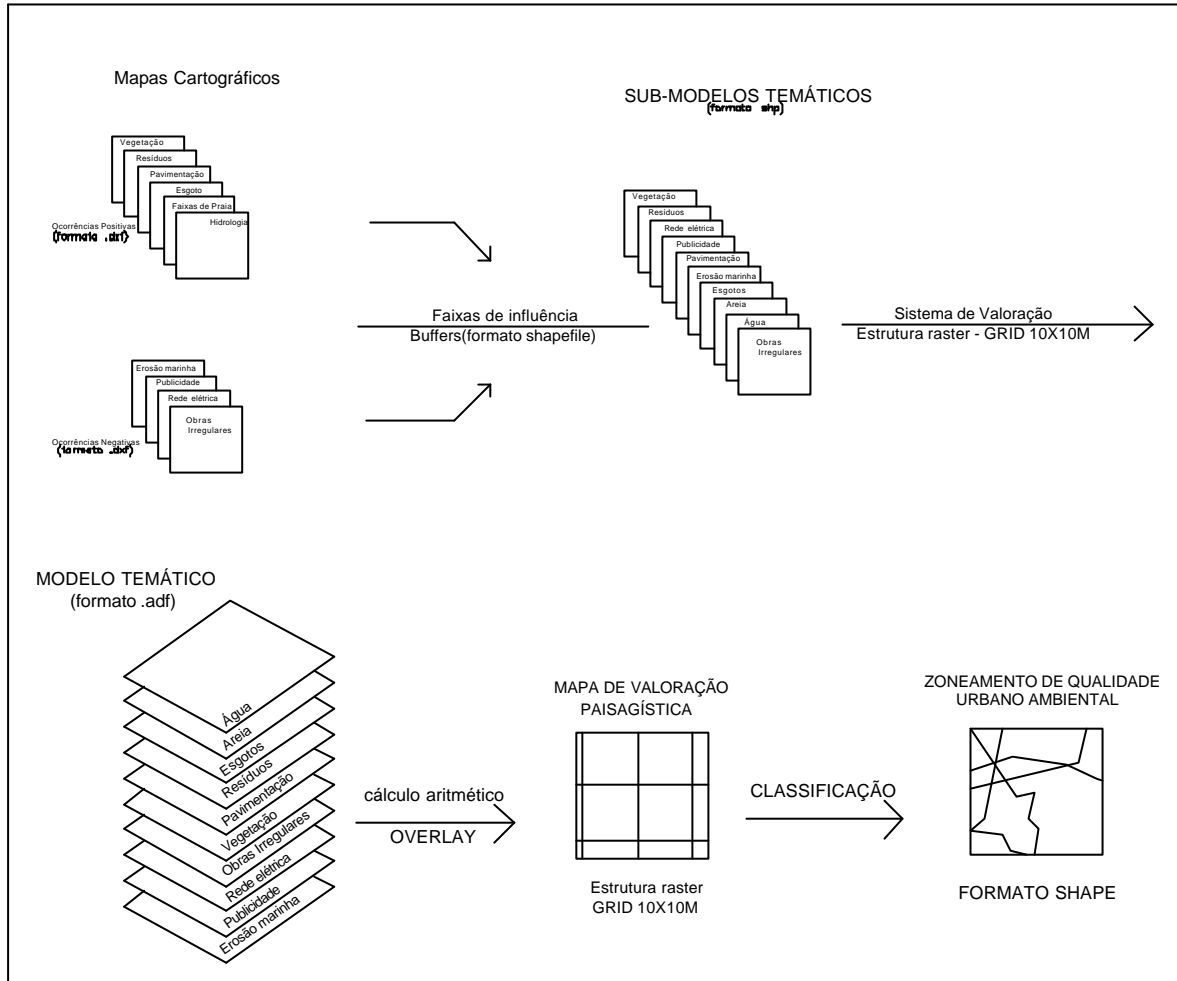
A valoração paisagística do município de Matinhos resulta da análise particularizada de cada componente, atribuindo-se valores de acordo com os níveis de eficiência e sua influência no meio urbano. As faixas de influência de cada componente são estabelecidas através da elaboração de *buffers*, rotina computacional que cria um polígono ao redor de um elemento geográfico considerado.

Os valores assim atribuídos permitem a integração das informações de diversos mapas temáticos através de equações aritméticas em rotina efetuada no módulo *spatial analyst* do programa *arcview*. A aplicação de *buffers*, contendo as faixas de influência de cada componente resulta em sub-modelos temáticos no formato *shapefile* (Johnston, 1997).

O modelo temático é construído no formato raster, utilizando estrutura matricial, para a qual estipulou-se um *grid* de 10x10m, através de sub-rotina computacional que reclassifica os valores de cada unidade de análise de acordo com os valores dos *pixels* vizinhos. O valor final corresponde ao valor médio encontrado no *grid*. O valor de 10x10 metros estipulado para análise espacial, resultou da avaliação dos lotes existentes no município, que apresentam, na

sua maioria, uma testada de 10 metros. A **figura 1** ilustra a integração do modelo de valoração ao Sistema de Informações Geográficas – SIG.

FIGURA 1 – ESTRUTURA DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS



A valoração paisagística total é função da área do componente e do seu nível ou estado de conservação. Assim, o resultado da valoração é obtido pela função:

$$\underline{VP} \rightarrow \underline{f(x) = S K} \quad e \quad \underline{VP = K S}$$

Sendo: **VP** = Valoração Paisagística, **S** = Área do componente, **K** = Constante de valoração. A constante K é obtida pela fórmula: **K = VC**. Onde: **V** = Índice de Valoração **C** = Grau de eficiência do componente.

A contribuição do componente na qualidade paisagística está relacionada ao grau de interferência de cada componente no contexto ambiental urbano de Matinhos. Com base em estimativas, foi definida a valoração paisagística sendo considerada a ocorrência positiva ou negativa de cada componente. Ocorrência positiva são aquelas que contribuem para a qualidade do meio, quer seja para aumentar sua beleza cênica, sua naturalidade ou singularidade; para promover o equilíbrio ecológico e proporcionar qualidade de vida ao homem. Ocorrências negativas são aquelas que podem deteriorar a qualidade do meio, contribuindo para a poluição visual e do meio físico ou alteração negativa dos ecossistemas (**TABELA 1**).

TABELA 1 – MODELO DE VALORAÇÃO DOS COMPONENTES PAISAGÍSTICOS

Componentes	Índice	Ocorrência 1		Ocorrência 2		Ocorrência 3		Ocorrência 4		Ocorrência 5			
		C	K	C	K	C	K	C	K	C	K		
P O S I T I V A	1	Água	0,15	100	15	50	7,5	0	0				
	2	Areia(faixas de praia)	0,05	0	0	100	5						
	3	Coleta de Esgoto	0,07	0	0	100	7						
	4	Coleta de Res. Sólidos	0,07	30	2,1	50	3,5	70	4,9	100	7		
	5	Pavimentação das vias	0,05	100	5	50	2,5	30	1,5	0	0		
	6	Vegetação	0,15	0	0	20	3	33	5	66	10	100	15
N E G A T I V A	7	Rede de energia elétrica	0,15	0	0	100	15						
	8	Obras Irregulares	0,14	100	14	0	0						
	9	Publicidade ao Ar Livre	0,07	0	0	100	7						
	10	Erosão marinha	0,1	100	10	0	0						
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>										

K = Constante de Valoração      C = Grau de Eficiência do Componente Paisagístico

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a aplicação do Modelo de Valoração Paisagística e SIG propostos foi possível obter os seguintes resultados: sub-modelo e modelo de valoração para cada componente analisado, mapa de valoração paisagística e zoneamento ambiental urbano (FIGURAS 2, 3, 4 e 5). A aplicação de SIG no planejamento territorial e sua gestão têm sido recomendado por especialistas da área (Christofoletti, 1999; Young, 1993; Johnston, 1997). O sub-modelo temático contém informações ao nível do componente avaliado. O modelo temático, processado em estrutura *raster*, armazena os dados da valoração paisagística.

FIGURA 2 – SUB-MODELOS TEMÁTICOS DOS COMPONENTES

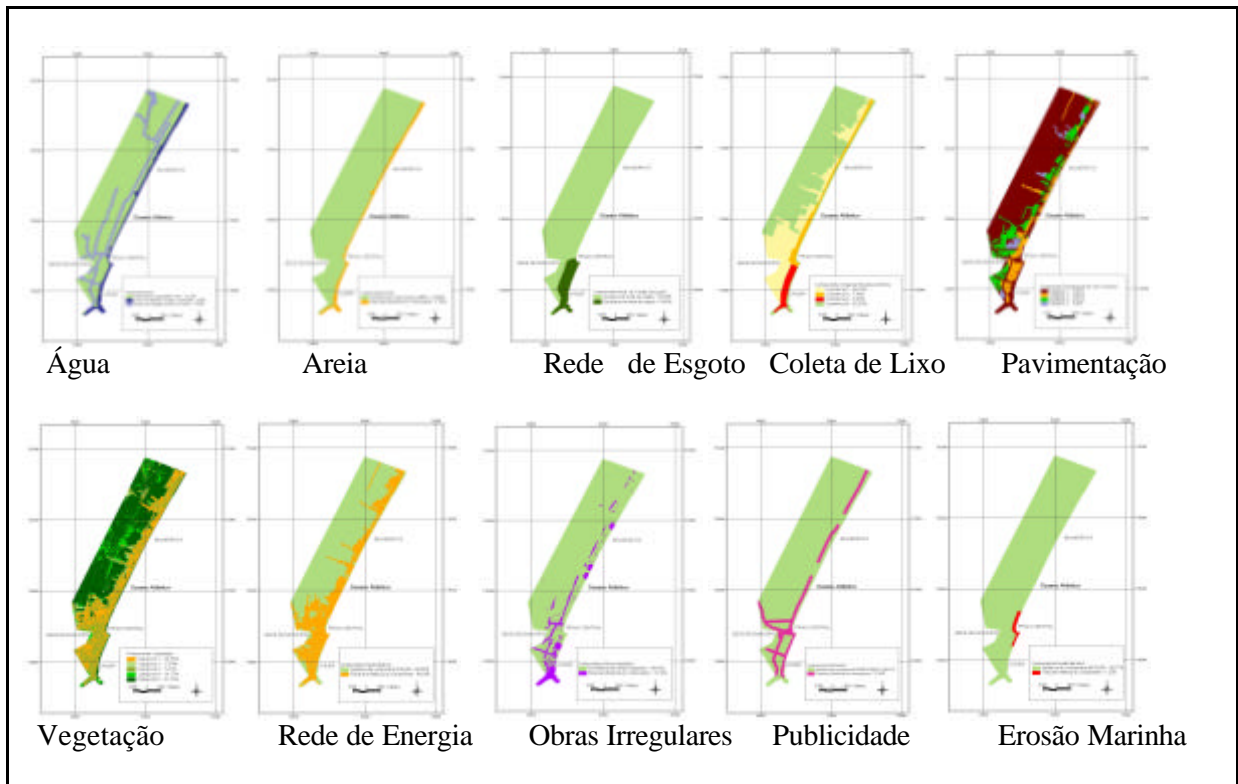
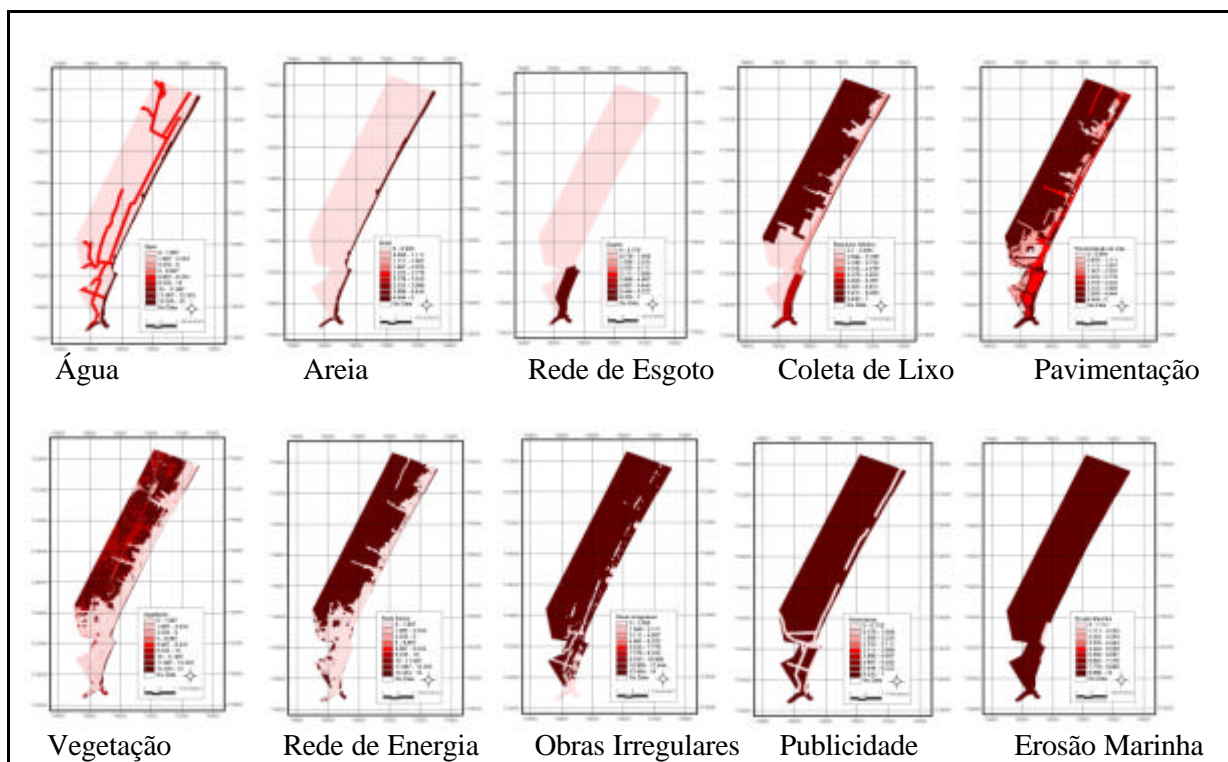


FIGURA 3 - MODELOS TEMÁTICOS DOS COMPONENTES



A aplicação dos cálculos aritméticos nos modelos, em uma operação simplificada de soma algébrica, com o cruzamento dos 10 mapas temáticos, resulta no **Mapa de Valoração Paisagística**. Esse Mapa permite obter o valor da qualidade da paisagem em quadrículas (*cell size*) de 10x10 metros. O estabelecimento de classes de qualidade ambiental fornece, através de rotina computacional, o **Zoneamento Ambiental Urbano** produzido na escala da cartografia de 1:2000 (**FIGURA 5**). Ele permite a avaliação da qualidade dos compartimentos espaciais, seu grau de degradação ou potencial paisagístico, no contexto urbano de quadra, lote e vias públicas.

Com base na investigação dos valores contidos no Mapa de Valoração Paisagística elaborado para Matinhos, a partir das 9 classes de qualidade obtidas no processo automático foram identificadas 5 classes com variações na qualidade paisagística de muito alta a muito baixa (**TABELA 2**).

As classes de qualidade obtidas através do método proposto indicam, na realidade, o “estado” em que se encontra um determinado espaço. A utilização da escala urbana propicia maior detalhamento de análise paisagística. No município de Matinhos, a valoração paisagística permitiu identificar vários aspectos de uso e ocupação do solo urbano. Os baixos valores obtidos em alguns espaços são provenientes de ocupações irregulares, inexistência de infra-estrutura urbana e degradação do meio ambiente. Os altos valores indicam ambientes com maior grau de naturalidade do meio, diversidade ecológica ou presença de infra-estrutura urbana (**FIGURA 6**).

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE QUALIDADE

ZONAS DE QUALIDADE	INTERVALO DE CLASSE	CLASSES DE QUALIDADE	ÁREA(Km2)	PERCENTUAL
ZQ 1	80.5 - 100	Muito Alta	1,654	3,94%
ZQ 2	60.5 - 80	Alta	24,638	58,68%
ZQ 3	40.5 - 60	Média	6,420	15,29%
ZQ 4	30.5 - 40	Baixa	6,636	15,80%
ZQ 5	0 - 30	Muito Baixa	2,639	6,29%
TOTALS			41,987	100,00%

FIGURA 4 – MAPA DE VALORAÇÃO PAISAGÍSTICA

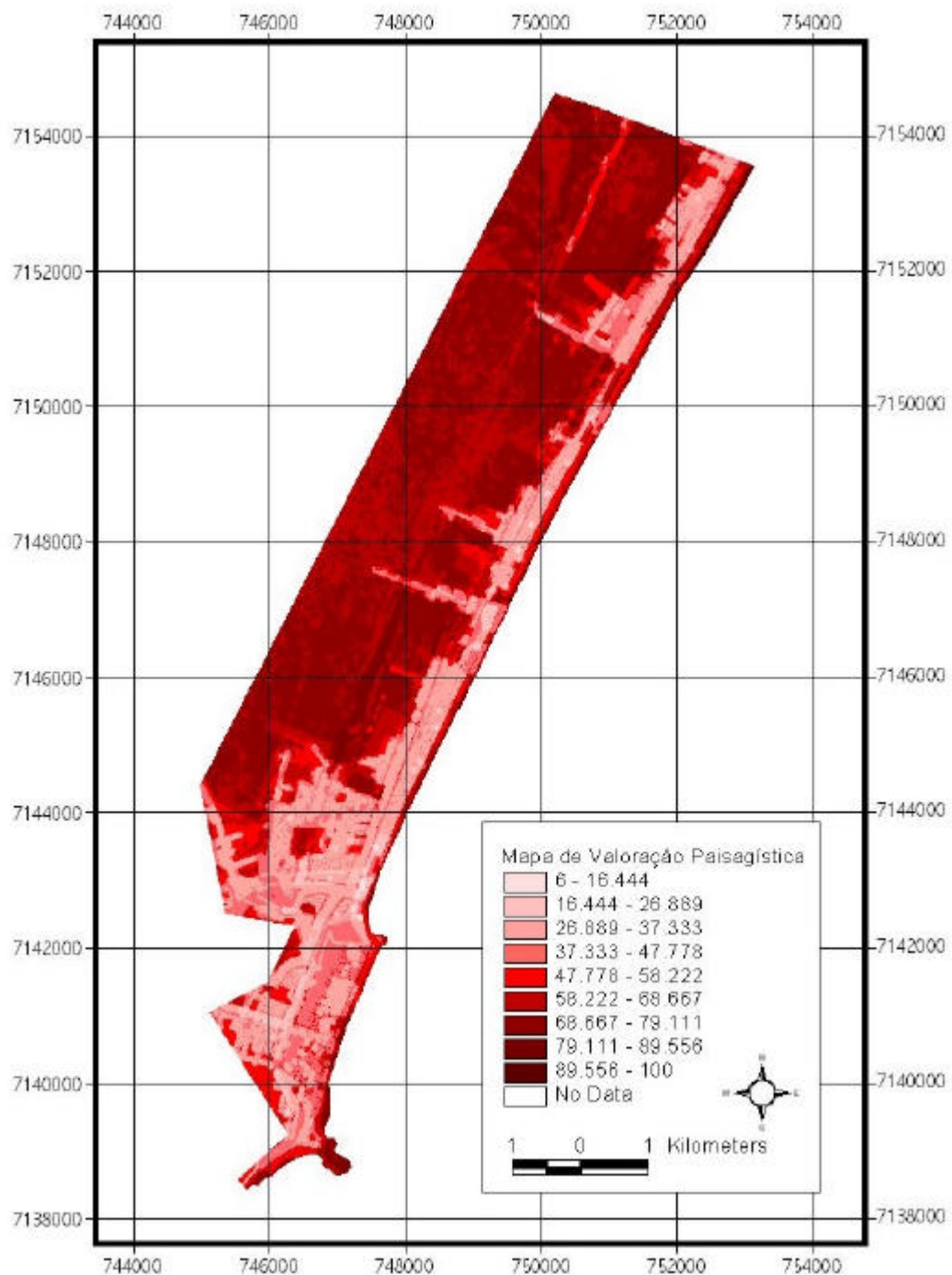


FIGURA 5 – ZONEAMENTO AMBIENTAL URBANO

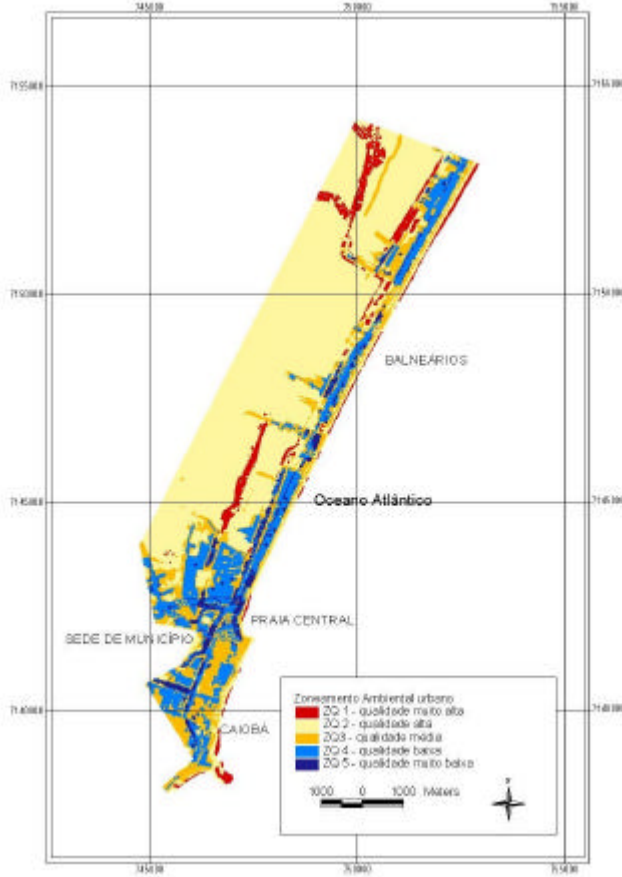
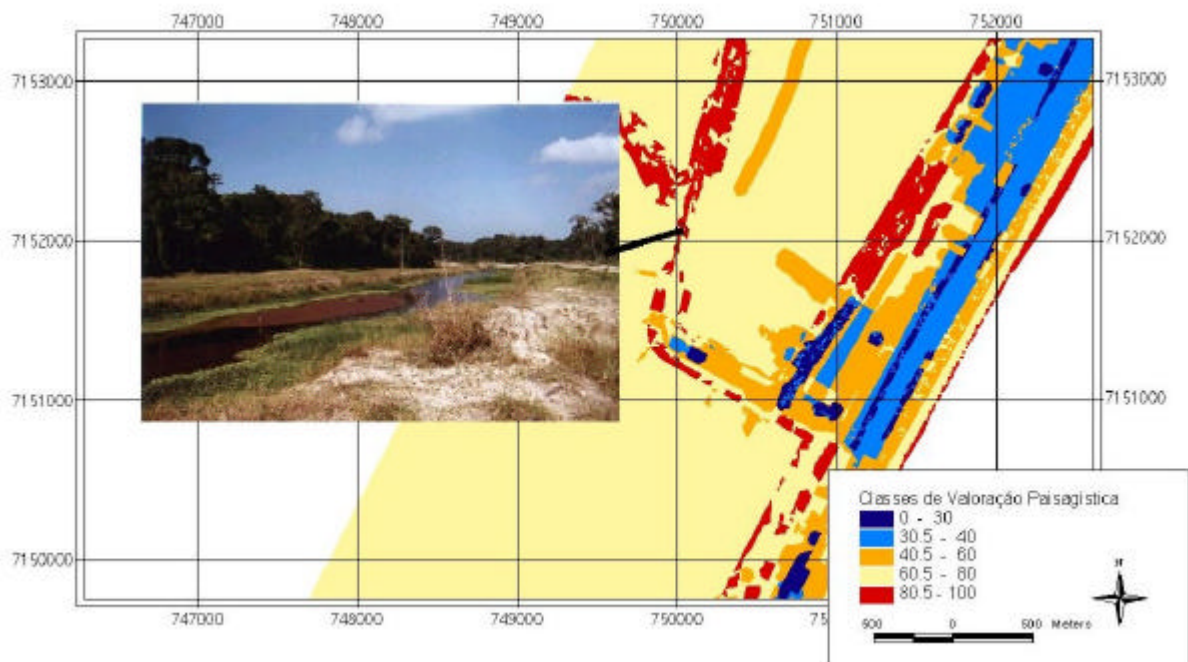


FIGURA 6 – IDENTIFICAÇÃO DE PAISAGENS NOTÁVEIS PELA VALORAÇÃO PAISAGÍSTICA



Foram determinadas as diretrizes para o planejamento e gestão do território de Matinhos. São exemplos as seguintes: Ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário; Criação de Parque Linear ao longo das áreas de preservação permanente, com recuperação da vegetação ciliar e criação de áreas de lazer diferenciadas das faixas de praia; Programa de Habitação para a população que ocupam as margens de rios e canais; Implantação de Programa de despoluição dos rios e canais de Matinhos; Implantação de Plano de Pavimentação de Vias e Passeios; Estabelecimento de leis que estimulem a ocupação dos vazios urbanos existentes na malha definida, como mecanismo de retardamento da expansão territorial desordenada, e preservação dos limites atuais com Floresta Atlântica.

#### 4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Modelo de Valoração Paisagística (MVP) favoreceu a construção de um sistema de geoprocessamento do território. A utilização de tecnologia SIG possibilitou o cruzamento de diversas informações do meio físico local, de modo a permitir precisão e acuidade dos dados manipulados. Para o município de Matinhos, o Mapa de Valoração Paisagística contribuiu tanto para se obter informações da qualidade específica de cada componente da estrutura urbana (rede hídrica, faixas de praia, redes coletoras de esgoto e resíduo sólidos, pavimentação das vias, vegetação, obras irregulares, publicidade ao ar livre, erosão marinha) como para disponibilizar informações combinadas ou integradas dos diversos componentes do meio urbano e natural. A metodologia de análise e valoração paisagística comprovou-se como valioso e inédito instrumento de planejamento urbano, construindo uma alternativa de análise conjunta das problemáticas ambiental e urbana.

Recomenda-se a aplicação do Método de Valoração Paisagística em outros municípios, sendo necessário a elaboração criteriosa de diagnóstico físico-territorial para identificar os componentes relevantes da paisagem. O estabelecimento do índice de valoração dos componentes deve contemplar a dimensão emocional, a relação de sensibilidade e percepção estética, baseado nas reflexões do indivíduo, grupo ou classe social. A participação popular no estabelecimento dos componentes significativos da região tornará o método interativo e democrático, conciliando técnica com os anseios da população, facilitando as tomadas de decisão e priorizações de recursos financeiros no planejamento e construção das cidades.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Editora Edgar Blüncher Ltda., 1999. 236p.

JONHSTON, C. A. **Methods in Ecology**. Geographic Information Systems in Ecology. Minnesota: Blackwell Science, 1997. 240p.

KANE, B. e RYAN, H.D.P. Locating Trees Using Geographic Information System and Global Positioning System. **Journal of Arboriculture**. Biscaster, n.24, p.135-143, 1998.

ROCHA, C. H. **Ecologia da Paisagem e Manejo Sustentável em Bacias Hidrográficas: Estudo do Rio São Jorge nos Campos Gerais do Paraná**. Curitiba, 1995. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 86p.

SEMA/PRÓ-ATLÂNTICA. **Mapeamento de Vegetação - digital**. Curitiba, 2002. Escala 1:50 000.

SERVIÇO SOCIAL AUTÔNOMO PARANACIDADE. **Cartografia básica digital**. Curitiba, 1997. Escala 1:2 000.

YOUNG, R.H. **Landscape Ecology and Gis**. London: Taylor & Francis Ltd, 1993.288p.