

**NUPAUB - Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas  
e Áreas Úmidas Brasileiras**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**IUCN - UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA**

**FUNDAÇÃO FORD**

**SÉRIE: DOCUMENTOS E RELATÓRIOS DE PESQUISA - Nº 18**

**AVALIAÇÃO ECOLÓGICO-ECONÔMICA DOS RECURSOS E  
DAS FUNÇÕES DO ECOSISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR  
DE IGUAPE-CANANÉIA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA.**

**São Paulo**

**1994**

**NUPAUB - Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações  
Humanas e Áreas Úmidas Brasileira**

Endereço: Rua do Anfiteatro, 181  
Colméia/ Favo 6  
Universidade de São Paulo  
Butantã - São Paulo - SP - Brasil  
Cep 05505-900  
Tel: 00-55 (011) 818 3425  
Fax: 00-55 (011) 813 5819

Revisão e Diagramação: *Celso Sekigushi*

**Ficha Bibliográfica**

**NUPAUB - NÚCLEO DE APOIO À PESQUISA SOBRE POPULAÇÕES HUMANAS E ÁREAS ÚMIDAS  
BRASILEIRAS. Avaliação ecológico-econômica dos recursos e das funções do ecossistema  
estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia: uma proposta metodológica. / Antonio Carlos Diegues  
(coord.); André de Castro Cotti Moreira, Celso Sekiguchi - São Paulo: IUCN: NUPAUB -  
Universidade de São Paulo, 1994.**

**1. Complexo Estuarino Iguape-Cananéia 2. Ecologia Humana 3. Planejamento Costeiro 4.  
Avaliação Ecológico-Econômica 5. Análise Interdisciplinar**

NUPAUB - Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas  
e Áreas Úmidas Brasileiras

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

IUCN - UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA

FUNDAÇÃO FORD

*AVALIAÇÃO ECOLÓGICO-ECONÔMICA DOS  
RECURSOS E DAS FUNÇÕES DO ECOSISTEMA ESTUARINO-  
LAGUNAR DE IGUAPE - CANANÉIA:  
uma proposta metodológica*

*Coordenação:*

Prof. Dr. Antonio Carlos S. Diegues

*Equipe:*

André de Castro Cotti Moreira  
Celso Sekigushi

**São Paulo - 1994**

## **AGRADECIMENTOS**

Muitas pessoas participaram das diversas discussões e fases preliminares deste projeto ou o acompanharam em uma ou mais etapas do mesmo. Em particular:

- os professores:  
Dr. Douglas Southgate, da Ohio State University e  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Yara Schaeffer-Novelli, do IO/USP; e
- as consultoras do projeto:  
Maria Consolación F.V. Udry - consultora de economia e  
Verena Rapp de Eston - consultora de ecologia;
- os demais pesquisadores que participaram de discussões ou de fases preliminares dentro do mesmo, tais como:  
Timothy Moulton, do CEPARNIC/SMA-SP,  
Marcelo Oliveira de Faria (geógrafo) e  
Fábio Marzolla Filho (estagiário de economia), pelo PPCAUB; e  
Mônica Grasso e  
Mônica Tognella, estagiárias do DOB/IO-USP; e
- finalmente, as pessoas do Núcleo/Programa que auxiliaram e vêm auxiliando na digitação, no apoio operacional e/ou na revisão deste projeto:  
Eliane Rita Oliveira,  
Maria de Fátima Porcaro,  
Maria de Lourdes Tatini (secretária),  
Ana Cristina Arbache (estudante de letras e revisora),  
Maria Cristina Luchesi de Mello.

A todas elas e às Fundações Ford e McArthur que apoiaram este projeto nossos mais profundos e sinceros agradecimentos.

PROJETO: AVALIAÇÃO ECOLÓGICO-ECONÔMICA DOS RECURSOS E  
DAS FUNÇÕES DO ECOSISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE  
IGUAPE-CANANÉIA - uma proposta metodológica

SUMÁRIO

Abstract -----	vii
Introdução -----	viii
1. A IMPORTÂNCIA DE UMA METODOLOGIA PARA A VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DAS FUNÇÕES ECOLÓGICAS EXISTENTES NOS ECOSSISTEMAS TROPICAIS -----	01.
2. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA A VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DAS FUNÇÕES ECOLÓGICAS DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE IGUAPE-CANANÉIA -----	06.
2.1. Aproximação geral da metodologia de valoração -----	07.
2.2. Proposta de modelo bio-econômico para a valoração da área de estudo -----	09.
2.2.1. Detalhamento do modelo: interação entre os dados sócio-econômicos e os dados biológicos -----	12.
2.3. Levantamento dos indicadores necessários -----	17.
2.3.1. Indicadores necessários para a valoração dos recursos de uso direto -----	17.

2.3.2. Indicadõres para a valoraçaõ dos recursos de uso indireto -----	20.
2.3.3. Indicadores necessários para a valoraçaõ dos recursos de não-utilizaçaõ ou de preservaçaõ -----	24.
<b>3.LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS TÉCNICAS, MODELOS E METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS EXISTENTES -----</b>	<b>26.</b>
3.1. Distinção entre técnicas, modelos e metodologias de valoraçaõ -----	26.
3.2. Levantamento e classificaçaõ das principais técnicas de valoraçaõ levantadas -----	29.
3.3. Descrição sucinta dos modelos existentes -----	35.
3.4. Descrição geral das metodologias empregadas na elaboraçaõ desta proposta para a valoraçaõ da área de estudo -----	38.
<b>4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO E DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES ESTRUTURAIS, DAS FUNÇÕES E DOS ATRIBUTOS DO ECOSISTEMA -----</b>	<b>40.</b>
4.1. Delimitaçaõ e caracterizaçaõ geral da área de estudo-----	40.
4.1.1. Delimitaçaõ da rea-----	40.
4.1.2. Caracterizaçaõ da área de estudo -----	45.
4.2. Componentes estruturais do ecossistema -----	51.
4.3. Funções ecológicas -----	53.
4.4. Produtividade do ecossistema-----	58.
4.5. Funções não-ecológicas-----	59.

4.6. Atributos do ecossistema -----	60.
4.7. Relações entre as funções e os atributos do ecossistema -----	61.

### **Anexos**

<b>ANEXO 1:</b> Sumário das informações existentes sobre o ecossistema estuarino-lagunar -----	77.
<b>ANEXO 2:</b> Funções ou "serviços prestados" pelo ecossistema manguezal - um comentário -----	93.
<b>ANEXO 3:</b> Modelo preliminar de funcionamento do ecossistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, associado a extenso manguezal -----	97.
<b>ANEXO 4:</b> Descrição das técnicas de valoração levantadas -----	99.

### **Bibliografias levantada pelas equipes:**

I. Bibliografia básica utilizada pela equipe de sócio-economia deste projeto -----	63.
II. Bibliografia utilizada pela equipe de ecologia -----	65.
III. Bibliografia levantada para a atualização e revisão deste relatório do projeto -----	69.

**' Lista de quadros, mapas e tabelas:**

<b>Quadro 2.1:</b> Classificação preliminar das características da área de estudo, segundo sua importância sócio-econômica e ecológica, sua forma de utilização e respectivas técnicas passíveis de serem utilizadas para a sua valoração -----	11.
<b>Quadro 3.1:</b> Relação geral das técnicas de valoração, com os respectivos recursos passíveis de serem valorados pelas mesmas e indicadores necessários-----	32.
<b>Mapa:</b> Delimitação da área de estudo -----	43.
<b>Tabela 4.1:</b> Distribuição da força de trabalho nas atividades econômicas da região, em 1986 -----	48.



### **Abstract**

This preliminary report tried to develop a socioeconomic evaluation method of natural resources and their ecological functions for tropical wetlands, which could be able to be applied to specific conditions of those regions where some cultural traditions subsists.

The Iguape-Cananeia Estuarine Ecosystem is one of the most preserved and important estuary in the world. It contributes with a large amount of the South Atlantic primary productivity, because of its very important function as a nursery for many fish species. It is also very important for traditional communities that live and keep all this ecosystem, as well as their ancient and deep knowledge about this ecosystem.

A comprehensive economic and ecological assessment of this kind of ecosystem is extremely necessary, but it is also a very difficult enterprise. We are all only in the beginning of this process. So, we expect that this effort at least contributes a little to improve the development of this region in an equitable and ethical way.

We are very grateful to the Ford and McArthur Foundations, which have supported this kind of initiative, and also to all those people involved in this work.

## INTRODUÇÃO:

Desde a finalização dessa fase de elaboração de uma metodologia de avaliação ecológico-econômica do ecossistema estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia - projeto este desenvolvido originalmente dentro do Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil (PPCAUB), hoje denominado NUPAUB, no período compreendido entre abril de 1989 e novembro de 1990 com financiamento da Fundação Ford - tem havido um aprofundamento no estudo e nas discussões envolvendo a economia, por um lado, e o meio ambiente, por outro, em cujo debate um dos problemas menos resolvidos é o que se refere à tentativa de se atribuir valores aos recursos, atributos e/ou danos ambientais.

Passado o momento das conferências mundiais das Nações Unidas e da sociedade civil sobre meio ambiente e desenvolvimento, pode-se observar que a grande celeuma causada pelas discussões sobre a(s) sustentabilidade(s) do(s) desenvolvimento(s) - econômico, social, cultural, político, ético, etc. - pouco consegue sair do lugar comum ou, se quiserem, da superficialidade dos discursos ou da falta de um conteúdo mais substantivo no que se refere às políticas e aos conceitos passíveis de serem adotados dentro de toda essa discussão.

Este relatório, tal como foi elaborado, não pretendeu apresentar uma solução para a questão de como se atribuir valores a estes recursos que possuem, não apenas seu valor intrínseco - enquanto parte de um sistema complexo e que, para seu perfeito funcionamento e evolução, depende de cada uma das suas partes -, como também outros valores atribuídos por diferentes pessoas e/ou culturas a nível local, regional, nacional e mesmo internacional.

Este exercício procurou buscar, numa primeira aproximação, como se agregar aos simples "valores ou preços de mercado", **outros de ordem mais qualitativa, subjetiva e/ou sócio-cultural**, além das estimativas de preço tradicionalmente utilizadas, como as que se buscam com os chamados métodos de valoração contingencial (como os "preços-sombra", ou os obtidos através de métodos como os dos custos de viagem, entre outros).

Todas essas metodologias - chamadas neste relatório de "técnicas de valoração" (distinguindo-as das "metodologias", que se utilizam de diversos métodos para buscar uma estimativa para o valor de um ecossistema como um todo - vide capítulo 3 deste trabalho) -, hoje em dia já vêm sendo bem mais aplicadas, testadas e criticadas, possuindo limitações que se encontram bem longe de serem superadas.

Neste ponto é importante introduzir sucintamente um debate que se trava entre diversos estudiosos que vêm se debruçando sobre estas questões para, em seguida, se tentar justificar a validade de, ao menos, se apresentar, testar e receber as críticas por mais uma tentativa dentro deste campo conturbado e polêmico que é o da valoração de recursos naturais.

Até o momento em que este relatório foi elaborado (1989/90), quase que só se dispunha de trabalhos e de metodologias que discutiam ou procuravam atribuir valores aos recursos naturais - especialmente em regiões tropicais -, seguindo os pressupostos da chamada economia ambiental ("environmental economics"). Esta linha, liderada e consolidada em boa parte devido aos trabalhos de David Pearce e seu grupo do London Environmental Economics Centre, de Londres (do qual fez parte o Professor Edward B. Barbier, hoje na Universidade de York) - principalmente no que se refere à questão da valoração de recursos ambientais, em geral -, foi a que procuramos adaptar à nossa realidade e, em particular, à situação do ecossistema de Cananéia-Iguape (vide cap. 2 do relatório).

Por outro lado, como argumenta Redclift (1989) utilizando-se das palavras do próprio Pearce (1985:9-10, cf. Redclift, 1989:37), esta linha de pensamento afinada mais com a economia neo-clássica está "extremamente voltada para o refinamento, a expansão e as implicações decorrentes do pensar o ambiente como uma mercadoria" (versão nossa). Para ela, portanto, "os bens ambientais devem ser tratados exatamente como uma outra mercadoria qualquer para a qual exista mercado".

Portanto, chegar apenas a esta forma de "valoração" não seria a solução para o problema, apesar de que a simples contabilização de custos mínimos ou "simbólicos" da degradação ambiental, como a utilizada por Maciel (1986), por exemplo, têm levado a estimativas bastante altas para o valor dos recursos naturais destruídos pelo aterramento de mangues ou por derramamentos de óleo, entre outros danos ambientais *strictu sensu*. E estes valores têm sido utilizados cada vez com mais freqüência na arbitragem de valores de danos causados a ecossistemas, especialmente por peritos judiciais - os quais necessitam de estimativas bastante rápidas de serem feitas, simples de serem entendidas e sobretudo que sejam consistentes, para embasarem a determinação e/ou aplicação de penalidades aos infratores da legislação ambiental pelos juizes desses casos.

Esta proposta, no entanto, não poderia se ater à simples agregação de valores de mercado ou de quase-mercado, como os freqüentemente utilizados por autores mais afeitos a esta escola da economia ambiental. Isto porque o objetivo deste trabalho era e continua sendo o de desenvolver uma metodologia que possa incorporar, de alguma forma, outros tipos de valores como os valores culturais dos e os custos sócio-ambientais impingidos aos diversos segmentos sócio-econômico-culturais que habitam regiões como as desta área de estudo.

Se antes já existiam, além da escola da economia ambiental supracitada, as do ecodesenvolvimento (liderada principalmente por Ignacy Sachs, na França) e alguns representantes do que se poderia chamar de uma economia política do meio ambiente, atualmente vem se desenvolvendo também uma escola de pensamento econômico relacionada com temas e questões ambientais denominada economia ecológica (vide, entre outros, Costanza, Daly, Martínez-Alier e Schlüpmann, entre outros autores constantes do item III da bibliografia deste relatório).

De todas essas "escolas", atualmente apenas a primeira e a última é que vêm tratando da questão da valoração ou contabilização de recursos e/ou de danos ambientais. As demais, com autores mais críticos como Michael Redclift (1987) ou Michael Jacobs (1991), por exemplo, questionam a viabilidade destas posturas que se constituiriam em

abordagens um tanto quanto reducionistas por tentarem transformar tudo quanto é valor em valores monetários ou em algum outro equivalente geral como, p. ex., o fluxo de energia, em joules ou em calorias - por mais que a um nível macro estas unidades de conversão também sejam bastante problemáticas quanto à sua utilização.

Este conflito entre diversas visões bastante divergentes entre si, ao invés de estar se resolvendo, vem se aprofundando cada vez mais. O fato é que enquanto alguns autores negam, por vários motivos relevantes, a possibilidade de se atribuir valores aos recursos ambientais que se aproximem de seus reais valores, outros seguem buscando uma forma de "valorar" esses recursos utilizando-se de formas já bastante consagradas dentro da corrente hegemônica da teoria econômica - que segue uma abordagem muito próxima da economia neoclássica -, sem se questionar se, de fato, deixando de incorporar outros valores mais difíceis de serem estimados, poderá se alcançar um mínimo de sustentabilidade na utilização e no manejo de ecossistemas habitados por populações tradicionais, que possuem outras culturas e valores que não as das sociedades urbano-industriais.

Sem a pretensão de se resolver essa discussão, foram tomados por base alguns trabalhos, resumidamente discutidos a seguir, para se introduzir idéias e comentários que possam servir como subsídio para o aprofundamento desta linha de pesquisa num país como o Brasil.

Antes, porém, poderia ser lembrada uma colocação feita por Richard Norgaard (1989), que argumenta no sentido da necessidade de se haver um "**pluralismo metodológico**", especialmente quando se começa a se desenvolver uma nova área de estudo e/ou linha de pesquisa interdisciplinar, como é o caso da economia ecológica. Isto para que se possa, a partir do estágio de conhecimento de uma determinada época, se desenvolver o arcabouço teórico e os instrumentos que possam fazer com que uma determinada área do conhecimento possa evoluir, concomitantemente ao desenvolvimento de novas formas de se abordar os problemas e questões suscitados dentro da mesma.

Nesse sentido é que se procurou, nesta introdução, ilustrar com alguns comentários preliminares acerca de trabalhos -alguns dos quais ainda em elaboração- o atual estado da arte nesta área, para que, em seguida, se possa rever alguns conceitos e experiências que vêm sendo utilizados e se refletir sobre este próprio trabalho. E este, numa espécie de auto-avaliação, carece tanto de um aprofundamento/questionamento a nível mais teórico (o que deverá ser feito através de comentários críticos a serem recebidos de pessoas que se proponham a fazê-los), quanto de um teste empírico que possa revelar suas reais limitações e/ou viabilidade da mesma ser aplicada em situações concretas e de que tipo.

O primeiro destes trabalhos, de Ronaldo Serôa da Motta e Peter May (1993), vale pelo caráter pioneiro e também de grande envergadura e importância, que é o de se buscar formas de se contabilizar a nível macro (mas ainda por demais econômico?), os recursos naturais de um país e/ou região. Além de sua importância fundamental para se fazer um planejamento e mesmo monitorar a utilização desses recursos, o mesmo pode servir como parâmetro e indicador até para trabalhos como este que aqui se apresenta, os quais muitas vezes carecem de um pano de fundo onde o mesmo possa se situar.

Este também se constitui num dos grandes objetivos a médio e longo prazos desta área denominada economia ecológica - qual seja a de realizar um grande inventário ecológico-econômico a respeito dos recursos de todo o planeta -, que segundo autores como Juan Martínez-Alier (1987: xi) já possui ao menos um século de desenvolvimento encontrando-se, porém, ainda muito à margem do pensamento econômico tradicional e da teoria econômica vigente.

Ainda assim, este tipo de abordagem mais energética como a da economia ecológica - defendida entre outros por Georgescu-Roegen (1971) e seus seguidores, ou por Eugene e Howard Odum, entre outros - encontra-se numa fase ainda muito incipiente de desenvolvimento. Nesses aspectos é que vale ressaltar a proposta ainda preliminar de metodologia desenvolvida por A. Oswaldo Sevá Fº e seu grupo. Sem a pretensão de se chegar a valores monetários - fato este que concordamos deva ser considerado com grande cautela - ela nos apresenta como contribuição

principal uma apresentação didática e uma avaliação crítica de um importante setor da economia - o dos chamados recursos energéticos "renováveis", além de pretender trazer para dentro dessa discussão sobre métodos e metodologias de valoração, custos sócio-ambientais normalmente desconsiderados, principalmente pelos economistas - mesmo aqueles denominados ambientais.

O aspecto cauteloso se justifica pelo simples fato de que - ao contrário de uma postura por demais voluntarista e científica ou tecnicamente neutra em relação à utilização político-econômica de resultados ainda preliminares de estudos e metodologias que se encontram em fase de desenvolvimento -, como ressalta Cristóvam Buarque (1990), não é mais possível se adotar uma postura eticamente isenta seja por parte do cientista, do técnico ou do pesquisador, acerca dos resultados da utilização dos conhecimentos que os mesmos ajudam a gerar, para fins outros que não aqueles que podiam ser vislumbrados quando do seu desenvolvimento. O que dizer então da utilização daqueles conhecimentos cujos desdobramentos podem ser imediatamente previstos?

Esta é uma preocupação que achamos que todos os que trabalham nesta área devem ter, pois, **em nome do desenvolvimento de uma metodologia de valoração econômica, simplesmente para compensar prejuízos passados e/ou futuros, pode-se estar arbitrando um valor muito aquém do provável valor real para ecossistemas que, mediante o pagamento desse preço por grupos econômicos com poder suficiente para fazê-lo, seriam levados à destruição ou a uma degradação irreversível.**

É nesse sentido que se pretendeu desenvolver, neste relatório, não apenas uma proposta de metodologia para valoração de ecossistemas naturais - com todos os recursos e funções existentes dentro do mesmo, o que já se constitui numa tarefa de grande complexidade e dificuldade de execução -, como também espera-se que a partir deste esforço e de sua aplicação a casos concretos possa se receber críticas e sugestões para o aprimoramento desta iniciativa, até que se alcance um estágio em que as propostas aqui contidas possam ser reelaboradas e novamente testadas na prática. Nessa linha de raciocínio, deve-se ressaltar a relevância também

dos esforços desenvolvidos pelas demais equipes que vêm desenvolvendo suas metodologias ou aplicando determinadas técnicas ou um conjunto delas para se testar sua aplicabilidade num país como o nosso, desde que respeitadas as condições expostas nos parágrafos precedentes.

Estas iniciativas encontram-se ainda numa fase embrionária, mas também **é muito positivo que possa se estar discutindo, desde o início e de uma forma tão ampla, os resultados alcançados por diversos grupos trabalhando sob condições as mais diversas**, mas que procuram, ao menos nesse momento, um objetivo comum. **O passo seguinte**, após se chegar a alguns resultados preliminares, **seria** - ao nosso ver - **discutir estes resultados com setores mais amplos da sociedade, que devem se constituir não apenas nos objetos, mas nos próprios sujeitos e nos atores a quem estas iniciativas deverão, em todas as instâncias, servir.**

Por Celso Sekigushi.  
São Paulo, setembro de 1993.



## **1. A IMPORTÂNCIA DE UMA METODOLOGIA PARA A VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DAS FUNÇÕES DESEMPENHADAS PELOS ECOSISTEMAS TROPICAIS.**

A atribuição de valores a bens ambientais é, de maneira geral, um tema tão recorrente quanto controverso, seja entre as pessoas ligadas aos movimentos ecológico e ambientalista, seja dentro da ciência que deveria se encarregar de estudar essa questão, qual seja a ciência econômica.

Dentre as diferentes visões acerca deste problema existem, de um lado, aquelas que consideram o meio ambiente, seus recursos animais e vegetais como um bem supremo e que, por isso, não haveria sentido em se valorar os mesmos, devendo estes permanecerem "intocados" para fins de sua preservação. De outro lado, há aquelas que acreditam que todos os recursos naturais, à medida que vão se tornando mais e mais escassos, irão se tornar passíveis de serem transacionados no mercado e que, por isso, basta seguir utilizando os mesmos até que estes sejam incorporados pela economia de mercado que se encarregará de atribuir-lhes preços através da lei de oferta e de demanda.

O fato é que nem uma posição, ultra-preservacionista, nem a outra, radicalmente neo-clássica (i.e., com um viés estritamente econômico), têm levado a resultados satisfatórios, quando se trata de avaliar, por exemplo os custos sociais e ambientais decorrentes de alterações provocadas em um dado ecossistema.

Estas falhas decorrem, principalmente, de uma visão estreita, compartimentalizada ou unidisciplinar de um problema que é, essencialmente, interdisciplinar.

Assim, do ponto de vista da análise econômica tradicional pode-se apontar, além desse problema básico, as seguintes limitações:

- a) muitos dos recursos naturais e funções ecológicas existentes não são ainda suficientemente conhecidos ou aproveitados, não sendo, por isso, valorados economicamente;

- b) os impactos causados sobre o ambiente, seus recursos e suas funções não são levados em conta nas análises econômicas tradicionais, onde os mesmos são considerados meras "externalidades" decorrentes dos processos produtivos ou de consumo. Isso faz com que projetos de grande impacto ambiental acabem sendo viabilizados por não incluir em seus custos estas "externalidades", que acabam sendo distribuídas e pagas por toda a sociedade;
- c) por fim, não se enquadram em itens da contabilidade nacional os valores culturais, ambientais e ecológicos decorrentes destes e de outros usos presentes e futuros dos recursos e das funções dos ecossistemas naturais.

Da mesma forma, as práticas econômicas atualmente adotadas também não apresentam alternativas para reverter essa situação.

Dentro do modelo de desenvolvimento empregado atualmente os países que compõem a periferia do sistema, os chamados países do Terceiro Mundo, são levados a explorar de maneira descontrolada os seus recursos naturais. Esse processo torna-se mais grave quanto maior a disponibilidade e a aparente abundância dos recursos e quanto maior o grau de dependência destes países. Isto leva a uma super-exploração dos recursos naturais tanto pelo baixo preço destes produtos no mercado internacional, os quais não incorporam custos sociais e ambientais decorrentes de sua extração, quanto pela apropriação dos recursos por um número restrito de empresas de capital privado nacional ou multinacional e, em geral, com a conivência do aparato estatal e dos próprios governos desses países.

Essa situação, que se dissemina de maneira tanto mais rápida quanto mais prolifera esse modelo de crescimento econômico a qualquer custo, resulta num quadro de crescente degradação ambiental. Deve-se ressaltar que quase sempre os impactos ambientais e sócio-econômicos negativos desse processo recaem de maneira muito mais severa sobre as populações menos privilegiadas dos "países menos desenvolvidos".

Todo esse conjunto de fatores, aliado à complexidade e à fragilidade dos ecossistemas tropicais, torna extremamente necessária a elaboração de uma metodologia de valoração dos ecossistemas naturais que possa fornecer de maneira rápida e eficiente, ao menos, uma estimativa para o valor de seus recursos e de suas funções.

Estimando-se este valor se poderá, então, avaliar de maneira mais precisa os ganhos e as perdas econômicas e ecológicas decorrentes da alteração dos ecossistemas naturais pela implantação de atividades sócio-econômicas, que provocam impactos significativos sobre os mesmos.

Esta avaliação mais completa dos projetos e de programas de desenvolvimento, no entanto, não irá decorrer da simples atribuição de valores econômicos a recursos ainda não valorados. Ela passa também por uma nova visão do que seja o desenvolvimento - que não se confunda com o mero "crescimento econômico" - e aponta para uma transformação nas idéias que formam a base desse conceito. A partir daí, surge a necessidade de se pensar o processo de desenvolvimento sócio-econômico de modo que ele seja política, ecológica e culturalmente sustentável, socialmente justo e eticamente aceitável ao longo do tempo.

Isso implica também na incorporação de custos decorrentes da disposição final de resíduos provenientes dos processos produtivo e de consumo, sem que isto implique em perdas do ponto de vista da qualidade de vida, seja para a população atual, seja para as gerações futuras. Assim, é dentro deste contexto que se insere a questão da valoração dos recursos naturais e das funções desempenhadas pelos mesmos em seus respectivos ecossistemas.

Quanto à aplicabilidade das metodologias de valoração hoje empregadas nos países desenvolvidos e de clima temperado para o caso dos países tropicais, cabe fazer as seguintes ressalvas:

- a) primeiramente, estas metodologias foram elaboradas segundo as condições ambientais, culturais e sócio-econômicas dos países desenvolvidos. Estas se baseiam numa menor diversidade biológica dos ecossistemas de clima temperado, bem como num maior grau de

informação e sensibilização recebidas pela população desses países a respeito dos problemas ambientais causados por alterações em seus ecossistemas naturais. Isso possibilita a utilização das técnicas de valoração contingencial, largamente utilizadas nestes países com resultados satisfatórios;

- b) segundo, as condições biológicas dos ecossistemas tropicais com sua maior diversidade biológica, tornam os mesmos mais susceptíveis às transformações e aos impactos ambientais decorrentes de alterações provocadas sobre estes ecossistemas pelas atividades humanas. Há também uma maior dificuldade para a obtenção de informações mais concretas sobre suas potencialidades econômicas, quando comparados aos ecossistemas temperados;
- c) finalmente, as populações tradicionais que habitam os ecossistemas tropicais dependem muito mais de seus recursos e têm um nível de interação muito mais forte com o mesmo do que as populações que habitam os de clima temperado. Disso resulta que as metodologias para valoração dos ecossistemas tropicais devam levar em conta aspectos culturais e sociais decorrentes dessas interações que implicam, também, numa diversidade cultural maior e que, por sua vez, torna a questão da valoração desses ecossistemas ainda mais complexa.

No roteiro que se segue, procura-se apresentar de maneira ainda preliminar todos os passos considerados necessários para se efetuar uma avaliação ecológico-econômica de um dado ecossistema (tomando por base o ecossistema estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia) de acordo com o seguinte esquema:

- no capítulo seguinte será apresentada uma concepção geral da metodologia até aqui desenvolvida para esta área de estudo;
- no terceiro capítulo será feita uma distinção teórica entre metodologias, modelos e técnicas de valoração, seguidas de uma descrição sucinta das mesmas;
- finalmente, no último capítulo se descreverá rapidamente a área de estudo, procurando-se exemplificar como essas idéias e conceitos podem se transformar em possíveis indicadores que possam ser incorporados na aplicação desta proposta metodológica.

Por fim, faz-se necessário enfatizar que todo esse processo ainda carece de uma aplicação prática para que se possa alcançar os primeiros resultados e checar sua viabilidade e consistência, principalmente, no que se refere ao valor sócio-econômico, cultural e ambiental desse ecossistema do ponto de vista da própria população que o habita.

## 2. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA VALORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E DAS FUNÇÕES ECOLÓGICAS DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE IGUAPE-CANANÉIA

Para a elaboração desta proposta baseou-se, principalmente, na metodologia desenvolvida por Barbier (1989). Nesse trabalho, embora o autor faça muitas considerações relevantes para a valoração de ecossistemas situados em regiões intertropicais, ele não chega a especificar o modelo de valoração utilizado\*. Por isso, ele não aponta, de maneira mais detalhada, quais os procedimentos que deveriam ser adotados para se chegar a uma estimativa para os valores dos ecossistemas estudados e nem nos mostra que indicadores poderiam ser utilizados dentro dessa metodologia.

Dessa forma, teve-se que incorporar algumas sugestões de caráter metodológico propostas por De Groot (1986) em seu trabalho sobre o Dutch Wadden Sea.

No que diz respeito ao modelo proposto procurou-se desenvolver, ainda que a nível preliminar, um **modelo bio-econômico** que permitisse a utilização, tanto quanto possível, do conhecimento acumulado sobre a área de estudo. A partir de então, é que se poderá obter os **indicadores necessários** para a valoração de cada componente, atributo ou função do ecossistema\*\* em questão.

Quanto às técnicas de valoração, estas foram indicadas de acordo com as informações disponíveis sobre os recursos e as funções existentes na região. Sua efetiva aplicação dependerá de dois fatores básicos a serem melhor delineados:

- a) a definição dos recursos mais relevantes dos pontos de vista ecológico, sócio-econômico e cultural, que mereçam ser estudados ou valorados, devido à sua importância para a conservação do ecossistema da área de estudo e para a satisfação das necessidades de sua população;

\* ver distinção entre as definições acerca das metodologias, dos modelos e das técnicas de valoração no item 3.1 deste trabalho.

\*\* para uma melhor definição sobre esses termos vide itens 4.2 a 4.7.

- b) a existência ou a possibilidade de se aplicar uma técnica de valoração, que seja viável sob o ponto de vista do conhecimento existente atualmente sobre a região.

Assim sendo, esta proposta será exposta da seguinte maneira:

- 1º) pela apresentação de uma aproximação geral da metodologia de valoração, elaborada a partir do trabalho de Barbier (1989), mas adaptada para a nossa área de estudo;
- 2º) através de indicações para a elaboração de um modelo bio-econômico que possa vir a fornecer os valores dos recursos de uso direto, de uso indireto e de não-utilização de uma maneira integrada. Esse modelo deverá incorporar em seu bojo uma forma de quantificação dos impactos decorrentes das modificações provocadas pela implantação de projetos ou planos alternativos de desenvolvimento propostos para o ecossistema; e, finalmente'
  - seguidas de definições acerca dos principais indicadores biológicos e sócio-econômicos a serem levantados e que, mediante a utilização de técnicas de valoração adequadas, poderão nos fornecer uma **primeira aproximação ou estimativa para o valor global do ecossistema** estudado.

### **2.1. Aproximação geral da metodologia de valoração:**

Uma análise mais global sobre o valor de uma área úmida requer a identificação das funções e dos recursos relevantes dessa área, uma avaliação de sua importância em termos de seus impactos efetivos e potenciais sobre ou de sua relevância para as atividades econômicas, bem como, a valoração de funções que não possam ser valoradas de maneira convencional.

Assim, a partir do trabalho de Barbier (op. cit.) foram identificadas **oito etapas** dentro desse processo:

- a) definição da área de estudo e a especificação dos limites e das interações entre ecossistemas da área de estudo e de áreas adjacentes;

- b) identificação das funções, dos atributos e dos componentes estruturais do ecossistema estuarino e classificação dos mesmos em termos de sua importância (por exemplo, alta, média ou baixa importância);
- c) elaboração de uma relação de todas as funções, atributos e componentes estruturais do ecossistema passíveis de serem valorados, com o respectivo tipo de utilização (em termos de recursos de uso direto, de uso indireto e de não-utilização).
- d) escolha dos recursos a serem valorados e formulação de um modelo bio-econômico que possa orientar o processo de valoração, indicando de que forma se poderia incorporar os dados a serem levantados num mesmo sistema;
- e) identificação das principais informações (indicadores) necessárias para a valoração de cada função, atributo ou componente do ecossistema;
- f) utilização dessas informações para a quantificação dos valores econômicos dos recursos selecionados;
- g) revisão dos planos e das opções de desenvolvimento propostos para a área de estudo, para se obter uma estimativa dos custos de oportunidade decorrentes de sua preservação, via construção de cenários alternativos de desenvolvimento;
- h) inserção desses resultados dentro do contexto de uma análise de custo benefício ampliada, utilizando-se de análises de sensibilidade quando necessário.

As cinco primeiras etapas foram efetuadas dentro deste trabalho. As demais deverão ficar para a etapa posterior, que servirá para se testar empiricamente esta proposta metodológica.

Mas, ainda segundo Barbier, sua abordagem metodológica requer um esforço multidisciplinar, onde a análise econômica depende essencialmente de informações ecológicas e hidrológicas sobre as funções e os recursos do ecossistema que devem ser fornecidas pelos ecólogos.

Assim, a principal tarefa dos economistas será a utilização dessas informações para se quantificar e valorar as funções e os componentes mais importantes do ecossistema, assim como para avaliar, mesmo que qualitativamente, os valores não quantificáveis e os atributos do mesmo, incorporando-os numa análise de custo-benefício ampliada.



Posto isso, pode-se passar à exposição mais detalhada do modelo bio-econômico a que se chegou, e que deverá servir de base para esta primeira tentativa de se valorar os itens propostos por Barbier.

## **2.2. Proposta de modelo bio-econômico para a valoração da área de estudo:**

Para se chegar ao valor total do ecossistema faz-se necessário, primeiramente, a obtenção do valor de cada tipo de recurso (de usos direto, indireto e de não-utilização).

Em seguida pode-se tentar avaliar como estes recursos interagem, fazendo com que seu valor não se restrinja ao seu valor como recurso isolado, mas seja dado também, pela sua importância para a sustentabilidade de outros recursos e do próprio ecossistema como um todo.

Dessa forma, pode-se dizer que o Valor Total do Ecossistema (VTE) será dado por:

**VTE = VRUD + VRUI + VRNU**, onde

VRUD = Valor dos Recursos de Uso Direto,

VRUI = Valor dos Recursos do Uso Indireto e

VRNU = Valor dos Recursos de Não-Utilização;

Cada uma dessas parcelas incorpora não só os valores dos recursos em si, mas também o valor decorrente de sua interação com os demais recursos ou o dos impactos ambientais causados por outras atividades humanas sobre os mesmos.

O valor de cada um desses recursos poderá ser obtido utilizando-se as várias técnicas de valoração a serem descritas no capítulo seguinte. De uma maneira geral, o valor dos recursos atualmente utilizados e potencialmente exploráveis, ou seja o "VRUD", será obtido via levantamento de seus preços de mercado ou de bens substitutos, multiplicados pela quantidade destes recursos disponíveis ou exploráveis

na região; o valor gerado pelas funções ecológicas existentes, ou o "VRUI", será dado pelos custos compensatórios ou de restauração, obtidos através do valor dos bens e dos recursos afetados. Estes seriam provocados por uma alteração no ambiente sobre cada uma das funções ecológicas conhecidas e existentes nesse ecossistema. Finalmente, os valores dos atributos do ecossistema (= VRNU) poderiam ser obtidos via métodos de valoração contingencial, que avaliassem apenas o valor do ecossistema em si ou o dos atributos referentes ao mesmo, sem considerar os valores dos demais recursos existentes, os quais já terão sido incorporados em uma das categorias anteriores.

Para facilitar a visualização dos recursos existentes na área de estudo, a forma de sua utilização, sua importância e as possíveis técnicas a serem empregadas na valoração dos recursos existentes para o caso de nossa área de estudo foi elaborado o **Quadro 2.1**, baseado no trabalho de Barbier (1989).

Vale ressaltar que este quadro se constitui num instrumento de apoio elaborado, preliminarmente, para servir como um roteiro para que se possa visualizar quais os recursos que devem merecer maior atenção do ponto de vista do levantamento de dados necessários para a valoração do ecossistema dessa região, dada sua importância sócio-econômica (principalmente para a população local) e ecológica.

**Quadro 2.1:** Classificação preliminar das características da área de estudo, segundo sua importância sócio-econômica e ecológica, sua forma de utilização e respectivas técnicas passíveis de serem utilizadas para a sua valoração.

TIPO DE RECURSOS	FORMA DE UTILIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA	TÉCNICAS PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO*
<b>A) Componentes Estruturais:</b>		
Recursos Florestais	DD	1, 2, 3
Recursos Extrativos Vegetais	DD	1, 2, 3
Recursos da Vida Selvagem	D	1, 2, 3
Recursos Pesqueiros	DDD	1
Recursos Agrícolas	DD	1, 4
Recursos Extrativos Minerais	D	1
<b>B) Funções dos Ecossistemas:</b>		
<b>B.1) Ecológicas:</b>		
<u>Manutenção da Qualidade da Água:</u>	III	8, 10, 11/13 a 16
Aporte e descarga de água	II	7, 8, 9/12
Transporte de nutrientes	III	8, 11
Assimilação de resíduos	II	7, 11/12
<u>Proteção da Linha da Costa:</u>	III	7, 10, 11/12, 13, 14
Retenção de sedimentos	II	11/13
Controle de inundações	II	7, 8, 9/12, 13
Controle de erosões	III	7, 8, 9/12, 13
Assimilação de energia	II	7, 10, 11/12, 13
<u>Manutenção da Biodiversidade:</u>	III	8, 11/13 a 16
Produtividade do ecossistema	III	8, 11
Suporte a ecossistemas adjacentes	II	8, 11
<b>B.2) Não Ecológicas:</b>		
Suporte à aquicultura	DD	1, 2
Transporte aquático	DD	1, 6
Turismo e recreação	DDD	1, 5
Pesquisa e educação ambiental	DD	5
<b>C) Atributos:</b>		
Diversidade biológica	DDD, II, NNN	17, 18, 19
Unicidade cultural	DD, II, NNN	17, 18, 19
Unicidade ecológica	DDD, II, NNN	17, 18, 19
Qualidade da água	DDD, III, NNN	17, 18

**Legenda:**

D - recurso de uso direto;  
 I - recurso de uso indireto;  
 N - recurso de não-utilização

1 letra: pequena importância  
 2 letras: importância média  
 3 letras: alta importância

\* referentes aos números das técnicas indicadas no capítulo 3 e no anexo 4 deste trabalho.

### **2.2.1. Detalhamento do modelo: interação entre os dados sócio-econômicos e os dados biológicos:**

#### **A) Introdução:**

A elaboração de um modelo que agregue, de uma maneira integrada e o mais sistemática possível, o conhecimento acumulado sobre um determinado ecossistema faz-se necessária, pois, os modelos bio-econômicos até hoje utilizados acabaram dando maior ênfase a um ou a outro aspecto dessa questão (sócio-econômico ou biológico), considerando apenas marginalmente os demais (como os aspectos culturais, políticos, éticos, entre outros).

Por exemplo, dentro das análises de projeto hoje elaboradas, quando há uma preocupação com o aspecto ambiental, apenas alguns efeitos como a poluição é que são considerados. Isto acaba subestimando o custo destes projetos, pois seus efeitos são analisados apenas em termos de seus impactos imediatos, sem que se leve em conta a distribuição desses impactos sobre a população e sobre os recursos existentes no ecossistema como um todo e ao longo do tempo. Conseqüentemente, não se pagam indenizações por estes prejuízos causados, principalmente, à população local e ao seu ambiente.

Além disso, o modelo bio-econômico empregado deve ser simples o suficiente para permitir uma maior compreensão pelo maior número de pessoas afetadas por esses projetos, o que permitirá que este trabalho possa vir a ser utilizado pela mesma na defesa de seus próprios interesses. E são justamente estas pessoas/comunidades que se constituem, normalmente, na população que mais depende da conservação dos recursos existentes para a sua sobrevivência

## **B) Modelo Simplificado:**

Considerando-se que:

- a) o Valor dos Recursos de Uso Direto (VRUD) pode ser dado por uma certa quantidade dos recursos existentes na área de estudo, multiplicada por seus respectivos preços de mercado ou pelos preços de bens substitutos próximos;
- b) o Valor dos Recursos de Uso Indireto (VRUI) é calculado, em geral, como sendo um custo compensatório ou o custo da perda de uma função que esteja contribuindo para a sustentação de um bem, propriedade ou reserva existente, bem como de uma atividade econômica que possa ser valorada em termos de renda gerada, emprego, etc. Isto faz com que o valor de compensação ou de eliminação possa ser calculado para cada função prejudicada, buscando-se um coeficiente (K), que possa ser multiplicado pelo valor total (estoque) dos bens e atividades existentes na área de estudo e que possam ser afetados pela perda de uma determinada função. O coeficiente (K), acima citado, deve, dentro do conhecimento atualmente existente, medir aspectos como a extensão e a irreversibilidade dos danos causados pela perda de uma ou mais funções do ecossistema, bem como a unicidade do ecossistema em estudo e sua integração com os ecossistemas adjacentes;
- c) finalmente, o Valor dos Recursos de Não-Utilização (VRNU), poderá ser obtido mediante a utilização de métodos de valoração contingencial (CVM) que, nos países de clima temperado, são utilizados largamente para se estimar o valor total de regiões com fluxos turísticos, por exemplo. Em nosso caso, os mesmos devem ser reavaliados e adaptados para captar apenas o valor dos atributos do ecossistema considerando-se, principalmente, a opinião das comunidades locais e sem que se inclua nessa estimativa o valor dos recursos já valorados (VRUD e VRUI) para que não se incorra num problema de dupla contagem.

Alternativamente, o VRNU pode ser obtido através do custo de oportunidade para se manter o ecossistema preservado em contraposição às possíveis rendas obtidas por outras atividades que poderiam ser instaladas dentro da área de estudo.

Portanto a equação apresentada no item 2.2 pode ser reescrita, simplificadamente, da seguinte maneira:

$$VTE = \sum a_n + \sum k_i \cdot b_{ij} + c, \text{ onde}$$

a = preço X quantidade dos recursos de uso direto;

b = valor dos bens e/ou renda gerada pelas atividades existentes na área de estudo, que podem ser afetadas por uma alteração nas funções ecológicas desempenhadas pelo ecossistema;

k = coeficiente de danos ambientais ( $k \in \mathbb{Z}$  e  $k > 0$ );

$k > 1$ : quando a perda da função acarretar mais do que a perda do bem existente (em termos de valor);

$k = 1$ : dano total do bem ou da atividade;

$k = 0$ : perda da função não afeta bem ou atividade existente no ecossistema;

c = custo de oportunidade de manutenção do ecossistema ou valor obtido via Método de Valoração Contingencial para os atributos do ecossistema.

[E = pertencente a].

### **C) Equação Geral para a Valoração do Ecossistema da Área de Estudo:**

Para completar o modelo restaria acrescentar ao mesmo um fator de correção dado pelos custos sociais e ambientais já causados ao ecossistema e que acabam sendo pagos pelas comunidades que habitam estes ecossistemas. Estes impactos ou custos sociais e ambientais acabam provocando uma redução nos valores de **a**, **b** e, eventualmente, até de **c**, devendo, por isso ser compensados.

Chamando-se este fator de  $d^*$ , deve-se ressaltar, no entanto, que o mesmo deverá ser melhor especificado segundo o conhecimento acumulado sobre as interações entre as funções e os componentes estruturais existentes no ecossistema em questão, podendo incorporar, inclusive, o Valor dos Impactos Potenciais (VIPot).

Assim, **para o este estudo de caso**, a equação geral para se valorar o ecossistema como um todo seria dado por:

$$VTE = d^* (\sum a_n + \sum k_i . b_{ij} ) + c$$

Vale-se abrir aqui um parênteses para a questão das variáveis fluxo e estoque em economia:

- a soma dos valores dos recursos de uso direto, indireto e de não-utilização obtida pela equação acima deverá nos fornecer, num primeiro momento, o valor total do ecossistema que deverá ser encarado como uma variável estoque;
- por outro lado, tanto os recursos de uso direto, quanto os de uso indireto, podem gerar um acréscimo de produto e de renda por período de tempo, proporcionando um fluxo de renda e/ou de valor que pode ser acrescentado, por exemplo, anualmente a esse total.

Dessa forma, o que se terá ao final deste trabalho é uma estimativa para o **valor total do ecossistema** (VTE - como uma variável estoque) e outra para o **valor da produtividade do ecossistema** (VPE - como uma variável fluxo).

Portanto, tanto quando da escolha dos dados a serem efetivamente levantados, como quando da valoração do ecossistema propriamente dito deve-se ter em mente estes dois valores, que deverão ser distinguidos e especificados.

#### **D) Macrofunções:**

No decorrer da elaboração desta metodologia, uma das maiores dificuldades encontradas foi a caracterização das funções ecológicas e a quantificação dos benefícios gerados pelas mesmas. A partir disso, poderia-se chegar a uma estimativa de valor aproximado dos impactos que seriam causados por uma eliminação total ou parcial destas funções, passando-se, então, à valoração das funções ecológicas desse ecossistema.

Para facilitar esse procedimento, optou-se por agrupar as várias funções citadas na literatura e existentes na área de estudo, em três macrofunções que abrangeriam todas as demais funções ecológicas desempenhadas pelo ecossistema em questão.

Por tornar mais clara a visualização das interações entre as funções, esta classificação permitirá que se obtenha uma primeira estimativa dos efeitos destas sobre os bens e sobre as atividades existentes na área de estudo. Isso, por sua vez, possibilitará que se chegue aos indicadores mais adequados para se valorar essas funções e, portanto, essa área/região como um todo.

Dessa forma, teria-se esquematicamente o seguinte quadro:

- a) Manutenção da qualidade da água: macrofunção que engloba as funções de aporte e descarga de água, de transporte de nutrientes e de assimilação de resíduos;
- b) Proteção da linha da costa: macrofunção que engloba as funções de controle de inundações e de áreas alagáveis e a de controle de erosão; e
- c) Manutenção da diversidade biológica: macrofunção associada às duas anteriores, por englobar funções relacionadas com ambas as macrofunções anteriores.

Uma outra função de extrema importância, que também poderia ser considerada uma macrofunção, seria a produtividade do ecossistema, a qual estaria intimamente relacionada à manutenção da diversidade biológica existente no mesmo. Tal função está relacionada à produtividade de cada um dos componentes estruturais do ecossistema, sendo que, neste



caso, os recursos valoráveis ecológica e/ou economicamente são os que mais interessam.

### **2.3. Levantamento dos indicadores necessários:**

Formulado o modelo bio-econômico para a valoração do ecossistema, passa-se à fase de levantamento dos indicadores necessários para se alimentar este modelo.

Esta se constitui em uma das etapas fundamentais para se chegar à valoração de um ecossistema, pois engloba desde a escolha das técnicas mais adequadas para a valoração dos recursos e das funções do ecossistema, até a determinação de quais tipos de dados são passíveis de serem obtidos a partir dos estudos já efetuados na área considerada.

Baseando-nos na tabela 2.1, podemos, ainda que de uma maneira indicativa, apontar os principais indicadores que poderão ser utilizados quando da aplicação desta metodologia. Cabe ressaltar que a escolha efetiva desses indicadores só poderá ser feita no momento em que se inicie a aplicação prática da mesma.

Assim, passaremos a relacionar, em seguida, os indicadores necessários para a valoração de cada um dos recursos mais importantes apontados no quadro 2.1.

#### **2.3.1. Indicadores necessários para a valoração dos recursos de uso direto:**

##### **A) Componentes Estruturais do Ecossistema:**

##### **1. Recursos Pesqueiros:**

Dentre esses merecem destaque a manjuba, em Iguape, o camarão sete-barbas, em Cananéia, além da ostra e da tainha, devido às suas potencialidades em termos de aqüicultura.

Tendo em vista os dados disponíveis sobre a produção pesqueira marítima desembarcada, por espécie, nos entrepostos de Iguape e de Cananéia - levantados pelo Instituto de Pesca - e a possibilidade de se obter os preços desses produtos via CEAGESP, os valores agregados anuais dessa produção poderão ser obtidos pela simples multiplicação desses fatores, os quais, em seguida, terão de ser deflacionados\*\*\*.

Já para os casos da ostreicultura e da mugilicultura, deverão ser avaliadas a viabilidade e a possibilidade de se implementar essas atividades e em que escala, aproveitando-se as condições ambientais e sócio-culturais existentes na região, para que se possa estimar o valor passível de ser gerado por estas atividades durante um determinado período.

## 2. Recursos Florestais e da Vida Selvagem:

Estes recursos, bem como os recursos agrícolas produzidos, principalmente, para a subsistência da população local deverão ser quantificados e valorados através de um levantamento de dados primários obtidos via pesquisa de campo.

Os recursos florestais como a madeira para lenha ou para a construção, além da caixeta, do tanino entre outros devem ser valorados dada a sua importância dentro do modo de vida das populações locais, especialmente daquelas relacionadas de maneira mais direta com o ecossistema estuarino.

Por outro lado, essa pesquisa poderá nos indicar quais os outros produtos florestais e da vida selvagem - tais como as essências nativas e/ou utilizadas para fins medicinais, etc. -, existem e são utilizados por essas populações, os quais deverão ser melhor estudados.

---

\*\*\* A utilização destes dados estatísticos como fonte para se estimar o potencial pesqueiro da região pode ser questionado por dois motivos: pela existência de um atracadouro que não controla a produção desembarcada em Cananéia, ao lado do terminal do CEAGESP; e devido ao fato de que os barcos que atuam no ramo da pesca industrial, raramente pescam e desembarcam seu produto numa única e na mesma região. Mesmo, assim, pode-se considerar que ao menos para fins de estimação da renda gerada por esta atividade na região, possa-se tomar estes dados como indicadores, até por serem os únicos disponíveis.

Quanto às técnicas a serem empregadas e aos indicadores a serem utilizados, estes deverão ser definidos após a realização deste trabalho de campo, tendo em vista o pouco conhecimento sobre as formas de coleta e de utilização desse tipo de recurso.

Dessa forma, os produtos que possuem preços de mercado como a caixeta e o tanino (possivelmente), poderão ter sua produção e, portanto, seu valor estimado via métodos de valoração direta; outros produtos como os extraídos para fins medicinais, por exemplo, poderão ter seus valores estimados via preços de bens substitutos; finalmente outros recursos que não possuam bens substitutos diretos, poderão ser valorados através de métodos como o do custo de oportunidade indireto ou o dos substitutos indiretos.

#### **B) Funções não-ecológicas:**

##### **1. Turismo, recreação, pesquisa e educação ambiental:**

Todas essas funções poderiam ser avaliadas dentro de um mesmo trabalho de levantamento de dados via aplicação do método dos custos de viagem ("travel costs method") - cujos indicadores são apontados a seguir - ou do método de valoração contingencial ("Contingent Valuation Method - CVM") - cuja metodologia e dados a serem levantados será descrita logo mais no item 2.3.3.

Para tanto seria necessário a elaboração de um questionário e sua respectiva aplicação numa amostra da população que frequenta ou poderia frequentar essa região, visando levantar, por exemplo, as seguintes informações:

- a) seus principais atrativos;
- b) motivações para as visitas a essa região;
- c) dispêndios efetuados por pessoa e por dia, com relação a transporte, alimentação, acomodação entre outros por categoria de visitante (turista, pesquisador, educador, etc.), faixa etária, nível de renda, grau de instrução, procedência, etc.

Com esses dados poderia se ter uma idéia dos tipos de freqüentadores do ecossistema estuarino, bem como se fazer projeções de como esse perfil e o fluxo de visitantes poderia ser modificado por alterações provocadas sobre o mesmo.

## 2. Transporte aquático:

Esta função poderia ser avaliada tanto de uma forma direta via pesquisa de campo, como de forma indireta via método do custo de meios de transporte alternativos.

Em qualquer desses casos, seria necessário se obter uma estimativa do grau de utilização dessa modalidade de transporte na região. Em seguida, deveria se levantar o preço cobrado ou a renda gerada pela utilização desse meio de transporte na área de estudo, ou ainda os custos de implantação e de manutenção de uma modalidade alternativa e viável de transporte na mesma.

### **2.3.2. Indicadores para a valoração dos recursos de uso indireto:**

#### **C) Funções ecológicas:**

Para efeito deste trabalho, a valoração desses recursos se constitui num dos pontos fundamentais, visto que são estes os recursos ambientais que a análise econômica tradicional não tem condições de incorporar.

Dada a grande dificuldade de se estabelecer uma relação de causa e efeito entre as funções desempenhadas pelo ecossistema e os possíveis impactos decorrentes de sua eliminação total ou parcial, bem como de se quantificar os diversos fatores que compõem e que podem influenciar esses processos, teve-se que partir para uma relativa simplificação dessas funções. Isso possibilitará, por um lado, que se possa estimar de uma maneira aproximada alguns dos valores para essas funções; e por outro, que se deixem indicados os dados que deverão ser melhor estudados para que se possa chegar a estimativas mais acuradas para esses valores.

Assim, para que se obtenha essa primeira aproximação para o valor das macrofunções ecológicas desempenhadas pelo ecossistema em estudo temos o seguinte quadro:

1. Manutenção da qualidade da água:

Esta função poderia ser valorada, por exemplo, pelas técnicas de valor das mudanças na produtividade, dos custos de restauração ou dos custos compensatórios.

A primeira delas necessitaria de uma avaliação dos impactos (em termos de extensão, reversibilidade, unicidade, etc.), que permitisse o estabelecimento de uma estimativa das mudanças na produtividade das atividades sócio-econômicas desenvolvidas ou passíveis de o serem na região.

Os indicadores necessários neste caso seriam:

- a) um coeficiente  $k$ , que indique o grau de mudanças na produtividade de cada atividade a ser avaliada em decorrência de determinadas alterações na qualidade da água do estuário;
- b) o valor da produção de cada uma dessas atividades tanto em termos de produção anual como em termos de rendas geradas, investimentos necessários, etc.

As demais técnicas seriam utilizadas alternativamente, caso houvesse a possibilidade de se recuperar as condições ecológicas existentes anteriormente com relação à qualidade deste recurso.

Nesse caso, poderiam ser calculados os custos de instalação e de manutenção de equipamentos e/ou de estruturas artificiais que mantivessem a qualidade da água em níveis semelhantes aos originais.

## 2. Proteção da linha da costa:

O valor desta macrofunção poderia ser estimado através das mesmas técnicas indicadas no item anterior. Por exemplo, empregando-se as técnicas dos custos de restauração ou dos custos compensatórios, poderia se procurar obter os seguintes indicadores:

- a) um indicador que possa fornecer uma avaliação das possíveis áreas e atividades afetáveis pela perda ou pelo aterramento de uma determinada área de mangue;
- b) uma estimativa para o custo de implantação e de manutenção de estruturas artificiais que possam substituir o mangue no desempenho das funções que compõem esta macrofunção.

No caso de se utilizar alternativa ou mesmo concomitantemente a técnica de valor das mudanças na produtividade do ecossistema, poderia se substituir o item b, pelo valor das perdas de produtividade decorrentes da erosão e das demais conseqüências advindas da perda de determinadas áreas de mangue. Nesse valor deverão ser incorporados não só as perdas em termos de atividades agrícolas, turísticas, comerciais e até mesmo industriais e residenciais, como também, aquelas referentes aos danos causados ao ecossistema estuarino como um todo, o qual depende em grande escala da produção primária gerada pelo mangue, assim como de seu papel como berçário ou como habitat para diversas espécies que compõem a fauna estuarina.

## 3. Manutenção da diversidade biológica:

Dado o que foi exposto no parágrafo anterior, bem como o que já foi salientado em outras seções deste trabalho, torna-se clara a relação desta macrofunção com as duas anteriores. Isto decorre do fato de que, para o ecossistema estudado, a manutenção da diversidade biológica depende tanto da qualidade da água, como do controle da erosão e do assoreamento dos mares e canais que caracterizam o estuário de Iguape-Cananéia.

Assim, como uma outra importante característica desse ecossistema, a produtividade primária, esta se constitui numa função cujo valor é bastante difícil de ser estimado, devido à dificuldade de obtenção de dados e à necessidade se obter inclusive uma série histórica ou dados comparativos de outras regiões.

Da mesma forma que para ambas as macrofunções anteriormente citadas, pode-se afirmar que não existe uma forma direta de se relacionar a produtividade primária de um ecossistema com a diversidade biológica existente no mesmo, ou mesmo com a sua importância para a manutenção da diversidade biológica de ecossistemas adjacentes. Isso não impede que se possa obter ao menos uma primeira estimativa para o valor dessa função.

Para isto poder-se-ia utilizar as mesmas técnicas utilizadas para a valoração das duas funções anteriores, acrescida da técnica do valor de oportunidade de maneira alternativa ou complementar.

Assim sendo, alguns dos indicadores a serem utilizados podem ser:

- a) alterações quantitativas e/ou qualitativas no material (nutrientes, serrapilheira, etc.) produzido pelo ecossistema;
- b) coeficientes  $k$  que relacionem essas alterações com diferentes níveis de produção pesqueira, aquícola e de outros produtos correlatos e com seus respectivos valores (que, por sua vez, decorrem de alterações tanto nas quantidades produzidas, quanto nos preços dos produtos que podem ser afetados entre outras coisas pela qualidade do produto).

No caso de se utilizar a técnica do valor de oportunidade, tornar-se-ia necessário ainda a obtenção do seguinte indicador:

- c) uma estimativa do valor passível de ser gerado pela existência dessa diversidade biológica (bem como da qualidade da água), com relação aos mesmos tipos de atividade econômica desempenhadas em outras regiões, que não possuam esse mesmo grau de diversidade (ou qualidade da água).

### 2.3.3. Indicadores necessários para a valoração dos recursos de não-utilização ou de preservação:

#### D) Atributos do Ecossistema:

Os atributos desse ecossistema, quais sejam, as unicidades cultural e biológica do mesmo, a qualidade da água no estuário e a diversidade biológica existente no mesmo, só poderão ser valorados via métodos de valoração contingencial.

Para tanto devem ser tomados os seguintes cuidados:

- a) valorar apenas os recursos que não tenham sido valorados em outras etapas deste trabalho (para evitar problemas de dupla contagem);
- b) que estes métodos sejam utilizados somente quando esgotadas todas as demais possibilidades de se obter uma estimativa para o valor desses recursos (dada as dificuldades inerentes à sua aplicação, bem como aos demais aspectos já ressaltados no decorrer deste trabalho, notadamente, com relação às deficiências desses métodos quando da valoração de ecossistemas com as características ecológicas, culturais e sócio-econômicas dos de regiões tropicais).

No entanto, como os atributos não possuem outra maneira de se incorporar a essa metodologia de valoração, pode-se conseguir bons resultados se estes métodos forem aplicados de maneira simplificada (menores custos e melhor compreensão por parte, tanto dos aplicadores, quanto dos usuários dos resultados dessa metodologia).

Para isto, o primeiro passo deverá ser a elaboração de uma descrição geral desses atributos, bem como de sua importância para a manutenção dos recursos existentes no ecossistema estuarino-lagunar como um todo e, até mesmo, para os recursos de ecossistemas adjacentes.



Em seguida, teria que se formular um questionário que tentaria obter os seguintes dados:

- a) qual a importância que as pessoas atribuem a esses ecossistemas;
- b) qual o perfil das pessoas que estariam interessadas em conservar estes ecossistemas e como este poderia ser melhor aproveitado segundo elas;
- c) quanto essas pessoas estariam dispostas a despendar em termos de tempo, recursos e outras formas de trabalho e/ou apoio, ou quanto elas se disporiam a pagar para que estas propostas pudessem ser implementadas na região;
- d) quais os custos desses empreendimentos e da manutenção dessas e de outras atividades compatíveis e qual a renda passível de ser gerada pelas mesmas. Estes custos e rendimentos poderiam ser comparados então com a renda gerada pelas atividades já desenvolvidas na região; etc.

Com base nesse tipo de dados, poderia se estimar o valor desses atributos, avaliando-se qual a propensão a pagar ("willingness-to-pay - WTP") das pessoas, no que se refere à manutenção e conservação dos mesmos.

Assim é que estimando-se os valores isolados de cada tipo de recurso através do emprego dessas técnicas de valoração e de seus respectivos indicadores, dever-se-ia, em seguida, verificar quais são os recursos ou quais são os valores que compõem a categoria estoque e quais os que compõem a categoria fluxo, os quais irão servir de base para se constituir os dois valores já indicados anteriormante: o valor do ecossistema como um todo (VTE) e o valor da produtividade (anual) do ecossistema (VP<sub>A</sub>E).

### **3. LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS TÉCNICAS, MODELOS E METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS EXISTENTES.**

#### **3.1. Distinção entre técnicas, modelos e metodologias de valoração:**

No decorrer do trabalho de levantamento das diferentes formas de se valorar os recursos existentes em um determinado ecossistema e passíveis de serem utilizadas em nosso estudo de caso, tornou-se necessário fazer uma distinção entre as três categorias descritas a seguir:

Definiu-se por técnicas de valoração os diversos métodos de uso geral empregados para se obter uma estimativa para o valor de um determinado recurso natural. Como são de uso geral, estas técnicas podem ser utilizadas para se obter o valor de outros recursos, do mesmo tipo ou não, existentes numa determinada área de estudo ou em áreas diferentes. Utiliza-se, para isto, a técnica de valoração mais adequada, tendo em vista as informações existentes ou passíveis de serem obtidas a respeito de cada recurso a ser valorado.

Encaixam-se nesta categoria desde as técnicas estritamente econômicas como as de valoração direta via preços de mercado ou de bens substitutos, até as técnicas que tentam captar as preferências, a propensão a pagar ou os gastos com viagens. Com base nesse tipo de informação, obtida através da aplicação de questionários, pode-se estimar o valor de um dado recurso existente numa região.

A título de ilustração relacionamos a seguir algumas técnicas que vêm sendo empregadas para se estimar o valor dos diversos recursos e funções passíveis de serem valorados, de acordo com um levantamento feito por Turner (1988):

- Técnicas utilizadas para se estimar o valor de conservação dos ecossistemas: preços públicos; valor da produtividade marginal; preços de mercado; modelos de participação baseados em gastos/dia; valores de recreação; preços hedônicos; método dos custos de viagem; valoração contingencial\*.

\* Referências Bibliográficas: Lynne et al, 1981; Batie & Wilson, 1979; Gupta & Foster,

Produtos passíveis de serem valorados por tais técnicas:

- a) produtos diretos (bens e serviços);
  - b) benefícios potenciais (pesca amadora, aproveitamento para esportes náuticos e lazer, recreação, pesquisa e educação ambiental, etc.).
- Técnicas empregadas para a estimação dos benefícios indiretos providos pelas funções ecológicas: avaliação de danos causados e/ou potenciais decorrentes de alterações ambientais; custos de substituição por estruturas artificiais ou alternativas \*\*.

Funções passíveis de valoração: controle de enchentes, aporte de água, tratamento de resíduos, funções climáticas e de suporte à vida, etc.

- Técnicas empregadas para se estimar o valor da produção de atividades econômicas já desenvolvidas em determinada região: métodos de custo de oportunidade\*\*\*
- Técnicas utilizadas para se estimar os valores de opção e de não-utilização: métodos de valoração contingencial\*\*\*\*.

Os modelos de valoração, por sua vez, pressupõem um arcabouço teórico que estabeleça os princípios a serem utilizados na simulação das relações entre os componentes e as funções de um ecossistema. Isso possibilita a valoração dos mesmos a partir da escolha das técnicas mais adequadas ao modelo definido e dos parâmetros necessários.

---

1975; Park & Batie, 1979; Constanza et al, 1987; Mendelsohn et al, 1977; Thibodeau & Ostro, 1981; Brown & Pollakowski, 1977; Bishop & Heberlein, 1980)

\*\* Referências Bibliográficas: Constanza et al, 1987; Gupta & Foster, 1975; Tchobanoglous & Culp, 1980; Fritz & Helle, 1979; Willians, 1980; Thibodeau & Ostro, 1980, Kahn e Kemp, 1985.

\*\*\* Referências Bibliográficas: Turner et al, 1983; Shabman e Batie, 1982; Shabman et al, 1979; Batie & Mabb-Zeno, 1985; Shabman & Bertelson, 1979; Turner, 1988; Bowers, 1983.

\*\*\*\* Referência Bibliográfica: Loomis, J., 1987.

Assim, a principal diferença entre os modelos e as técnicas de valoração decorre do fato de que o primeiro grupo abrange formas mais globais de valoração de um ecossistema, enquanto que o segundo diz respeito àquelas formas mais específicas de valorar recursos e/ou funções de uma maneira mais isolada.

Como exemplos do que definimos por modelo de valoração temos, então, os modelos bio-econômicos, utilizados por Moulton (1989), o Modelo Energético desenvolvido por Gosselink, Odum e Pope (1974), os modelos de valoração contingencial (quando empregados para a valoração de um ecossistema como um todo), como por ex. Loomis (1987) e os modelos de análise custo-benefício ampliado analisados, por exemplo, por Pearce (1977) e Nijkamp (1976) entre outros.

Finalmente, por metodologias de valoração entendemos os diferentes procedimentos adotados por cada grupo ou pesquisador, quando da tentativa de se valorar de uma forma mais ampla os recursos e as funções de uma determinada área de estudo.

Estas metodologias utilizam-se normalmente de diversas técnicas de valoração e podem ser baseadas em mais de um dos modelos acima relacionados, de acordo com as condições ecológicas e sócio-econômicas da área estudada, bem como em função das informações existentes sobre a mesma.

As metodologias utilizadas como roteiro para nosso estudo de caso - Barbier (1989) e De Groot (1986) - baseiam-se numa síntese entre dois modelos: o de análise custo-benefício ampliado e o bio-econômico.

A seguir listaremos e forneceremos maiores detalhes sobre as técnicas, modelos e metodologias levantadas e passíveis de serem utilizadas em nosso trabalho.

### **3.2. Levantamento e classificação das principais técnicas de valoração:**

A principal distinção a ser feita entre as técnicas de valoração, segundo Barbier (1989), é quanto ao tipo de recurso que cada técnica se propõe a valorar.

Quanto à sua utilização os recursos podem ser: de utilização direta, de utilização indireta ou de não-utilização/preservação.

Os recursos de uso direto são aqueles que podem ser diretamente extraídos ou aproveitados pelo ser humano para uso próprio ou para a comercialização. Neste grupo incluem-se tanto os chamados componentes estruturais do ecossistema quanto as funções não-ecológicas desempenhadas pelo mesmo (para uma melhor compreensão destes conceitos ver capítulo 4), como o potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas, de pesquisa, de educação ambiental, etc.

Já os recursos de uso indireto são aqueles que exercem funções de suporte a outros recursos ou atividades de importância econômica ou ecológica. Neste grupo incluem-se a maioria das funções ecológicas desempenhadas pelo ecossistema.

No último grupo, o dos recursos de não-utilização, estão incluídos os atributos do ecossistema, que podem ser entendidos como as características inerentes a cada ecossistema como, por exemplo, a diversidade biológica, as unicidades cultural e ambiental ou a qualidade dos recursos existentes no mesmo. São chamados também de recursos de preservação, pois seu valor decorre, basicamente, da conservação destas características e dos próprios recursos do ecossistema, o que implica num custo de oportunidade pela não utilização destes recursos para outros fins.

Assim sendo, são apresentadas a seguir as classificações adotadas para as técnicas de valoração levantadas, sendo que uma descrição mais específica de cada uma delas, bem como suas utilizações e os indicadores necessários quando da utilização destas técnicas serão apresentados com um maior detalhamento no quadro 3.1 e no anexo 4 deste trabalho.

**a) Técnicas empregadas para a valoração dos recursos de uso direto.**

Estas técnicas podem ser sub-divididas em três grupos, compondo-se cada um deles das seguintes técnicas:

a.1) Técnica de valoração direta via preços de mercado:

Técnica nº 1: valor calculado pela produtividade marginal do trabalho humano;

a.2) Técnicas de valoração via preços-sombra ou via preços de bens substitutos:

Técnica nº 2: método de valoração pelo preço de bens substitutos;

Técnica nº 3: método do custo de oportunidade indireto;

Técnica nº 4: método dos substitutos indiretos;

a.3) Técnicas de valoração indireta:

Técnica nº 5: método dos custos de viagem (TCM - Travel Costs Method);

Técnica nº 6: custo de meios substitutos/alternativos de transporte;

**b) Métodos para avaliação dos recursos de uso indireto:**

Os valores das funções ambientais só podem ser avaliados indiretamente, quando elas suportam ou protegem atividades econômicas, um bem público ou uma propriedade, cujos valores possam ser, de alguma forma, avaliados. Assim sendo, estas técnicas podem ser também sub-divididas em dois grupos:

b.1) Técnicas de valoração dos danos causados:

Técnica nº 7: método dos custos de substituição das funções ambientais;

Técnica nº 8: método do valor de mudanças na produtividade;

Técnica nº 9: custos de re colocação ("relocation costs");

Técnica nº 10: método dos custos de restauração;

Técnica nº 11: método do custo compensatório;

b.2) Técnicas de valoração dos danos potenciais:

- Técnica nº 12: método das despesas preventivas;
- Técnica nº 13: método de prevenção contra danos potenciais;
- Técnica nº 14: método dos preços hedônicos - "Hedonic Pricing";
- Técnica nº 15: método do valor de oportunidade;
- Técnica nº 16: método dos custos de eliminação;

c) Métodos para valoração de recursos de não-utilização ou de preservação:

- Técnica nº 17: método do custo de oportunidade;
- Técnica nº 18: método de valoração contingencial (CVM - "Contingent Valuation Method");
- Técnica nº 19: método do valor de opção.

**QUADRO 3.1: RELAÇÃO DAS TÉCNICAS DE VALORAÇÃO LEVANTADAS, COM OS RESPECTIVOS INDICADORES NECESSÁRIOS E RECURSOS PASÍVEIS DE SEREM VALORADOS PELAS MESMAS.**

Fontes: Barbier (1989), De Groot (1986) e elaboração própria

<b>A) Técnicas utilizadas para a valoração de recursos de uso direto - componentes estruturais e funções não-ecológicas do ecossistema</b>		
<b>TÉCNICAS DE VALORAÇÃO</b>	<b>INDICADORES NECESSÁRIOS</b>	<b>RECURSOS VALORÁVEIS EXISTENTES</b>
<b>A.1) valoração via preços de mercado:</b>		
1. Produtividade marginal	a) quantidade produzida ou comercializada de recursos; b) preços de mercado.	-Recursos pesqueiros; -Recursos agrícolas; -Recursos florestais; -Recursos extrativistas.
<b>A.2) valoração via preços-sombra ou de bens substitutos:</b>		
2. Preços de bens substitutos:	a) quantidades dos bens produzidos na região, mas sem valor de mercado; b) preços de bens substitutos próximos; c) coeficiente de conversão dos recursos produzidos em quantidades equivalentes de bens substitutos.	-Recursos utilizados pelas populações locais, que não possuem valor de mercado
3. Custo de oportunidade indireto:	a) tempo ou "esforço" de pesca ou coleta dispendido para a obtenção destes recursos; b) custos incorridos quando da realização de atividades semelhantes.	-Recursos florestais e/ou pesqueiros utilizados pelas populações locais e que não possuam preço de mercado ou bens substitutos.
4. Método dos substitutos indiretos:	a) quantidade dos insumos que deixam de ser importados pela utilização de recursos na própria região;	-Esterco utilizado como combustível ou fertilizante; água potável obtida na própria região etc.
<b>A.3) métodos de valoração indireta:</b>		
5. Método dos custos de viagem (TCM - "Travel Costs Method").	a) n° de pessoas que frequentam a região, por faixa de renda, etária, interesses; b) estimativas de gastos por pessoa e por dia com relação a itens como alimentação, transporte, estadia etc.; c) frequência das visitas e propensão a pagar pela manutenção dos recursos; etc.	-Funções não-ecológicas: turismo, pesquisa e educação ambiental, recreação, pesca esportiva etc.



6. Custos das modalidades alternativas de transporte:	a) n° de pessoas e frequência com que utilizam o transporte aquático na região; b) custos de implantação e de operação de modalidades de transporte alternativas.	-Funções não-ecológicas: transporte aquático e comunicação.
<b>B) Técnicas utilizadas para a valoração de recursos de uso indireto - funções ecológicas:</b>		
<b>TÉCNICAS DE VALORAÇÃO</b>	<b>INDICADORES NECESSÁRIOS</b>	<b>RECURSOS VALORÁVEIS EXISTENTES</b>
<b>B.1) Métodos de valoração dos danos causados:</b>		
7. Método dos custos de substituição das funções ambientais:	a) estimativa do alcance e ou da extensão dos bens protegidos por uma dada função do ecossistema; b) custos estruturais artificiais que mantenham as funções.	-Macrofunções de proteção da linha da costa e de manutenção da qualidade da água.
8. Método do valor das mudanças na produtividade:	a) estimativa dos valores gerados pelas atividades econômicas existentes na região; b) estimativas das alterações nesses valores em virtude da perda de funções ecológicas.	-Funções ecológicas relacionadas com atividades econômicas existentes ou potenciais.
9. Método dos custos de recolocação ("relocation costs"):	a) n° de pessoas reassentadas em virtude de uma alteração ambiental; b) custos de reassentamento e de realocação das atividades econômicas afetadas.	-Funções relacionadas com a macrofunção "proteção da linha da costa".
10. Método dos custos de restauração:	a) extensão dos danos causados pela perda de funções; b) custos de "restauração" dessas funções.	-Funções relacionadas com as macrofunções "proteção da linha da costa" e "manutenção da qualidade da água".
11. Método dos custos compensatórios:	a) extensão dos danos causados pela perda de funções ecológicas; b) valores a serem pagos para se "compensar" as perdas.	-Macrofunções de manutenção da biodiversidade e da qualidade da água e de proteção da linha da costa.
<b>B.2) métodos de valoração dos danos potenciais</b>		
12. Método das despesas preventivas: e 13. Método de prevenção dos danos causados	a) valor dos bens e das propriedades protegidas pela existência de determinadas funções ecológicas; b) custos de manutenção das condições ambientais que sustentam as funções.	-Funções ecológicas: proteção da linha da costa, controle de erosão, de cheias e de áreas alagáveis, aporte e descarga de água etc.

14. Método dos preços hedônicos ("hedonic pricing"):	a) dados sobre o grau de importância, de interesse, de frequência que indiquem a propensão a pagar para a manutenção das funções; b) n° de pessoas que estão dispostas a manter essas funções.	-Macrofunções de: manutenção da biodiversidade; manutenção da qualidade da água; proteção da linha da costa.
15. Método do valor de oportunidade:	a) valor gerado pela existência de uma função em relação à uma situação em que a mesma não exista.	-Funções relacionadas com as macrofunções "manutenção da qualidade da água", "manutenção da biodiversidade".
16. Método dos custos de eliminação:	a) valor monetário de medidas que previnam a perda de funções ecológicas.	-Funções relacionadas principalmente com a macrofunção "manutenção da qualidade da água".
<b>C) Técnicas utilizadas para a valoração de recursos de não-utilização ou de preservação - atributos do ecossistema:</b>		
<b>TÉCNICAS DE VALORAÇÃO</b>	<b>INDICADORES NECESSÁRIOS</b>	<b>RECURSOS VALORÁVEIS EXISTENTES</b>
17. Método do custo de oportunidade:	a) estimativa dos custos de implementação e operacionalização de projetos econômicos alternativos passíveis de serem desenvolvidos; b) valores das rendas e/ou produtos gerados por essas atividades; <u>ou</u> c) estimativas para os valores dos custos e dos impactos sociais e ambientais causados por essas atividades.	-Atributos como: diversidades biológica e cultural; e qualidade de vida e do ambiente para os habitantes e os frequentadores da região.
18. Método de valoração contingencial ("Contingent Valuation Method - CVM"):	a) estimativa da propensão a pagar dos habitantes e dos frequentadores da região pela preservação dos atributos; b) estimativa do n° de frequentadores e dos que gostariam de contribuir para que os atributos sejam efetivamente conservados.	-Qualquer dos atributos deste ecossistema; o próprio ecossistema como um todo, excluindo-se os recursos já valorados.
19. Método do valor de opção:	a) unicidade do ecossistema e importância do mesmo para a manutenção ou como suporte para os ecossistemas adjacentes; b) possibilidade de se recuperar ou grau de irreversibilidade dos danos provocados no ecossistema, dada a ocorrência de impactos.	-Recursos e/ou bens ambientais que possam ser irreversivelmente afetados por alterações provocadas sobre o ecossistema.

### **3.3. Descrição sucinta dos modelos existentes:**

Os modelos de valoração construídos e utilizados até hoje, ainda carecem de um conhecimento mais aprofundado e sistêmico sobre funcionamento dos ecossistemas a serem valorados.

Esta falta de conhecimento decorre de vários fatores dentre os quais podemos destacar:

- a falta de orientação para a realização de estudos integrados, que poderiam fornecer informações mais completas sobre como se processam as transformações dentro de cada tipo de ecossistema para fins de uma avaliação ecológico-econômica dos mesmos;
- a especificidade de cada ecossistema, que leva à necessidade de realização de estudos e de levantamento de dados específicos para a compreensão de cada região a ser valorada.

Estas dificuldades, como já foi visto anteriormente, podem ser potencializadas pelas condições biológicas e sócio-econômicas dos países de clima tropical.

Feitas estas considerações, passamos a descrever os principais modelos utilizados para a valoração dos ecossistemas até hoje.

Os primeiros modelos propostos foram de natureza biológica ou bio-econômica, como a estimativa de valor de uma área de pântano de maré proposta por Gosselink, J. P., Odum, E. P. e Pope, R. M. (1974).

Nesse trabalho os autores procuraram estimar o valor de um ecossistema considerando a quantidade de energia necessária para a manutenção do mesmo, que pode ser medida pela produtividade primária.

Assim, o fluxo de energia necessário para garantir essa produtividade primária (PE), multiplicado por uma unidade de valor da energia (UVE) nos daria o valor energético total (VET) do ecossistema.

Essa unidade de valor da energia (UVE), por sua vez, seria obtida dividindo-se o Produto Nacional Bruto (PNB) do país em questão pelo respectivo Consumo Nacional de Energia (CNE).

Seguindo-se esse modelo chegou-se aos seguintes valores:

- **Estimativa de valor de 1ha de pântano de maré = US\$396.400/ano**, cujo valor corresponderia aos seguintes itens:
  - a) função de suporte à vida = US\$ 196.000/ano;
  - b) contribuição para a produção pesqueira = US\$ 4.800/ano;
  - c) contribuição para a produção ostreícola = US\$ 75.600/ano;
  - d) reciclagem de resíduos = US\$ 120.000/an°

Apesar de sua relativa simplicidade, o que permitiria a sua larga utilização para se valorar os mais variados ecossistemas, este modelo energético foi sendo seriamente contestado até ser praticamente descartado como um método capaz de valorar economicamente um ecossistema, seus recursos e suas funções.

Outros modelos também de natureza bio-econômica, mas teoricamente mais simples, e por isso mais fáceis de serem aplicados, são aqueles que a partir de estimativas sobre quantos indivíduos ou espécimes de determinados recursos existem numa dada região, obtêm-se uma estimativa para o valor do ecossistema multiplicando esse total de espécimes pelo seu preço de mercado ou por uma valor simbólico atribuído a esses recursos (vide, por exemplo, Moulton, 1989 e Crud Maciel, 1986).

Mais recentemente, começou-se a utilizar, principalmente nos países desenvolvidos, modelos de valoração contingencial baseados na propensão a pagar ("Willingness-to-pay" - WTP) por um dado recurso ou mesmo por um dado ecossistema, que tenha a capacidade de atrair para si o interesse de toda uma comunidade ou de parcelas da população de uma determinada região.

Estes modelos procuram, a partir da aplicação de questionários e folhetos explicativos, levantar várias informações como: se a pessoa conhece e/ou frequenta um dado local, a frequência de visitas, expectativas de conhecê-lo ou de conservá-lo para seus descendentes, tempo e quantia gastos para visitar o local, entre outras.

Todas estas informações, de acordo com o que se queira estimar, são coletadas e vão alimentar um modelo estatístico, permitindo que se façam algumas projeções sobre o quanto as pessoas estariam dispostas a pagar para conservar tal recurso ou ecossistema (ver por exemplo, Loomis, 1987 entre outros).

Esta se constitui na abordagem mais utilizada hoje em dia nos países desenvolvidos e de clima temperado, que possuem condições sociais e econômicas favoráveis para a sua aplicação. Estas mesmas condições já não são encontradas nos países sub-desenvolvidos, o que faz com que a aplicação deste modelo deva se fazer com cautela neste nosso estudo de caso.

Um último modelo, que vem sendo discutido e aperfeiçoado nos últimos tempos, sobretudo para a valoração de ecossistemas tropicais, é o de análise custo-benefício (ver p.ex. Dasgupta e Pearce, 1972 e Nijkamp, 1977, além dos próprios trabalhos de Barbier e de De Groot em que se baseia este relatório).

Em economia esta abordagem é utilizada freqüentemente para a avaliação de projetos ou de programas específicos, que possam fornecer informações mais ou menos precisas sobre seus custos e seus benefícios econômicos ao longo de um determinado período de tempo.

Este modelo, porém, vem sofrendo reformulações e até restrições - notadamente no campo das análises sócio-ambientais - por não considerar custos sociais e ambientais, vistos por enquanto como simples "externalidades"\* decorrentes das atividades econômicas que, no entanto,

---

\* Para uma maior compreensão acerca desse conceito pode-se recorrer a textos já consagrados como o de Oates e Baumol (1975) ou outros mais recentes como p.ex. o de Margulis, ed. (1990), entre muitos outros.

acabam sendo pagas pela sociedade em geral. Isto apesar das tentativas de se internalizar ao menos alguns desses custos.

Além disso, avaliações mais globais como a de um programa ou de um plano de desenvolvimento para uma determinada região, por exemplo, vêm mostrando que nem sempre a soma de vários projetos isolados, com análises de custo-benefício positivos resulta numa relação de custo-benefício também positiva para o programa como um todo.

Dessa forma, estabelecendo-se critérios que incorporem as questões sociais, culturais e ambientais dentro desse tipo de análise e aumentando-se o conhecimento sobre os ecossistemas dentro desta perspectiva mais integrada, sistêmica e interdisciplinar, talvez seja possível encontrar um caminho mais seguro para se estimar o valor dos ecossistemas em geral e, em particular, os dos situados em regiões tropicais.

#### **3.4. Descrição geral das metodologias empregadas na elaboração desta proposta para a valoração da área de estudo:**

Das metodologias escolhidas para orientar este trabalho, uma foi aplicada para se fazer a avaliação econômica dos recursos de duas áreas úmidas tropicais na América Central (Barbier, 1989), e a outra para se avaliar as funções e a importância sócio-econômica de uma área úmida temperada situada no Mar do Norte (De Groot, 1986).

Apesar de cada uma delas valorar áreas úmidas caracterizadas por condições climáticas, ecológicas e sócio-econômicas diferentes, ambas as metodologias baseiam-se numa combinação dos modelos bio-econômico e de análise de custo-benefício.

Em linhas gerais, tanto uma como a outra seguem o seguinte roteiro:

- a. Delimitação e caracterização da área de estudo;
- b. Identificação e descrição das funções desempenhadas pelo ecossistema correspondente;

- c. Identificação das informações necessárias para se fazer uma avaliação sócio-econômica e/ou monetária destas funções;
- d. Levantamento dos planos de desenvolvimento propostos para a região;
- e. Aplicação de uma Análise de Custo-Benefício Ampliada, que avalie as principais propostas de desenvolvimentos sugeridas.

As diferenças mais significativas entre as duas metodologias são:

- a) Barbier propõe o levantamento e a avaliação não só das funções, mas também dos componentes estruturais e dos atributos do ecossistema;
- b) De Groot, por sua vez, propõe que, depois de se levantar os valores monetários e/ou sócio-econômicos das diversas funções, deva se fazer uma análise interativa para que se verifique as relações entre as funções, as características ambientais e as atividades humanas existentes na área de estudo.

O que se pode concluir da comparação entre estas metodologias é que, mesmo em se tratando de ecossistemas muito diferentes do ponto de vista da ocupação humana e das condições climáticas e biológicas, a abordagem geral e os modelos de valoração utilizados em ambas as metodologias possuem muitas semelhanças. Por essa razão, é que se optou neste trabalho por basear sua metodologia em ambas as propostas, aproveitando-se de cada uma aquilo que elas têm de melhor ou mais apropriado para este estudo de caso.

#### **4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO E DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES ESTRUTURAIS, DAS FUNÇÕES E DOS ATRIBUTOS DO ECOSISTEMA.**

Antes de se passar à descrição de cada recurso existente nessa região, faz-se necessário:

- a) a definição de conceitos como o de ecossistema estuarino-lagunar;
- b) a delimitação da área de estudo;
- c) a caracterização geral da mesma, tanto do ponto de vista ecológico como do ponto de vista sócio-econômico.

Só então, é que se descreverá os vários componentes estruturais, as funções e os atributos do ecossistema e suas interações, o que irá servir como subsídio para a fase final deste trabalho, qual seja a da sua aplicação concreta.

##### **4.1. Delimitação e caracterização geral da área de estudo:**

###### **4.1.1. Delimitação da Área de Estudo.**

###### **A) Conceito de ecossistema estuarino-lagunar:**

Um estuário, de uma maneira geral, pode ser considerado como um corpo de água costeira semifechado que tem conexão livre com o mar aberto; é, assim, fortemente influenciado pela ação das marés e no seu interior a água do mar é misturada com a água doce proveniente de drenagem terrestre, produzindo um gradiente de salinidade. É exatamente esta entrada de água doce neste sistema a principal responsável pela grande produtividade primária característica destes locais. A presença de áreas de manguezal também é um fator incrementador desta produtividade.

Lagunas, por outro lado, são corpos de água ligados ao mar por barras que permanecem fechadas durante certo período. As lagunas costeiras são de forma alongada, geralmente estreitas e com seu eixo principal paralelo à costa. As línguas de restingas, os recifes, os terraços de acumulação flúvio-marinha e a formação de praias servem



como elementos na constituição das lagunas. Tais sistemas são áreas importantes, em particular, para a pesca artesanal e para o desenvolvimento de atividades turísticas.

A região de Iguape-Cananéia apresenta características tanto de estuário como de laguna sendo que este fato a torna praticamente singular e consideravelmente produtiva.

### **B) Definição do ecossistema:**

A região lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá constitui um sistema ecologicamente unitário que se estende do Pontal Sul do Paraná ao extremo norte da Estação Ecológica da Juréia, no Estado de São Paulo. Esta área abrange as microbacias hidrográficas de drenagem atlântica e as 12 milhas marítimas.

O ecossistema é formado por um conjunto de baías, ilhas, morros isolados e desembocaduras de rios, sendo protegido por cinco grandes ilhas litorâneas. No sentido norte-sul estão as ilhas Comprida, de Cananéia, do Cardoso, de Superagüi e das Peças, formando junto ao continente um sistema de lagunas, verdadeiros mares interiores de águas salobras, densamente delimitados por uma das maiores formações de manguezais do litoral brasileiro. É dentro deste sistema que se situa a área que será objeto deste trabalho.

### **C) Delimitação da área de estudo:**

A área de estudo escolhida abrange, de um modo geral, as ilhas Comprida, de Cananéia e do Cardoso, a Baía de Trapandê, o Canal de Ararapira, os "Mares" de Taquari, do Itapitangui, de Cubatão (ou de "dentro"), de Cananéia (ou de "fora") e Pequeno (ou de Iguape) e os cursos de água doce e/ou salobra que deságuam nestes "mares" e baía. Além disso, ela se comunica com o mar aberto através de três barras: A Barra de Icapara, a Barra de Cananéia e a Barra de Ararapira.

A área é limitada ao norte, pela foz do rio Ribeira de Iguape (exclusive), ao sul, pela divisa estadual com o Paraná e, para o interior o limite considerado será a extensão até onde for sentida a influência da maré (ver mapa pág. 38).



#### **D) Formas de interação com ecossistemas adjacentes:**

As formas de interação do ambiente estuarino-lagunar com os ecossistemas adjacentes serão consideradas neste trabalho. Desta forma, deve-se levar em consideração que os ecossistemas adjacentes podem servir como vias de entrada de nutrientes e de substâncias contaminantes, tanto de origem orgânica como inorgânica.

Dentre os ecossistemas adjacentes que se inter-relacionam com o sistema estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia destacam-se os ecossistemas fluviais que deságuam no estuário; a Mata Atlântica presente nas encostas e nos morros próximos à área de estudo; e o ecossistema marinho próximo à costa estuarina.

De maneira geral, podemos considerar que:

- a) os cursos d'água influenciam grandemente a dinâmica do estuário porque são importantes vias de entrada de poluentes, nutrientes e água doce;
- b) a Mata Atlântica é um ambiente que influencia muito no equilíbrio pluviométrico da região e é responsável por uma alta produtividade primária, parte da qual é levada ao estuário pelos rios;
- c) o ecossistema marinho é responsável pela salinidade elevada da área, cujos efeitos são de extrema importância sobre vários aspectos.

Cabe destacar aqui que uma das principais influências externas ao estuário é o regime pluviométrico, uma vez que este é responsável pela diminuição da salinidade da água e por um incremento energético ao sistema. Os picos de produtividade primária da área coincidem com os picos de precipitação pluviométrica.

#### **4.1.2. Caracterização da área de estudo:**

##### **A) Caracterização Ecológica/Ambiental:**

A região que abrange Cananéia e Iguape apresenta características tanto de região lagunar como de região estuarina, à qual está associada extenso manguezal. Ambos os sistemas, o estuarino-lagunar e o manguezal, estão em estreita interação, devido ao periódico recobrimento do manguezal pela água do mar nas marés de enchente. Esta interação é amplificada pela existência dos esteiros, formações com aspectos de rio, bastante sinuosos, com até 8 Km de comprimento, terminando em "fundo de saco" estreito e raso, por entre o manguezal.

Embora a hidrodinâmica destes esteiros seja controlada pelas marés, há certa contribuição de água doce nas partes mais interiores dos mesmos pela presença de nascentes ou pelo contato com o lençol freático. A região funciona como um coletor de nutrientes das áreas circunjacentes, como os nutrientes inorgânicos e substâncias orgânicas provenientes dos cursos d'água e da Mata Atlântica vizinha, o que permite um aumento da produção primária da região.

Quanto a este aspecto, cabe destacar que a entrada de água doce via rede hidrográfica no estuário é uma importante fonte de nutrientes para a região de Iguape-Cananéia e, que portanto, a produtividade geral desta está estritamente relacionada com este aporte de água doce e com a qualidade da mesma.

Embora os estudos de produtividade biológica, no Brasil, se voltem primordialmente para as regiões de mangues e matas, não se pode excluir neste estudo de caso, a importância de outros ambientes presentes no estuário. Estes não são importantes apenas para a produção biológica, mas também para as funções ecológicas aí desenvolvidas, como os ambientes de restingas, dunas, praias, ilhas, bancos de macroalgas e de Spartina e o ambiente planctônico.

Na região de Iguape-Cananéia os manguezais se estendem desde a Barra de Icapara até o extremo norte do Canal de Ararapira, com extensão aproximada de 110Km. As características estruturais destes bosques demonstram que são bem menos desenvolvidos e não se equiparam àqueles de regiões próximas ao Equador, onde há maior disponibilidade de nutrientes, grandes amplitudes de marés e temperaturas altas e constantes.

A queda das folhas das árvores e sua mistura com o lodo formam restos orgânicos importantes, que fornecem boa parte da matéria orgânica decomposta nos esteiros. Os produtos da decomposição desta são rapidamente reciclados por via biológica e bioquímica, ou eliminados do meio por via geoquímica, de tal modo que o transporte líquido destes nutrientes do esteiro à laguna é muito menor do que se poderia prever.

O ecossistema de manguezal também possui extrema importância ecológica porque é uma área que funciona como um criadouro natural, onde muitas espécies de peixes, moluscos e crustáceos se reproduzem ou encontram proteção durante uma ou mais fases do ciclo de vida.

Estas duas razões, produção primária e importância para a fauna em geral, por si só, já determinam a extrema relevância que este ambiente possui em termos de produtividade e manutenção dos recursos naturais, não só da própria região do estuário como também de áreas vizinhas. Já as interações ecológicas que ocorrem nas áreas de manguezal servem como sustentáculo para o equilíbrio ecológico de uma área mais ampla, que extrapola os limites do próprio estuário.

Convém deixar claro que as delimitações geográficas da área de estudo não excluem a compreensão de que as associações e interações ecológicas não são processos compartimentalizados.

Porém, para viabilizar um estudo de valoração das funções ecológicas e dos recursos naturais, faz-se necessário este processo de definição dos limites. Deve-se levar em conta, como já observado anteriormente, que as relações ecológicas são contínuas e não

estanques, uma vez que estas interagem entre si e também com o estuário e com as áreas adjacentes.

### **B) Condições Sócio-Econômicas\*** :

Considerando-se os municípios de Iguape e Cananéia (e agora o também recém emancipado município de Ilha Comprida), onde se localiza nossa área de estudo, e segundo dados do IBGE, a região era habitada em 1980 por 31.099 pessoas, sendo que destas, 9.844 (31,6%) compunham a população economicamente ativa da região.

Esta população distribuía-se por uma área de cerca de 3.308 Km<sup>2</sup>, que o equivaleria a uma densidade demográfica de 9,4 hab/Km<sup>2</sup>.

Segundo o levantamento feito pela SMA para o Plano de Macrozoneamento da região, o setor primário (Agropecuária, Pesca e Extrativismo) ocupava, em 1986, 64,3% do pessoal ocupado da região. Este setor era mais representativo em Iguape - onde o ocupava 72,4% do pessoal ocupado - do que em Cananéia - onde esta parcela representava 54,2%.

O setor secundário era o menos representativo em termos de pessoal ocupado correspondendo a 6,1% na região, a 6,7% em Cananéia e a 5,7% em Iguape.

Finalmente o setor terciário ocupava 21% do pessoal ocupado da região, 24,5% em Cananéia e 18,1% em Iguape (ver Tabela 4.1, a seguir).

---

\* Para um maior detalhamento a respeito da região vide também: **SMA (1990). Macrozoneamento do Complexo Estuarino de Iguape-Cananéia - Plano de Gerenciamento Costeiro.**

**TABELA 4.1:** Distribuição da força de trabalho nas atividades econômicas da região (Municípios de Iguape-Cananéia), em 1986:

ATIVIDADE(setor)	REGIÃO	CANANÉIA	IGUAPE
Agropecuária (1ário)	38,2	29,6	45,0
Pesca (1ário)	23,2	22,3	24,0
Serv. Turismo (3ário)	7,7	8,4	7,1
Indústria (2ário)	6,1	6,7	5,7
Serv. Público (3ário)	5,1	6,1	4,4
Construção Civil (3ário)	4,5	5,5	3,6
Comércio (3ário)	3,7	4,5	3,0
Extrativismo (1ário)	2,9	2,3	3,4
Outras atividades	8,6	14,6	3,8
<b>TOTAIS</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Fonte:** SMA-Secretaria do Meio-Ambiente-SP, 1989 (Dados referentes a levantamentos em 86)

**Obs<sub>1</sub>:** foi excluída da tabela acima a categoria aposentado que correspondia a 8,8% do total na região, 9,9% em Cananéia e 8,7% em Iguape.

**Obs<sub>2</sub>:** dados levantados anteriormente à emancipação do município de Ilha Comprida, ocorrida em 1993.

Analisando-se outros dados verifica-se uma tendência ao incremento do setor terciário, notadamente nas atividades ligadas à expansão do turismo na região. Tanto em Iguape (34,3%) como em Cananéia (37,5%), uma parcela representativa das pessoas que têm



uma segunda fonte de renda, têm nas atividades relacionadas ao turismo e à construção civil, sua fonte de renda complementar.

A economia da região, como pode-se observar a partir dos dados acima, depende hoje e cada vez mais, basicamente, dos setores primário (pesca, agropecuária e extrativismo) e terciário (serviços ligados ao turismo, construção civil, comércio e serviços públicos).

Em outras épocas, porém, sua prosperidade decorreu de outras atividades, destacando-se a atividade portuária em Cananéia e a atividade extrativa mineral do ouro, que descia pelo rio Ribeira de Iguape, e a produção de arroz em Iguape.

Porém, com a construção do Canal do Valo Grande no final do século passado começou a surgir um grande problema para toda a região. A abertura deste canal causou o assoreamento do porto de Iguape e de parte do Mar Pequeno, afetando drasticamente o ecossistema estuarino-lagunar. Desde então, prejudicada pela falta de comunicação e de uma infra-estrutura alternativa de transporte e pela queda na competitividade de seus produtos, esta região isolou-se e viu-se marginalizada economicamente do restante do Estado.

Este processo de marginalização, no entanto, permitiu que a região estuarino-lagunar se mantivesse preservada e com o fechamento do Canal do Valo Grande, em 1978, seu ecossistema vem experimentando um processo gradativo de recuperação.

Em vista desse estado de conservação do ecossistema, que na verdade se compõe de vários ecossistemas menores como os manguezais, a região estuarino-lagunar propriamente dita, a Mata Atlântica, as dunas e as restingas, os costões rochosos, etc., esta área sofre hoje pressões e ameaças que as atividades econômicas implantadas de maneira desordenada e mal planejada podem causar.

Outro fato a destacar é que grande parte dessa região constitui-se de Áreas de Proteção Ambiental (APAS) como a de Ilha Comprida e a de Iguape-Cananéia-Peruíbe e de outros tipos de reservas como, por exemplo, a Ilha do Cardoso, que é um Parque Estadual e a Estação Ecológica dos Chauás, localizada no município de Iguape. Estas áreas somadas abrangem uma extensão de 182.074,6 ha, não só dos três municípios da região, mas também dos municípios vizinhos de Peruíbe, Miracatu e Itariri (SMA, 1989).

Esta situação provoca um conflito ainda maior pela posse da terra, que é um problema antigo na região. Provoca ainda uma limitação muito grande a pequenos produtores agrícolas, extrativistas, e aos pescadores artesanais, que se sentem prejudicados e desorientados quanto ao que e como podem ou não extrair e cultivar seus produtos.

Tudo isso, somado ao fato de que interesses econômicos muito mais fortes, como o das imobiliárias ou das indústrias pesqueiras, vêm aumentando a pressão tanto sobre essa população como também sobre os próprios recursos naturais da região, fez com que vários grupos passassem a se interessar por estes problemas propondo formas alternativas para se alcançar um desenvolvimento que seja sustentável para as comunidades da região.

Como já foi exposto, o turismo e a pesca constituem-se nas principais fontes atuais e futuras ou potenciais, de renda nesta área. Portanto, o incremento destas atividades está intimamente ligado à preservação das condições ambientais hoje existentes na mesma.

Dessa forma, teme-se que impactos decorrentes de atividades desenvolvidas ou implementadas sem um planejamento e uma fiscalização adequados possam levar à frustração de uma nova tentativa de desenvolvimento sócio-econômico da região.

Este desenvolvimento, como já é voz corrente, não pode se dar no contexto puramente econômico segundo o modelo de desenvolvimento atualmente empregado nos chamados países do Terceiro Mundo. Assim, o estabelecimento de uma nova forma de se computar perdas e ganhos

ambientais e sociais deve ser desenvolvida para que os mesmos sejam incluídos na contabilidade dos benefícios e dos custos gerados pelas diferentes atividades econômicas. E tudo isso, levando-se em conta a cultura e o conhecimento empírico acumulado sobre o funcionamento do ecossistema que a população nativa possui.

Com isso pode-se buscar um valor cada vez mais próximo do verdadeiro "preço do desenvolvimento", escolhendo-se a alternativa que melhor atenda às necessidades da população local e aos interesses da sociedade em geral, dentro de uma visão de sustentabilidade desse processo no longo prazo.

#### **4.2. Componentes estruturais do ecossistema (Recursos de Uso Direto):**

Os recursos naturais da área do estuário de Iguape-Cananéia são explorados, principalmente, através da pesca e do extrativismo (animal, vegetal e mineral).

Sendo assim, passaremos a listar os principais recursos existentes nesta região:

##### **Recursos Pesqueiros:**

Com relação aos recursos pesqueiros, pode-se classificá-los de acordo com seu grau de dependência em relação ao estuário.

Dessa forma, os peixes podem ser:

- (0) - de águas costeiras e profundas;
- (1) - de águas costeiras e rasas;
- (2) - com ao menos o início do ciclo de vida no estuário;
- (3) - de águas costeiras e estuarinas;
- (4) - muito dependentes do estuário.

Do ponto de vista econômico, algumas das espécies mais importantes são as seguintes: o bagre (3), o cação (1), a corvina (4), as diferentes espécies de pescada (3), o robalo (3), a tainha (3) e, principalmente, a manjuba (3) para o caso da região de Iguape.

Uma relação mais completa das espécies (de peixes, crustáceos e moluscos) desembarcadas nos entrepostos do CEAGESP de Iguape e de Cananéia, fornecida pelo Instituto de Pesca, com suas respectivas classificações e nomes científicos, pode ser encontrada no Anexo 1 deste relatório.

Com relação aos crustáceos, eles podem ser:

- (0) de água doce;
- (1) de águas costeiras;
- (2) de águas costeiras e estuarinas;
- (3) muito dependentes do estuário.

Dentre as espécies mais capturadas na região estão o camarão-branco ou legítimo (2), o camarão-ferrinho (1), o camarão-rosa (2), o camarão-sete-barbas (2), o pitu (0), o caranguejo-guaianum (3) e o siri (2), sendo que o camarão-sete-barbas responde, segundo os dados do Instituto de Pesca, por cerca de 50 a 75% da produção pesqueira desembarcada no entreposto do CEAGESP em Cananéia.

Dentre as espécies de moluscos encontradas na região podem ser destacadas: Anomalocardia brasiliana (berbigão ou vôngole), Pecten spp (vieira) e Crassostrea spp. (ostra).

Com relação aos demais componentes estruturais explorados na região, pode-se destacar:

**Recursos vegetais:**

- extração de madeira das árvores dos mangues para vários propósitos;
- extração da caixeta (Tabebuia cassinoides) para ser utilizada como matéria prima para produção de lápis e outros objetos;

**Recursos Minerais:**

- extração de areia para ser utilizada na construção civil;
- depósitos de turfa potencialmente exploráveis.

Informações, mais detalhadas à respeito de alguns destes recursos naturais passíveis de valoração direta e indireta já se encontram disponíveis, porém, não constam deste relatório.

No entanto, seria necessário que se levantasse maiores informações sobre a exploração destes e de outros recursos na região para que se torne possível uma valoração mais eficaz dos mesmos. Como exemplo disso podemos citar os recursos agrícolas (produtos de subsistência, da agricultura comercial, entre outros) e os da vida selvagem (ervas para fins medicinais e/ou rituais, além de madeiras, lenha ou animais para consumo próprio, etc.).

#### **4.3. Funções ecológicas (Recursos de Uso Indireto):**

Obviamente as características estruturais e funcionais de uma área úmida estão estritamente relacionadas à presença de água em grande quantidade no ambiente, o que o torna peculiar com relação aos outros. A presença, movimento, qualidade e quantidade da água influem na produtividade primária, no ciclo de nutrientes, em seu desempenho enquanto habitat para diversas espécies animais e vegetais existentes na área de estudo, na colheita e em muitas outras funções e atividades.

As funções ecológicas levantadas para a área de estudo são:

- aporte e descarga de água;
- manutenção da qualidade de água;
- controle de inundação;
- transporte de nutrientes;
- proteção da linha da costa;
- controle de erosão;
- assimilação de resíduos; e
- habitat.

Há poucas evidências de que as áreas úmidas contribuam com o aporte de água, sendo que, aparentemente, outras áreas terrestres fornecem maior volume de água do que as áreas úmidas. Tal suposição parece ser baseada no fato de que a taxa de evapotranspiração neste tipo de ambiente é em geral muito alta e os solos são menos permeáveis que os solos de áreas terrestres.

A função de descarga de água deve ser atribuída principalmente ao grande número de cursos de água doce que desembocam na área do estuário, que aliás dependem estritamente da mata presente nas encostas e bordas do estuário.

Considera-se que as áreas úmidas mantêm a qualidade de água, funcionando como um filtro que remove sedimentos e poluentes através de:

- redução na velocidade do fluxo de água doce que entra e/ou passa através da área úmida, devido à capacidade de retenção de água e à presença da vegetação nesta área;
- decomposição de substâncias orgânicas por micro-organismos;
- atividades metabólicas de plantas e animais; e
- agregação do sedimento em partículas.

Seria razoável se supor que todo o estuário de Iguape-Cananéia possui extrema importância na manutenção da qualidade de água devido a vários fatores que lá ocorrem. Dentre eles pode-se citar a diminuição da velocidade de escoamento da água pela presença da cobertura vegetal abundante (não só dos mangues como também de áreas de marismas e da Mata Atlântica adjacente); a produção de matéria orgânica através da utilização dos nutrientes em excesso (poluentes); e as características do próprio sedimento do estuário, que tem grande capacidade de absorver elementos orgânicos e inorgânicos.

O controle de inundação poderia ser feito de três maneiras (Shabman & Batie, 1980 in Eston, 1989):

- a turfa poderia agir como uma esponja, absorvendo a água (assim como poderia agir dessa forma o próprio sedimento do mangue);

- a vegetação poderia reduzir a velocidade das águas das enchentes; no caso do estuário, a vegetação (manguezal, mata, marisma, restinga, etc.) teria a função de retardar os movimentos das marés e o fluxo dos rios; e
- as terras úmidas poderiam agir como um reservatório para a água.

O transporte de nutrientes em áreas úmidas sofre influência de vários fatores, incluindo:

- fluxo de água (transporte aumenta com o fluxo);
- geomorfologia (topografia, declividade, etc.); e
- entrada de água doce (principal fonte de nutrientes em áreas de estuários).

Neste sentido, o ambiente de manguezal é responsável pela produção e exportação de grande quantidade de material nutritivo particulado, porém pesquisas recentes (Adaime, 1985), demonstram que nem todos os mangues exportam sua produção sob forma de detrito, já que grande parcela da serrapilheira é retirada dos manguezais antes que sofra decomposição, pela própria ação do movimento das marés. Isso polemiza a questão da exportação ou não para áreas adjacentes.

De qualquer maneira vários autores como por exemplo Odum & Heald (1975), Adaime (1987), Pannier (1982) e Novelli & Cintron (1988), consideram que a exportação e o fornecimento de nutrientes inorgânicos e orgânicos realizados pela área estuarina são aspectos essenciais que sustentam não só a produção da própria área estuarina como também a produção da área costeira adjacente.

A proteção da linha da costa é uma função fundamentalmente realizada pela vegetação (Sather & Smith, 1984), o que é feito através de:

- ligação e estabilização do substrato (que pode ser atribuído essencialmente ao sistema radicular da vegetação presente. Isto, além de diminuir a ação mecânica das ondas, realiza também a compactação do solo e serve de substrato para a fixação de muitos organismos, como as algas, as ostras e as cracas que, por sua vez, também auxiliam na estabilização do mesmo);
- dissipação de ondas e fluxos de energia; e
- retenção de sedimentos.

No caso específico da região estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape deve-se ressaltar a relevante importância que a simples presença da Ilha Comprida, que estende-se por praticamente toda a área costeira da região em estudo, possui quanto ao aspecto da proteção da linha da costa. Esta funciona como uma barreira de assimilação de energia, devendo-se inclusive atribuir a própria existência do estuário a este fato.

Com relação ao controle de erosão, existem evidências (Shabman & Batie, 1980 in Eston, 1989) que sugerem que as terras úmidas ocorrem mais freqüentemente nas áreas com baixo potencial de erosão, não porque forneçam proteção contra a erosão, mas porque existem onde as forças erosivas são mínimas.

No entanto, segundo Adaime (1985), alguns autores atribuem às áreas úmidas a função de controle de erosão, e que tal deve-se principalmente à vegetação presente e depende dos seguintes fatores.

- espécies de plantas envolvidas;
- tamanho do estrato da vegetação;
- eficiência da vegetação na retenção de sedimentos;
- composição do solo; e
- elevação da parte inferior do estrato vegetal com relação à maior inundação.



As áreas úmidas costeiras são reputadas, como já visto anteriormente, como capazes de manter a qualidade da água, sendo que a capacidade de assimilação de resíduos poderia se dar de três maneiras (Shabman & Batie, 1980 in Eston, 1989):

- servindo como tratamento terciário de esgotos, caso a lama provinda do tratamento secundário aí seja lançada. Esta capacidade, no entanto, está relacionada a três variáveis que seriam: quantidade e concentração do material além do tempo de disposição do mesmo no meio;
- através da remoção de poluentes (excesso de nutrientes). Embora não haja evidências conclusivas a este respeito, pesquisas realizadas sugerem que, em alguns casos, os nutrientes passam da forma particulada para a dissolvida; e
- através da coleta de sedimentos e portanto da coleta dos nutrientes e outros materiais absorvidos nas partículas do sedimento.

Para realizar o tratamento da água já utilizada é necessário (Macedo & Rocha, 1985):

- altas taxas de produtividade primária;
- altas taxas de sedimentação e acúmulo de sedimento;
- condições anaeróbicas dos sedimentos do fundo; e
- altas populações de decompositores.

Este tipo de tratamento é possível devido à presença de plantas vasculares que irão propiciar:

- substrato para o crescimento de bactérias;
- meio para filtração física e absorção; e
- restrição ao crescimento de algas e à ação das ondas.

Além destas, outra função ecológica de extrema importância realizada pela área do estuário como um todo, mas em especial pelas áreas de mangues, é o fato desta servir como habitat para um grande número de espécies que nela se reproduzem ou encontram proteção em alguma fase do ciclo de vida, tanto dentre os vegetais como dentre os

animais sendo que, nesses últimos, ocorrem representantes de vários níveis tróficos.

Finalmente, uma última função de extrema importância quando se trata de ecossistemas estuarinos é a produtividade do ecossistema, que por causa dessa importância será tratado num item à parte.

#### **4.4. Produtividade do ecossistema:**

Os manguezais são, geralmente, sistemas jovens (pouco maduros) uma vez que a dinâmica das áreas onde se localizam produz constantes modificações nos terrenos, resultando em uma seqüência de avanços e recuos da cobertura vegetal. Os principais condicionantes do desenvolvimento dos manguezais deste setor da costa brasileira são:

- temperatura do ar;
- volume de precipitação;
- relevo;
- tipo de solo;
- fluxo de água doce;
- amplitude de maré; e
- evapotranspiração.

Vários autores enfocam os manguezais como ecossistemas altamente produtivos que contribuem, significativamente, para a fertilidade das águas costeiras devido à:

- produção de grande quantidade de matéria orgânica;
- exportação desta matéria orgânica para as águas costeiras; e
- transformação do material foliar em partículas de detrito e utilização destas como alimento para um grande número de organismos consumidores.

O ecossistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape é de extrema importância não só para a economia do Estado de São Paulo, como também para todo o Atlântico Sul, devido ao seu potencial primário (fitoplâncton + manguezal), que sustenta grande variedade de espécies animais, inclusive em ambientes adjacentes.

Os principais fatores que afetam a produtividade dos bosques de mangues são:

- composição das espécies;
- idade dos bosques;
- presença ou ausência de espécies competidoras;
- grau de pastoreio;
- grau de atividades extrativistas;
- presença de doenças e parasitas;
- contaminação ambiental;
- profundidade do substrato;
- conteúdo de nutrientes na água;
- salinidade do solo;
- eficiência no transporte de oxigênio para as raízes;
- latitude.

#### **4.5. Funções não-ecológicas:**

As principais funções não-ecológicas exercidas pelo estuário de Iguape-Cananéia são: a navegabilidade, o turismo, a aquicultura, a produção associada ao extrativismo animal e vegetal, e a pesca.

Todas estas funções estão, contudo, estritamente relacionadas com os atributos e as funções ecológicas da área (vide item 4.7 a seguir). O potencial de navegabilidade existente em toda a região do estuário depende, principalmente, da limitação da taxa de assoreamento, fator diretamente ligado às funções de controle de inundação, controle de erosão e proteção da linha da costa.

O potencial turístico da região depende, essencialmente, da pesca como atividade de lazer, da utilização das praias da Ilha Comprida e do "turismo ecológico", atividade que vem se desenvolvendo consideravelmente, principalmente, devido à presença de várias unidades de conservação na região. Desta maneira tal função, assim como a aqüicultura, o extrativismo e a pesca, são consideravelmente dependentes de funções ecológicas como fornecimento de nutrientes e manutenção da qualidade de água do estuário.

#### **4.6. Atributos do ecossistema:**

A diversidade biológica, fator considerado por Barbier (1989) como um atributo do ecossistema, é uma característica que sofre variações na área do estuário. Sabe-se que do ponto de vista da vegetação que compõe o ambiente de manguezal, esta possui uma baixa complexidade estrutural e, como conseqüência, uma diversidade biológica também baixa. No entanto, a região estuarina como um todo apresenta maior diversidade biológica do que se forem consideradas somente as áreas de mangues. Contudo, é inegável que a diversidade biológica do sistema estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia é consideravelmente pequena quando comparada, por exemplo, com a exuberante diversidade existente na Floresta Amazônica ou mesmo na Mata Atlântica que lhe é adjacente..

Tal atributo, por ser uma medida da quantidade de espécies animais e vegetais presentes na área, engloba outro fator inerente à comunidade dos seres vivos: o material genético. Devemos considerar neste estudo, pois, o valor deste material, em si, e também para fins de pesquisa e de educação ambiental.

A qualidade da água é um atributo biológico do ecossistema, pois, é um aspecto que rege grande parte da dinâmica da área estuarino-lagunar, sendo que o adequado funcionamento fisiológico desta está diretamente relacionado à este aspecto.

Além deste, outro aspecto considerado por nós um atributo biológico da área é a unicidade ambiental. O ambiente no qual se insere o estuário de Iguape-Cananéia apresenta características peculiares, tanto no que se refere às características inerentes ao espaço físico como as relacionadas com a interação entre os ecossistemas que lá se desenvolveram. Esta unicidade pode ser sustentada, por exemplo, pela extrema importância que a área possui sobre a dinâmica de equilíbrio do estoque pesqueiro do Atlântico Sul.

Cabe destacar aqui um atributo não-biológico do ecossistema estudado: a unicidade cultural. Muitas das estratégias de sobrevivência desenvolvidas pelas comunidades humanas, assim como diversas outras manifestações culturais, advêm, em grande parte, da maneira pela qual tais comunidades interagem com o ambiente em que vivem. Desta forma é razoável se supor que ambas as "unicidades", a ambiental e a cultural, sejam extremamente associadas entre si e que, portanto, muitas singularidades culturais estejam intimamente relacionadas com as singularidades ambientais existentes na região.

#### **4.7. Relações entre as funções e os atributos do ecossistema:**

Um último aspecto que vale ser destacado dentro deste trabalho diz respeito às relações entre as funções e os atributos do ecossistema.

Assim sendo as funções que mais diretamente se inter-relacionam com cada um dos atributos, para o caso da área de estudo, são respectivamente:

##### **a) Diversidade biológica**

- produtividade do ecossistema;
- manutenção da qualidade da água;
- assimilação de resíduos;
- habitat
- aqüicultura;
- extrativismo;
- pesca.

**b) Qualidade da água**

- produtividade do ecossistema;
- manutenção da qualidade da água;
- assimilação de resíduos;
- habitat;
- turismo;
- aquicultura;
- extrativismo;
- pesca.

**c) Unicidade ambiental**

- produtividade do ecossistema;
- manutenção da qualidade da água;
- proteção da linha da costa;
- controle de erosão;
- controle de inundação
- habitat.

**d) Unicidade cultural**

- manutenção da qualidade da água;
- habitat;
- extrativismo;
- pesca.

## BIBLIOGRAFIA

### I - Bibliografia básica utilizada pela equipe de sócio-economia.

#### A) Metodologias de valoração:

BARBIER, Edward B. (1989). **Economic evaluation of tropical wetland resources: application in Central América.** London Environmental Economics Centre. London: 24p.

CRUD MACIEL, Norma (1986). **Dezarrraigamento de manguezal, através da barragem de rios e gamboas com aterro, para implantação de salinas, no município de Galinhos, RN.** Parecer técnico - FEEMA. Rio de Janeiro: 30 p.

DE GROOT, R. S. (1986). **Functions and socio-economic importance of the Dutch Wadden Sea.** Department of Nature Conservation/Agricultural University. Wageningen: 104 p. Bibliografia.

RAMDIAL, Bal S. (1980). **The social and and economic importance of Caroni Mangrove Swamp Forest (a case of study).** Ministry of Agriculture, Lands and Fisheries Trinidad and Tobago: 35 p.

#### B) Modelos de valoração

GOSSELINK, J. G.; E. P. ODUM and R. M. POPE (1974). **The value of tidal march.** Centre for Wetland Resources/Louisiana State University. Baton Rouge.

LOOMIS, John (1987). **An economic value of public trust resources of Mono Lake.** Report # 30. University of California, Davis.

MOULTON, Timothy (1989). **Putting a value on a mangrove estuarine system of Cananêia-Iguape.** Programme on Research and Conservation of Brazilian Wetlands. São Paulo University/Ford Foundation/IUCN. São Paulo: 13 p.

#### C) Sobre as técnicas, modelos e metodologias de valoração em geral:

DE GROOT, R. S. (1986). **A functional ecosystem evaluation method as a tool in environmental planning and decision making.** Nature Conservation Department/Agricultural University. Wageningen: 36 p.

GREGORY, Robin (1987). **Non-monetary measures of non-market fishery resource benefits.** Transactions of the American Fisheries Society, 116:374-380. Bibliografia.

GREGORY, R. and Tim MC DANIELS (1987). **Valuing environmental losses: What promise does the right measure hold?** Policy Sciences, 20:11-26. Oregon Decision and Carnegie Mellon University. Pittsburgh.

## BIBLIOGRAFIA

### I - Bibliografia básica utilizada pela equipe de sócio-economia.

#### A) Metodologias de valoração:

BARBIER, Edward B. (1989). **Economic evaluation of tropical wetland resources: application in Central América.** London Environmental Economics Centre. London: 24p.

CRUD MACIEL, Norma (1986). **Dezarrraigamento de manguezal, através da barragem de rios e gamboas com aterro, para implantação de salinas, no município de Galinhos, RN.** Parecer técnico - FEEMA. Rio de Janeiro: 30 p.

DE GROOT, R. S. (1986). **Functions and socio-economic importance of the Dutch Wadden Sea.** Department of Nature Conservation/Agricultural University. Wageningen: 104 p. Bibliografia.

RAMDIAL, Bal S. (1980). **The social and and economic importance of Caroni Mangrove Swamp Forest (a case of study).** Ministry of Agriculture, Lands and Fisheries Trinidad and Tobago: 35 p.

#### B) Modelos de valoração

GOSSELINK, J. G.; E. P. ODUM and R. M. POPE (1974). **The value of tidal march.** Centre for Wetland Resources/Louisiana State University. Baton Rouge.

LOOMIS, John (1987). **An economic value of public trust resources of Mono Lake.** Report # 30. University of California, Davis.

MOULTON, Timothy (1989). **Putting a value on a mangrove estuarine system of Cananéia-Iguape.** Programme on Research and Conservation of Brazilian Wetlands. São Paulo University/Ford Foundation/IUCN. São Paulo: 13 p.

#### C) Sobre as técnicas, modelos e metodologias de valoração em geral:

DE GROOT, R. S. (1986). **A functional ecosystem evaluation method as a tool in environmental planning and decision making.** Nature Conservation Department/Agricultural University. Wageningen: 36 p.

GREGORY, Robin (1987). **Non-monetary measures of non-market fishery resource benefits.** Transactions of the American Fisheries Society, 116:374-380. Bibliografia.

GREGORY, R. and Tim MC DANIELS (1987). **Valuing environmental losses: What promise does the right measure hold?** Policy Sciences, 20:11-26. Oregon Decision and Carnegie Mellon University. Pittsburgh.



- KERR, G. N. (1986). **Introduction to non-market valuation**. Studies in Resource Management no.1. Lincoln College. Canterbury: 60 p.
- LOOMIS, John B. and Richard G. WALSH (1986). **Assessing wildlife and environmental values in cost-benefit analysis: state of art**. Journal of Environmental Management, 22:125-131. Bibliografia.
- RANDALL, Alan (1987). **Total economic value as a basic for policy**. Transaction of American Fisheries Society, 116:325-335. Bibliografia.
- RETTING, R. Bruce (1987). **Ricoeconomic models: do they really help fisheries managers?** Transactions of the American Fisheries Society, 116:405-411.
- SHABMAN, Leonard and Michael K. Bartelson (1977). **Estimating the economic value of natural coastal wetlands: a cautionary note**. Research Report. U.S. Fish & Wildlife Service. Fort Collins: 21 p. Bibliografia.
- (1979). **The use of development value estimates for coastal wetland permit decisions**. Land Economics, 53:213-222. Virginia Polytechnic Institute and University of Wyoming. Bibliografia.
- TURNER, R. Kerry (1988). **The environmental effects of market and intervention failures in the management of wetlands**. IUCN worksshop on the Integration of Environmental Considerations in the Management of Wetlands. Paris: 71 p. Bibliografia.

#### **D) Caracterização da área de estudo**

- CLARK, John R. (1986). **Potential of Coastal Area Mangement and Planning (CAMP): strategy for the São Paulo and Paraná Coasts of Brazil**. Working Paper. 17 p.
- MARTINS, Dirceu Pio et al. **Dossiê Complexo Estuarino Lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá**. S.O.S. Mata Atlântica. São Paulo: 144 p. S.d.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura/CPRN. **Percepção ambiental e Quadro Referencial do Complexo "Valo Grande e Sistema Lagunar de Cananéia-Iguape"**. São Paulo: 19 p. s.d.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Proposta de Regulamentação da APA de Ilha Comprida**. São Paulo: s.d. e s.p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (1990). **Macrozoneamento do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia: Plano de Gerenciamento Costeiro**. São Paulo: 158p.
- SUDELPA (1987). **Plano básico de desenvolvimento auto-sustentado para a região lagunar de Iguape-Cananéia**. São Paulo: s.p. Bibliografia.

## **II - Bibliografia utilizada pela equipe de ecologia:**

- ABREU, J. 1975. **Distribuição e ecologia dos Decápoda numa área estuarina de Ubatuba (SP)**. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo: 53 p.
- ADAIME, R. R. 1978. **Estudo da variação estacional do "standing crop" e do reprovamento em um banco de *Spartina alterniflora* Loiseleur, 1807, no complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia**. Bolm. Instituto Oceanográfico, 27 (2): 1-43. São Paulo.
- ADAIME, R. R. 1985. **Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25° lat S - Brasil)**. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 305 pp.
- ADAIME, R. R. 1987. **Estrutura, produção e transporte em um manguezal**. Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Síntese de conhecimento (Cananéia - SP, 11 a 16 abr 1987) Publicação ACIESP n° 54 - I: 80-99.
- AKABOSHI, S. & A. A. Bastos 1978. **El cultivo de la ostra *Crassostrea brasiliana***. Lamark en la region lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. FAO Informes Pesca 1 (159): 148-158.
- AKABOSHI, S. & O. M. Pereira 1981. **Ostreicultura na região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. I - Captação de larvas da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamark, 1819) em ambiente natural**. Bolm Inst. Pesca, São Paulo 8 87-104.
- ARRUDA-SOARES, H., Y. Schaeffer-Novelli & J. Mandelli Jr. 1982. **"Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial**. Bolm Inst. Pesca, São Paulo 9 (único): 21-38.
- AVELINE, L. C. 1980. **Fauna dos manguezais brasileiros**. Revta. bras. Geogr. 42 (4): 786-821.
- BESNARD, W. 1950. **Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia-Iguape. II - Diversos aspectos atuais da região lagunar**. Bolm Inst. paul. oceanogr. 1 (2): 3-28.
- CINTRON, G. & Y. Schaeffer-Novelli. 1983. **Introduccion a la ecologia del manglar**. Montevideo. UNESCO - ROSTLAC, 109 pp.
- DIAS, E. R. A. 1987. **Síntese de conhecimentos sobre trabalhos do Instituto de Pesca, base de Cananéia. Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. Síntese de conhecimentos (Cananéia - SP, 11 a 16 abr 1987). Publicação ACIESP n° 54-II: 1-7.
- FERNANDES, L. M. B. 1975. **Aspectos fisio-ecológicos do cultivo da ostra-de-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) - influência da salinidade**. Tese de Doutorado, Inst. Biociências, Universidade de São Paulo, 81 pp.
- FIGUEIREDO, J. L. & N. A. Menezes. 1977. **Manual de Identificação de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I - Cações, raias e quimeras**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

- FIGUEIREDO, J. L. & N. A. Menezes. 1978. **Manual de Identificação de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II - Teleostei (1)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110 pp.
- FIGUEIREDO, J. L. & N. A. Menezes. 1980. **Manual de identificação de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III - Teleostei (2)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 pp.
- GALVÃO, S. M. L. G., J. P. Carmouze, E. Aidar-Aragão, L. Nishihara, C. C. Sarti, D. S. Abe & H. S. L. Mesquita. 1986. **Interações biogeoquímicas e produção primária na interface do complexo estuarino-lagunar de Cananéia com o seu manguezal**. Relatório técnico, FAPESP, 180 pp.
- GOITEN, R. 1978. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879). **Estudo sobre alimentação nas regiões de Ubatuba (23°26'S), Santos (24°02'S) e Cananéia (25°01'S), Brasil**. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 43 pp e 11 tabelas.
- JOHNSCHER-FORNASARO, G. 1981. **Observações sobre populações da ostra *Crassostrea rhizophoras* (Guilding, 1828) em ambientes ecologicamente diferentes do litoral do estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 163 pp.
- KUTNER, M. B. B. 1975. Seasonal variation and phytoplankton distribution in Cananéia region, Brazil. **In: Walsh, G., S. C. Snedaker & H. J. Teas (eds). Proc. Intern. Symp. Biol. and Managements of Mangroves** (Oct 8-11, 1974), Honolulu, Gainsville, Florida Inst. Food Agric. Sci 1 153-169.
- KUTNER, M. B. B. & E. Aidar-Aragão. 1986. Influência do fechamento do Valo Grande sobre a composição do fitoplâncton na região de Cananéia (25°S-48°W). **In: Bicudo, C. E., C. Teixeira & J. G. Tundisi (eds). Algas: a energia do amanhã**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo: 109-120.
- MATSUURA, Y. 1987. Avaliação de recursos pesqueiros no Brasil. **In: Ogawa, M. & J. Koike (eds). Manual de pesca**. Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará. Fortaleza, CE, pp.67-112.
- MENEZES, N. A. & J. L. Figueiredo. 1980. **Manual de Identificação de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV - Teleostei (3)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 96 pp.
- MESQUITA, H. S. L. 1983. **Suspended particulate organic carbon and phytoplankton in the Cananéia estuary (25°S-48°W), Brazil**. *Oceanogr. Trop.* 18 (1): 55-68.
- MISHIMA, M. & S. Lanji. 1981. **Distribuição geográfica dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (25°S, 48°W)** Bolm Inst. Pesca, São Paulo 8 157-172.
- MISHIMA, M. & S. Tanji. 1982. **Nicho alimentar de bagres marinhos (osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (25°S, 48°W)**. Bolm Inst. Pesca, São Paulo 9 (único). 131-140.

- MIYAO, S. Y., L. Nichihara & C. C. Sarti. 1986. **Caraterísticas físicas e químicas do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 34 (1): 23-26.
- MONTES, M. de L. A. H. 1953. **Nota sobre a alimentação de alevinos da "sardinha legítima" ou "verdadeira" *Sardinella aurita*, Cuvier & Valenciennes**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 4 (1/2): 161-180.
- PAIVA Fº, A. M. 1982. **Estudo sobre a ictiofauna do canal dos Barreiros, estuário de São Vicente, SP**. Tese de Livre-Docência, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 189 pp.
- PEREIRA, O. M. 1987. **Evolução da tecnologia de cultivo da ostra *Crassostrea brasiliiana*, em Cananéia, São Paulo, Brasil (25°S, 048°W)**. Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Síntese de conhecimentos (Cananéia, SP, 11 a 16 abr 1987). Publicação ACIESP n° 54-III: 325-330.
- POST, E. 1968. **Zur Verbreitungs-Ökologie des *Bostrychietum*** Hydrobiologia 31 241-316.
- RADASEWSKY, A. 1976. **Considerações sobre a captura de peixes por um cerco fixo em Cananéia, São Paulo, Brasil**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 25 (1): 1-28.
- RAMOS, E. B., J. Gallo & V. M. A. Verrone. 1980. **Áreas da região lagunar Cananéia-Iguape susceptíveis de exploração pesqueira segundo diversos tipos de tecnologia I - Pesca com cerco fixo**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 29 (2): 329-335.
- SADOWSKY, V. 1971. **Notes on the bull shark *Carcharhinus leucas* in the lagoon region of Cananéia, Brazil**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 20 (2): 71-78.
- SADOWSKY, V. & E. R. Almeida Dias. 1986. **Migração da tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 sensu latu) na costa sul do Brasil**. Bolm Inst. Pesca, São Paulo 13 (1): 31-50.
- SINQUE, C. 1977. **Distribuição do ictioplâncton na região lagunar de Cananéia e descrição de larvas da família Sciaenidae (Teleoste)**. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 191 pp.
- TARARAM, A. S. & Wakabara. 1987. **Benthic fauna living on *Spartina alterniflora* of Cananéia estuarine region (25°02'S - 47°56'W)**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 35 (2). 103-113.
- TEIXEIRA, C., J. G. Tundisi & M. B. B. Kutner. 1965. **Plankton studies in a mangrove environment II. The standing-stock and some ecological factors**. Bolm Instituto Oceanográfico, São Paulo 14: 13-41.
- TOMMASI, L. R. 1984. **Projeto Valo Grande - SEMA/CIRM**. Relatório parcial apresentado ao Secretário de Obras e do meio Ambiente. Instituto oceanográfico, São Paulo, 30 pp.

- TUNDISI, J. G. 1987. **Fitoplâncton da região lagunar de Cananéia: estudos ecológicos e interações com fatores climatológicos e hidrológicos.** Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: síntese de conhecimentos (Cananéia, SP, 11 a 16 de abr 1987). Publicação ACIESP n° 54-III. 138-175.
- TUNDISI, J. G., T. M. Tundisi & M. B. B. Kutner. 1973. **Plankton studies in a mangrove environment. VIII - Further investigations on primary production, standing-stock of phyto and zooplankton and some environmental factors.** Int. Revue Ges. Hydrobiol. 58 (b): 925-940.
- TUNDISI, T. M. 1972. **Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos copépodes (Crustacea).** Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 191 pp.
- WAKAMATSU, T. 1973. **A ostra de Cananéia e seu cultivo.** São Paulo, SUDELPA/IOUSP, 141 pp.
- WAKAMATSU, T. 1987. **Aqüicultura: ostreicultura e outros.** Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: síntese de conhecimentos (Cananéia, SP, 11 a 16 abr 1987). Publicação ACIESP n° 54-III: 194.

### III. Bibliografia levantada para a atualização e revisão deste relatório do projeto:

A) Trabalhos citados ou utilizados na elaboração da apresentação desta nova versão do relatório:

BARBIER, Edward B. (1989). **Economic evaluation of tropical wetland resources: applications in Central America.** Londres, London Environmental Economics Centre.

DE GROOT, R. S. (1986). **Functions and socio-economic importance of the Dutch Wadden Sea.** Wageningen, Agricultural University.

MACIEL, Norma Crud (1986). **Desarraigamento de manguezal pela construção de salinas no município de Galinhos-RN.** Parecer técnico. Rio de Janeiro, FEEMA.

NORGAARD, Richard (1989). The case of methodological pluralism. In: COSTANZA, Robert (Ed.). **Ecological Economics**, vol. 1, no. 1. February, 1989. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

REDCLIFT, Michael (1987). **Sustainable development: exploring the contradictions.** London, Methuen e Routledge. 221p. Principalmente, capítulo 3 - "Economic models and environmental values": 37-51.

B) Sobre valoração de recursos naturais e/ou de danos ambientais:

ALMEIDA, Oriana de e UHL Christopher (1993). **Desenvolvendo um marco quantitativo para planejamento municipal do uso do solo na Amazônia Oriental.** Texto apresentado e discutido no Eco-Eco Workshop, promovido em conjunto pelo Projeto Eco-Eco da Fundação Rockefeller e a ABDL e a ser publicado posteriormente. São Paulo, setembro de 1993.

BARDE, Jean-Philippe and PEARCE, David W. (Eds. - 1991). **Valuing the environment: six case studies.** London, Earthscan. 271p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTICACIÓN Y ENSEÑANZA-CATIE (1989). **Functional assessment of wetlands: economic evaluation of tropical wetland resources project - El Peten, Guatemala.** Turrialba, CATIE. 28p.

GRASSO, Mônica e SCHAEFFER-NOVELLI, Yara (1993). **Valoração ambiental no gerenciamento costeiro: aplicação da técnica do "travel costs".** São Paulo, IO-USP. Mimeo. 13p.

LAL, Padma N. and DIXON, John A. (1990). **The management of coastal wetlands: economic analysis of combined ecologic-economics systems.** Canberra, Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics. 33p.

MAY, Peter (Coord.); ANDRADE, A.G.; PASTUK, Marília; PEREIRA, Marcelo; e CARNEIRO, Paulo (1993). **Custos e benefícios da recuperação ambiental em morros favelados: mutirão de reflorestamento em São José Operário.** Texto apresentado e discutido no Eco-Eco Workshop, promovido em conjunto pelo Projeto Eco-Eco da Fundação Rockefeller e a ABDL e a ser publicado posteriormente. São Paulo, setembro de 1993.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara (Coord.); COMUNE, Antonio Evaldo; GRASSO, Mônica; e TOGNELLA, Mônica M.P. (1993). **Valoração econômica de ecossistemas nos manguezais de Cananéia e Bertioga, SP**. Texto apresentado e discutido no Eco-Eco Workshop, promovido em conjunto pelo Projeto Eco-Eco da Fundação Rockefeller e a ABDL e a ser publicado posteriormente. São Paulo, setembro de 1993.

SERÔA DA MOTTA, Ronaldo e MAY, Peter (1993). **Estimativas de depreciação de capital natural no Brasil**. Texto apresentado e discutido no Eco-Eco Workshop, promovido em conjunto pelo Projeto Eco-Eco da Fundação Rockefeller e a ABDL e a ser publicado posteriormente. São Paulo, setembro de 1993.

SEVÁ Fº, A. Oswaldo (Coord.); MAMMANA, Guilherme; DINIZ, Regina Helena; e XAVIER DE MEDEIROS, Josemar (1993). **Energia renovável: avaliação dos usos energéticos dos rios barrados e da biomassa vegetal**. Texto apresentado e discutido no Eco-Eco Workshop, promovido em conjunto pelo Projeto Eco-Eco da Fundação Rockefeller e a ABDL e a ser publicado posteriormente. São Paulo, setembro de 1993.

TOGNELLA, Mônica M.P. e SCHAEFFER-NOVELLI, Yara (1993). **Valoração: uma visão oceanográfica**. São Paulo, IO-USP. Mimeo. 9p.

C) Outros textos sobre questões relacionadas à economia, ambiente e sociedade ou a meio ambiente e desenvolvimento que não os já levantados/citados anteriormente:

- Publicados no Brasil:

ARAÚJO, Aloísio B. de (1979). **O meio ambiente no Brasil: aspectos econômicos**. Rio de Janeiro, IPEA. (Relatório de pesquisa no. 44).

BUARQUE, Cristóvam (1983). "Teoria econômica e o meio ambiente". In: **Rev. do Serviço Público, no.4, vol.3**. Brasília, out/dez, 1983.

BUARQUE, Cristóvam (1990). **A desordem do progresso**. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra.

ELY, Aloísio (1986). **Economia do meio ambiente**. Porto Alegre, Fundação de Economia e Estatística.

MARGULIS, Sérgio (1990). **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Brasília, Instituto de Planejamento e Economia Aplicada-IPEA/PNUD.

MAIMON, Dália (Coord. - 1992). **Ecologia e desenvolvimento**. Coletânea de textos organizada e publicada pela APED-Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, APED. 278p.

MAIMON, Dália (1992). **Ensaio sobre economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro, APED-Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento. 147p.

SERÔA DA MOTTA, Ronaldo (diversos trabalhos)

SMA/SP-Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo (1991). **Contabilização econômica do meio ambiente: elementos metodológicos e ensaio de aplicação no Estado de São Paulo**. Relatório final. São Paulo, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas-FIPE. 165p.

TRAGTENBERG, Maurício (1982). Ecologia versus capitalismo. In: **Economia e Desenvolvimento, nº2**. São Paulo, Ed. Cortéz.

- Sobre a Economia ambiental:

BARRETT, Scott (1988). **Economic guidelines for the conservation of the biological diversity**. Londres, London School of Economics. 37p.

BAUMOL, William J. and W.E. OATES (1975). **The theory of environmental policy**. Englewoods Cliffs, Prentice Hall, 272p.

DESAIGUES, Brigitte et Patrick POINT (1990). La méthodes de détermination d'indicateurs de valeur ayant la dimension de prix pour les composantes du patrimoine naturel. In: **Revue Economique, vol.41, no.2, Mars 1990**. Economie de l'environnement et du patrimoine naturel. Paris, Fondation Nationale des Sciences Politiques.

KNEESE, A.V.; R.V. AYRES and R.C. D'ARGE (1970). **Economics and environment: a materials balance approach**. Baltimore, Resources for the Future.

PEARCE, D.W.; Anyl MARKANDYA and Edward B. BARBIER (1990?). **Blueprint for a green economy, 2**. Earthscan Publications Ltd.?, London.

- Periódico:

- **Journal of Environmental Economics and Management.**

- Sobre questões sócio-econômicas e ambientais a partir de uma ótica francesa que não a da escola da regulação:

GODARD, Olivier (1981). **La dialectique organisationnelle des systemes socio-economiques et de leur environnement bio-physique**. Paris, EHESS.

GODARD, Olivier et al. (1975). Environnement et politique scientifique. Paris. In: **Praxis scientifique 176: 21-51**.

GODARD, Olivier et SACHS, Ignacy (1975). L'environnement et la planification. In: BARRAU, J. et al., **Environnement et qualité de la vie**. Paris, Guy le Prat, p. 207-47.

GODARD, Olivier et SACHS, Ignacy (1978). **Pour une politique contextuelle de l'environnement: une approche systemique des lieux d'harmonisation entre le développement socio-economique et la gestion de l'environnement**. Paris, EHESS.

PASSET, René (1979). **L'economique et le vivant**. Traces, Paris, Ed. Payot.

SACHS, Ignacy et al. (1981). **Initiation à l'ecodeveloppement**. Toulouse, Privat.

SACHS, Ignacy (1986). **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo, Ed. Vértice. 207p.

SACHS, Ignacy (1987). **Estratégias, tempos e espaços de desenvolvimento**. São Paulo, Ed. Vértice.



VIEIRA Paulo Freire<sup>2</sup> (1989a). **Ciência e tecnologia para o ecodesenvolvimento: prioridades para Santa Catarina**. Trabalho apresentado no XIII Encontro Anual da ANPOCS. Caxambu, outubro.

VIEIRA Paulo Freire (1989b). "Ecodesenvolvimento e política agrícola". Florianópolis. In: **Agropecuária Catarinense**, 2(4):43-6.

- Periódico:

- **Nouvelles de l'Écodéveloppement**. Publicação bimestral do CIRED - Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement. (54, Bd. Raspail, bureau 309, Paris 75270, CEDEX 06, França).

- Relacionados com uma Economia Ecológica:

COMMONER, Barry (1974). **The closing circle: nature, man and technology**. New York, Bantan Books. 343p.

COMMONER, Barry (1976). **Poverty of power: energy and economic crisis**. Toronto, Bantan Books. 297p.

CONTI, Laura (1986). **Ecologia: capital, trabalho e ambiente**. São Paulo, Ed. Hucitec. 158p.

CONTI, Laura (1988). **Ambiente Terra: l'energia, la vita, la storia**. Milano, Arnoldo Mondadori Editore. 208p.

COSTANZA, Robert (ed. - 1989). **Ecological Economics**. Journal of the International Society for Ecological Economics. Elsevier Sc. Publ., Vol.1 no. 1. Amsterdam, Feb.1989.

DALY, Herman E. (s.d.). **Sustainable development: some basic principles**. Paper preparado para o Banco Mundial. Washington, D.C., 1989?, 15p.

DALY, Hermann E. and COBB JR., John B. (1990). **For the common good: redirecting the economy towards community, the environment and a sustainable future**. London, Green Print.

DANEKE, A. (Ed.- 1982). **Energy, economics and the environment - Toward a comprehensive perspective**. Massachussetts, Lexington Books. 285p.

EKINS, Paul (Ed. - 1986). **The living economy: a new economics in the making**. London and New York, Routledge. 398p.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971). **The entropy law and economic process**. Cambridge, Harvard University Press.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1983). La teoria energética del valor económico: um sofisma particular. In: **El Trimestre Económico, Abr/Mai/Jun - 1983, no. 198**.

GLASBY, G. P. (1988). Entropy, pollution and environmental degradation. In: **AMBIO, vol.XVII, nº 5**.

- GUATTARI, Félix (1990). **As três ecologias**. Campinas, Ed. Papirus. 2a. Ed. 56p.
- HERRERA, Amílcar Oscar (1982). **A Grande Jornada: a crise nuclear e o destino biológico do homem**. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra.
- MARTINEZ-ALLIER, Juan (1988). Economia e Ecologia: questões fundamentais. In: **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, no.7, vol.3. Junho/1988.
- MARTINEZ-ALLIER, Juan, with SCHLÜPMANN, Klaus (1987). **Ecological economics: energy, environment and society**. Massachusetts, Basil Blackwell. 287p.
- MORÁN, Emílio F. (1990). **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Ed. Vozes, Petrópolis.
- NEVES, Walter Alves - org. (1991). **Origens, adaptações e diversidade biológica do homem nativo da Amazônia**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- NORGAARD, Richard B. (1988). "Sustainable development: a co-evolutionary view". In: **Futures**, December 1988: 606-620.
- ODUM, Eugene P. (1986). **Ecologia**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara.
- ODUM, Howard T. (1971). **Environment, power and society**. Wiley Eds. London.
- PRIGOGINE, Ilya e Isabelle STENGERS (1984). **A nova aliança: a metamorfose da ciência**. Brasília, Ed. da Universidade de Brasília. 248p.
- TIEZZI, Enzo (1989). **Tempos históricos, tempos biológicos - A Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia**. São Paulo, Ed. Nobel. 204p.
- Periódico:
- **Ecological Economics**. Journal of the International Society for Ecological Economics. (publicação trimestral a partir de fev/1989). Elsevier Science Publishers. Amsterdam, Netherlands.
- Para se contruir uma Economia Política do Meio Ambiente (alguns textos básicos):
- COMISSIÃO ECONÔMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL (1991). **El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente**. Santiago. 146p.
- GORZ, André ( ). **Ecologia e política**.
- GORZ, André (Michel Bosquet - 1982). **Ecologia e liberdade**. Lisboa, Editorial Progresso. Col. Direito à Diferença.
- HABERMAS, Jurgen (1983). **Ciência e técnica enquanto ideologia**. In: Col. Os Pensadores, vol.48. São Paulo, Abril Cultural.
- ILlich, Ivan D. (1975). **Energia e equidade**.
- JACOBS, Michael (1991). **The green economy: environment, sustainable development and the politics of the future**. London, Pluto Press. 312p.

- JEVONS, William S. (1871). **A teoria da economia política**. Col. Os Economistas, Abril Cultural, São Paulo, 1983.
- KUNZ, R.N. (1982). **Capitalismo e natureza**. São Paulo, Ed. Brasiliense.
- LIPIETZ, Alain (1990). **Audácia: uma alternativa para o século 21**. São Paulo, Nobel. Prefácio de Francisco de Oliveira.
- MANDEL, Ernest (1980). **Long waves of capitalism development: the marxist interpretation**. Cambridge University Press Cambridge. Também, in: **O Capitalismo Tardio, Cap. 5**. Col. Os Economistas, Abril Cultural. São Paulo, 1982.
- MARX, (diversos) e sobre o conceito de natureza em Marx.
- PORTO GONÇALVES, Carlos Walter (1989). **Os (des)caminhos do meio ambiente**. Rio de Janeiro, Ed. Pinski/Contexto.
- ROBINSON, Joan V. (1962). **Ensaio sobre a teoria do crescimento econômico**. In: Kalecki, Sraffa e Robinson. Col. Os Economistas. Ed. Abril, São Paulo, 1983. p.263-405.
- SCHUMPETER, Joseph A. (1961). **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro, Zahar Ed.
- SOLOW, Robert M.(1986). On the intergenerational allocation of natural resources. Massachusetts Institute of Technology. In: **Scandinavian Journal of Economics**. Sthockholm.
- SRAFFA, Piero (1960). **Produção de mercadorias por meio de mercadorias - Prelúdio a uma crítica da teoria econômica**. In: Kalecki, Sraffa e Robinson. Col. Os Economistas. Ed. Abril, São Paulo, 1983. p.151-258.
- STUART MILL, John (1848). **Princípios de Economia Política - Com Algumas de suas Aplicações à Filosofia Social**. Col. Os Economistas. Abril Cultural, São Paulo, 1983. 2v.
- D) Trabalhos sobre temas correlatos nas áreas de ciências sociais relacionadas com o meio ambiente no Brasil:**
- **Sobre a Pesca Artesanal no Brasil:**
- BECK, Anamaria (1983). "Comunidades pesqueiras e expansão capitalista". In: LEDO, B.S. de (org.). **O mar e seus recursos**. Florianópolis, Ed. da UFSC, p.53-66.
- CUNHA, Lúcia Helena de O. e Marie Dominique ROUGUELLE (1989). **As comunidades litorâneas de Guaraqueçaba (PR): formas de utilização dos espaços e dos recursos naturais**. São Paulo, PPCAUB-USP/F.Ford/IUCN.
- CUNHA, Lúcia Helena de O. (1991). **Caracterização sócio-ecológica e cultural do Estuário de Mamanguape-PB**. São Paulo, PPCAUB-USP/F.Ford/IUCN.
- DIEGUES, Antonio Carlos S. (1983). **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo, Ática.

- DIEGUES, Antonio Carlos S. e SALES, Renato R. - org. (1988). **Iº Encontro sobre Ciências Sociais e o Mar no Brasil**. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil - I.O.USP/F.Ford/IUCN.
- DIEGUES, Antonio Carlos S. (1990). **Comunidades litorâneas e os manguezais no Brasil**. Trabalho apresentado no IIº Simpósio "Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo". São Paulo, ACIESP, abr/1990.
- LOUREIRO, Violeta Rafkalefski (1985). **Os parceiros do mar (natureza e conflito social na pesca da Amazônia)**. Belém, CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi.
- MALDONADO, Simone Carneiro (1986). **Pescadores do mar**. São Paulo, Ática.
- MALDONADO, Simone Carneiro (1988). **No mar: conhecimento e produção**. São Paulo, PPCAUB-I.O.USP/F. Ford/IUCN.
- MALDONADO, Simone C. (1988). Antropologia marítima, cultura e comunicação. João Pessoa. In: **Cadernos Paraibanos de Antropologia e Sociologia, 4**.
- OLIVEIRA, Mônica Fleury de e RIBEIRO NETO, Francisco B. (1989). **Estratégias de Sobrevivência de Populações Humanas em Áreas Úmidas: o caso do estuário de Santos/São Vicente, Cubatão/SP**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988a). **A Pesca Artesanal no Litoral Brasileiro: cenário e estratégia de sobrevivência**. São Paulo: PPCAUB-Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil - F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988b). **Biological Diversity and Traditional Cultures in Coastal Wetlands of Brazil**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988c). **Ciências Sociais e o Mar no Brasil**. Coletânea de Trabalhos apresentados no II Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, jun/88. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICIN, 293p.
- PPCAUB (1988d). **Conservação e Desenvolvimento Sustentado de Ecossistemas Litorâneos**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988e). **Management of Wetlands: the Iguape-Cananóia-Paranaguá estuary (case study)**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988f). **Managing Brazil's Coastal Wetlands**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1988g). **Mitos e Realidades sobre os Pescadores Artesanais**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1989a). **Application of the Biosphere Reserve Concept to Coastal-Marine Areas in Brazil**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1989b). **As Terras Comuns dos Pescadores Artesanais**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1989c). **Caracterização Sócio-Ambiental da Várzea de Marituba/Rio São Francisco (AL)**. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.

- PPCAUB (1989d). **Perfil Sócio-Econômico da Extração da Caxeta no Vale do Ribeira.** São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1989e). Pesca Artesanal: Tradição e Modernidade. Coletânea de Trabalhos apresentados no III Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, Abr/89. São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN, 322p.
- PPCAUB (1989f). **The Role of Cultural Diversity and Communal Participation in Wetland Management in Brazil.** São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- PPCAUB (1989g). **Tradition and Change in the Brazilian Small-scale Fisheries: a preliminary synthesis.** São Paulo: PPCAUB-F.FORD/IOUSP/UICN.
- SILVA, Tânia Elias Magno da - coord. (1990). **As várzeas ameaçadas: um estudo preliminar entre as comunidades humanas e os recursos naturais da Várzea de Marituba-AL.** São Paulo, PPCAUB-USP/F.Ford/IUCN. 144p.
- TEIXEIRA, Olívio A. e TEIXEIRA, Pedro L. (1986). **Os pescadores artesanais.** Florianópolis, Acarpesc. Mimeo.

## **ANEXO 1: Sumário de Informações Existentes Sobre o Ecossistema Estuarino-Lagunar de Cananéia e Iguape.**

**(Verena Rapp de Eston - Consultora)**

### **A) Descrição do Sistema**

A região que abrange Cananéia e Iguape apresenta características tanto de região lagunar como estuarina, à qual está associado extenso manguezal. Ambos os sistemas, estuarino-lagunar e manguezal, estão em estreita interação, devido ao periódico recobrimento do manguezal pela água do mar nas marés enchentes. Esta interação é amplificada pela existência dos esteiros, formações com aspecto de rio, bastante sinuosos, com até 8 km de comprimento, terminando em "fundo de saco" estreito e raso, por entre o manguezal (Galvão et al., 1986).

Embora a hidrodinâmica desses esteiros seja controlada pelas marés, há certa contribuição de água doce nas partes mais interiores dos mesmos pela presença de nascentes ou pelos contacto com o lençol freático (Galvão et al., op. cit.). A região funciona como um coletor de nutrientes das áreas circunjacentes - nutrientes inorgânicos e substâncias orgânicas provenientes dos cursos d'água e da Mata Atlântica vizinha - o que permite um aumento da produção primária (Tundisi, 1987). No entanto os rios que deságuam na região atualmente são pequenos na sua maioria, de maneira que a entrada de água doce no sistema deve seguir a variação da precipitação local (Miyao et al., 1986)

### **Produtores primários**

#### **1) Fitoplâncton**

##### **a) anteriormente ao fechamento do Valo Grande:**

Composto essencialmente por pequenas diatomáceas e microflagelados (Tundisi et al., 1973; Kutner, 1975). As taxas de produção primária encontravam-se entre moderadas e altas - 0,10 a 0,80 g C m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup> - (Tundisi et al., op. cit.), sendo a precipitação e a drenagem fatores preponderantes em Cananéia-Iguape como estimuladores do crescimento

da comunidade do fitoplâncton (Tundisi, 1987). A biomassa do fitoplâncton era maior no verão do que no inverno em decorrência dos "blooms" da diatomácea *Skeletonema costatum* no verão (Kutner, 1875), e inversamente correlacionada a salinidade, decrescendo da parte norte do Mar de Cananéia para a Baía de Trapandé (Teixeira et al., 1965).

A uma maior biomassa do fitoplâncton correspondia uma maior biomassa do zooplâncton (Teixeira et al., op. cit.). Por outro lado os valores máximos e mínimos obtidos por Sinque (1977) com relação à distribuição dos ovos e larvas de peixes corresponderam aos máximos e mínimos do zooplâncton observados no verão e no inverno, respectivamente, por Tundisi (1972).

À exceção dos períodos de "blooms", era observada pequena contribuição do fitoplâncton para o carbono orgânico particulado na água, sendo a matéria particulada em suspensão nas águas superficiais dominada por altas quantidades de detrito não fitoplanctônico (Mesquita, 1983).

b) posteriormente ao fechamento do Valo Grande:

Com o aumento da salinidade, os dinoflagelados tornaram-se mais abundantes, especialmente *Geratium furca*, e a diatomácea *Skeletonema costatum*, que ocasionava os picos de fitoplâncton no verão, praticamente desapareceu (Kutner & Aragão, 1986). As mesmas autoras mencionam que a diminuição na concentração de nutrientes na água devido ao decréscimo no aporte de água doce, mais rica, é uma causa provável para esta alteração na composição de fitoplâncton, bem como para o desaparecimento dos picos de biomassa que ocorriam no verão.

2) Manguezal

Os manguezais representam formações arbustivo-arbóreas, que ocupam densamente os litorais de solo plano, periódica ou parcialmente invadidos por águas relativamente tranquilas. Os manguezais melhor desenvolvidos crescem em solos lodosos associados ao estuário de um rio. O solo do manguezal tem uma aeração pobre e a decomposição de materiais orgânicos se realiza com a ajuda de bactérias anaeróbicas. O odor ruim, típico do manguezal, deve-se a grandes quantidade de H<sub>2</sub>S

produzido por tais bactérias.

Na região de Cananéia-Iguape os manguezais se estendem desde a Barra de Icapara até o extremo norte do Canal de Ararapira, com extensão aproximada de 110 km (Adaime, 1987), e são formados por três espécies de árvores: *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue negro). As características estruturais dos bosques estudados (Baía do Taquari: bosque ribeirinho; Ilha de Pai Matos: bosques de franja e de bacia; Gamboa Nóbrega: bosque de franja), com altura da copa variando de 4,9 a 8,3 m, mostram como mencionado por Adaime (1987), que estes não se equiparam àqueles de regiões próximas ao Equador, onde há disponibilidade de nutrientes, grandes amplitudes de marés e temperaturas altas e constantes, com as árvores podendo atingir 45-50 m de altura (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983).

A queda das folhas das árvores e sua mistura com o lodo formaram restos orgânicos importantes, utilizados inicialmente por bactérias e fungos. No entanto os estudos de produção de bosques de mangue no Brasil são escassos, sendo que os máximos de produção da serrapilheira (fração da produção líquida da planta, que pode ser acumulada no solo do bosque) coincidiram com os picos de maior precipitação e os mínimos de produção com as menores taxas pluviométricas (Adaime, 1985). A taxa de queda da serrapilheira obtida no bosque de mangue da Gamboa Nóbrega ( $1,67 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ) assemelha-se a de bosques onde há pouca água de drenagem tais como o de franja de Ceiba, em Porto Rico (Adaime, 1987). A autora menciona que esta baixa produção está relacionada à reduzida complexidade estrutural do bosque, complexidade esta um pouco maior em bosque ribeirinho da baía do Taquari, que acarreta concomitante acréscimo na taxa de queda média diária da serrapilheira ( $2,30 \text{ g m}^{-2}$ ).

A serrapilheira fornece boa parte da matéria orgânica decomposta nos esteiros, decomposição esta que se processa em condições aeróbicas ou alternadamente aeróbicas e anaeróbicas (Galvão et al., 1986). esses autores mencionam que os produtos de decomposição da matéria orgânica (especialmente amônia, nitrito, nitrato e fosfato), são rapidamente reciclados por via biológica e bioquímica, ou eliminados do meio por via



geoquímica, de tal modo que o transporte líquido destes nutrientes do esteiro à laguna é muito menor do que se poderia prever. Galvão et al (1986), também mencionam que não há regras gerais para a troca de nutrientes entre o manguezal e o meio estuarino-lagunar; o sentido dos transportes líquidos parece depender da existência ou não de condições de anaerobiose, da influência do meio marinho e continental, da natureza do solo inundado e da cobertura vegetal. Com o fechamento do Valo Grande, Tommasi (1984) menciona ter havido a colonização de bancos de areia por vegetação de mangue.

### 3. Spartina alterniflora

É uma gramínea bem adaptada às regiões estuarinas, e que inicia dois tipos de cadeias alimentares a dos herbívoros e a dos detritívoros (Adaime, 1978). Por possuírem raízes e vasos condutores, diferentemente das algas marinhas, são capazes de absorver nutrientes do sedimento, bem como atuar como estabilizadores do mesmo.

Os estudos sobre bancos de Spartina na região mostram valores de biomassa (Adaime, 1978) e da fauna associada (Tararam & Wakabara, 1987). Não há informações, no entanto, a respeito das cadeias alimentares iniciadas por esta planta, nem mesmo da extensão total coberta por bancos de Spartina na região.

### 4. Macroalgas

Os manguezais fornecem dois tipos básicos de ambiente para as comunidades algais: 1) a superfície do lodo, onde são encontradas especialmente diatomáceas, cianofíceas e algumas clorofíceas, e 2) a superfície dos substratos duros (pneumatóforos, plântulas e tronco), onde se desenvolve a associação de algas conhecidas como *Bostrychietum* (sensu Post, 1968), composta predominantemente por rodofíceas dos gêneros *Bostrychia*, *Catenella* e *Caloglossa*. O papel dessas algas nas cadeias alimentares não é conhecido. No entanto nas raízes de *Rhizophora mangle* em bosques de franja que margeiam a laguna podemos encontrar a alga verde do gênero Monostroma, que pode ser consumida diretamente pelo homem. Para uma comercialização, no entanto, seria necessário o seu cultivo, dado que a quantidade existente é pequena. Estudos sobre cultivo de Monostroma na região ainda não foram desenvolvidos.

## Produtos do ecossistema passíveis de valoração direta

### 1. Aqüicultura

#### Ostras

Distribuição desde a parte norte da Ilha de Cananéia até a zona da Barra de Cananéia, bem como acompanhando a Ilha do Cardoso. São encontradas em todas as pequenas gamboas e canais da região acima mencionada, e sua densidade varia em função das condições hidrográficas e disponibilidade de materiais apropriados para uma fácil fixação, tais como raízes de mangue, rochas, estruturas de concreto (Wakamatsu, 1973). **Este autor menciona que no limite superior da faixa de mares a fixação e proliferação das ostras de tamanho...(?)**. Já abaixo do limite inferior da faixa de marés a densidade das ostras diminui, aumentando as suas dimensões. É provável que esta distribuição não venha a se alterar em decorrência do fechamento do Valo Grande visto que, segundo Tommasi (1984), não houve diferença substancial na fixação de larvas e crescimento de ostras após o fechamento deste canal. No entanto este autor menciona o aparecimento de parasitas típicos de águas salinas do cultivo de ostras.

Estudos realizados por Johnscher-Fornasaro (1981) com a ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* chamam a atenção para fatores ambientais necessários para a existência desta ostra, tais como: 1) substratos duros, seja sujeitos a emersões periódicas ou permanentemente submersos e 2) fluxo de água regular e não turbulento, suficiente para remover os metabolitos e as fezes, bem como assegurar o adequado suprimento de nutrientes e de oxigênio. A autora citada menciona que essas ostras toleram ampla faixa de valores de salinidade e de temperatura da água, e que a poluição diminui o rendimento, na parte mole das ostras, conferindo-lhes cor esverdeada e alterando o desenvolvimento das gônadas. Fernandes (1975), trabalhando com a mesma espécie, menciona ter observado um maior crescimento dessas ostras (tanto de populações naturais como cultivadas experimentalmente) em área com águas de menor transparência, devido à grande quantidade de detritos de origem orgânica e inorgânica presentes.

A intensa e desenfreada exploração dos bancos naturais de ostras de Cananéia quase as levou ao extermínio. É necessário o seu cultivo, sendo que a maior parte das ostras consumidas no mundo provém de campos de cultivo (Akaboshi & Pereira, 1981).

Com relação à escolha de locais para o cultivo, a existência de ostras nativas constitui indício positivo de condições aquáticas favoráveis para a cultura (Wakamatsu, 1973). Este autor menciona ser necessário evitar: 1) locais facilmente inundáveis por água doce seja provenientes de chuvas ou de grandes rios; 2) locais desabrigados do vento ou das ondas do mar; 3) ocorrência seja de águas mortas, ou o oposto, de correntezas fortes ( $2 \text{ m s}^{-1}$ ); e 4) locais cujas águas possam ser afetadas pelos afluentes de uma cidade ou de indústrias.

Na região lagunar de Cananéia-Iguape as áreas com condições favoráveis para o cultivo e facilidades de exploração acham-se localizadas nas zonas costeiras do Mar de Itapitanguí, parte interna da Baía do Taquari, Ilha do Cardoso, e toda a região do Mar de Ararapira. Por outro lado, os pontos mais fundos, que apresentam as melhores condições para uma captação de crias bastante densa situam-se perto da cidade de Cananéia, no Pereirinha e na Ilha da Casca (Wakamatsu, op. cit.).

A desova da ostra *Crassostrea brasiliiana* ocorre o ano todo na região lagunar de Cananéia, com picos de janeiro a junho e de outubro a dezembro. (Akaboshi & Pereira, 1981). Nos períodos de maior ocorrência de larvas os coletores são retirados da água a cada dois dias, enquanto que no resto do ano são retirados semanalmente (Akaboshi & Bastos, 1978). Segundo Wakamatsu (1987), o melhor período para fixação das sementes de ostras em Cananéia (SP) ocorre sob condições de temperatura da água superior a  $25^{\circ}\text{C}$ , transparência baixa e cor castanha. Em Pereira (1987) temos um sumário da evolução da tecnologia de cultivo da ostra *Crassostrea brasiliiana* em Cananéia.

### Camarões e tainhas

A diminuição dos estoques naturais de camarões rosa (*Penaeus paulensis* e *P. brasiliensis*) na região sul e sudeste do Brasil, fez com que fosse iniciado, em princípios de 1983, em Cananéia, SP, um programa de estudos e pesquisas de cultivos experimentais do camarão rosa (Dias, 1987). Segundo este autor estes estudos demonstraram ser viável o cultivo larval de *P. brasiliensis*, com produção maciça de pós-larvas e juvenis.

Estudos visando o cultivo de mugilídeos (tainhas) têm sido realizados no Instituto de Pesca, base de Cananéia (Dias, op. cit.).

## **2. Captura**

### Peixes

Radasewsky (1976) menciona que a pesca comercial efetuada com cerco fixo neste sistema estuarino-lagunar e orientada para o período de maior produção pesqueira, que parece coincidir com a maturação sexual da tainha, pois a produção pesqueira é baixa, de maneira geral, e portanto, do ponto de vista comercial, só é interessante nesta época do ano.

As espécies de peixes desembarcadas nos entrepostos de pesca de Iguape e de Cananéia entre 1974 e 1987 estão disponíveis, sendo fornecidas informações a respeito do habitat, ciclo de vida, alimentação e tipo de captura, quando existentes, quando a fonte dessas informações não é mencionada, elas foram obtidas em Figueiredo & Menezes (1977, 1978, 1980) e em Menezes & Figueiredo (1980).

As espécies estão classificadas, sempre que possível, em:

- 0 - de águas costeiras e profundas;
- 1 - de águas costeiras rasas;
- 2 - com ao menos o início do ciclo de vida no estuário;
- 3 - de águas costeiras e estuarinas; e
- 4 - muito dependentes do estuário.

São fornecidos o nome popular, a classificação acima mencionada, o nome científico ou os nomes científicos que correspondem a determinado nome popular, a família a que pertencem e as informações gerais nesta ordem:

- abrotea** - 0 - *Urophycis brasiliensis*, *U. mystaceus* - Gadidae - encontrado em águas costeiras e profundas.
- agulha** - 3 - *Hemiramphus balcro*, *Hyporhamphus roberti* e *H. unifasciatus* - Exocoetidae, bem como *Ablennes kians*, *Strongylura marina* e *S. timucu* - Belonidae - encontrados em águas costeiras e estuarinas, sendo que *S. timucu* é encontrado próximo a ilhas.
- agulhão prata** - 0 - *Tylosurus acus* - Belonidae - encontrado em mar aberto.
- anchova** - 4 - *Anchoa* spp - Engraulidae - os Engraulidae tem hábitos costeiros, preferindo águas de baixa salinidade. Sua alimentação constitui-se de moluscos e larvas ou de peixes e camarões, dependendo da espécie.
- badejo** - 1 - *Mycteroperca bonaci*, *M. microlepis* e *M. rubra* - Serranidae - em águas costeiras. É peixe de pedra segundo Matsuura (1987).
- bagre** - 3 - *Arius spixii*, *Bagre bagre*, *B. marinus*, *Genidens genidens*, *Netuma barba*, *Notarius grandicassis* e *Sciadeichthys luniscutis* - Ariidae - abundam nas desembocaduras dos rios da zona costeira do Brasil na época da reprodução (Mishima & Tanji, 1981). No estuário de São Vicente, por exemplo, passam grande parte do ciclo de vida na região, utilizando-a como área de crescimento (Paiva Fº, 1982). Capturado tanto na Barra de Cananéia como dentro do estuário (Ramos et al., 1980). Em Cananéia os bagres marinhos alimentam-se basicamente de peixes, decápodos, anelídeos, moluscos, zooplâncton - copépodos em sua maioria - e macroalgas (Mishima & Tanji, 1982).
- betara** - 3 - *Menticirrhus americanus* e *M. litoralis* - Sciaenidae - Desova em Cananéia, sendo encontrado em regiões estuarinas e em águas costeiras de pouca profundidade (Sinque, 1977). As betaras encontradas no estuário de São Vicente, por exemplo, aí passam a maior parte do seu ciclo de vida (Paiva Fº, 1982).
- bonito-listado** - 0 - *Katsuwonus pelamis* - peixe pelágico que faz migração trans-oceânica e desova especialmente na costa do Nordeste (Matsuura, 1987).

- cação anjo** - 0 - *Squatina argentina* - Squatidae - encontrado desde águas costeiras até 150 m de profundidade.
- cação cabeça-chata** - 2 - *Carcharhinus leucas* - a área de procriação abrange uma parte relativamente grande do sistema lagunar de Cananéia (Baía de Trapandé e Mar de Cubatão) (Sadovsky, 1971).
- cação mangona** - 1 - *Odontaspis taurus* - Odontaspidae encontrado em águas rasas.
- cação pintado** - *Notorhynchus ocellatus* - Hexanchidae.
- cambeva** - 1 - *Sphyrna lewini*, *S. media*, *S. mokarran*, *S. tuder* e *S. zygaena* - Sphyrnidae - encontrado em águas costeiras.
- cangangua ou cangôa** - 3 - *Stellifer bonairiensis*, *S. rastrifer* (também conhecido como roncadador) e *S. stellifer* - Sciaenidae - encontrado em águas estuarinas e litorâneas; *S. rastrifer* é típico das águas de mangue de Cananéia (Sinque, 1977).
- caranha** - 1 - *Lutjanus cyanopterus* e *L. griseus* - Lutjanidae - os jovens são encontrados em águas costeiras e os adultos em águas profundas. *L. griseus* é pescado no verão em Cananéia (Ramos et al., 1980).
- carapau** - *Caranx crysos* - Carangidae.
- carapeba** - 4 - *Diapterus olisthostomus* e *D. rhombeus* - Gerreidae - os jovens são encontrados em águas rasas e em manguezais (Ramos et al., 1980). Predomina de setembro a março nos cercos fixos em Cananéia (Radasowsky, 1976).
- caratinga** - 4 - *Diapterus brasiliensis*, *Eugerres brasiliensis* - Gerreidae - muito comum no litoral brasileiro, especialmente em regiões lagunares. Pescada nos cercos fixos em Cananéia (Radasowsky, 1976). As encontradas no estuário de São Vicente, por exemplo, aí passam grande parte do seu ciclo de vida (Paiva Fº, 1982).
- cavala** - *Scomberomorus brasiliensis*
- cavalinha** - *Pneumatophorus japonicus marplatensis* - Scombridae
- cherne** - 0 - *Epinephelus niveatus* - Serranidae - peixe de pedra (Matsuura, 1987). Encontrado em fundos arenosos, até 450 m de profundidade.
- chicharro** - 0 - *Selar cruonemophthalmus* e *Trachurus lathani* - Carangidae - *T. lathani* e encontrado em águas mais profundas.
- congro rosa** - 0 - *Genypterus brasiliensis* - Ophidiidae - encontrado em águas profundas.
- corcoroca** - 3 - *Haemulon plumieri* - pescada com cerco fixo em Cananéia (Radasowsky, 1976).

- corvina** - 4 - *Micropogonias furnieri* - Sciaenidae - as larvas estão presentes o ano todo em Cananéia (Sinque, 1977). Peixe demersal. Em São Vicente, por exemplo, utiliza o estuário como área de crescimento (Paiva Fº, 1982).
- dourado** - 0 - *Coryphaena hippurus* - Coryphaenidae - peixe de pedra (Matsuura, 1987). Encontrado em alto mar.
- enchova** - 0 - *Pomatomus saltador* - Pomatomidae - peixe pelágico.
- espada** - 3 - *Trichiurus lepturus* - Trichiuridae - espécie típica de águas costeiras, mas também encontrada em baías e estuários. Capturada junto a barra de Cananéia (Ramos et al., 1980). Em São Vicente, por exemplo, as espadas encontradas passam grande parte do seu ciclo de vida no estuário (Paiva Fº, 1982).
- galo** - 1 - *Selene vomer*, *S. setapinnis* - Carangidae - espécie tipicamente costeira. Ocorre perto da barra de Cananéia (ramos et al., 1980).
- garoupa** - 0 - *Epinephelus guaza* - Serranidae - espécie tipicamente marinha. Visita a região ocasionalmente. Segundo Matsuura (1987) é um peixe de pedra.
- goete** - 0 - *Cynoscion jamaicensis* - Sciaenidae - espécie marinha, encontrada até 100 m de profundidade.
- gordinho** - *Peprilus paru* - Stromateidae.
- guaivira ou slateira** - 3 - *Oligoplites palometa*, *O. saliens*, *O. saurus* - Carangidae - prefere águas de baixa salinidade, também sendo encontrada em águas costeiras.
- linguado** - 4 - *Achirus* sp - Soleidae - espécie característica de manguezal (Sinque, 1977);
- 0 - *Etropus intermedius*, *Paralichthys patagonicus*, *Syacium papillosum* - Bothidae - *S. papillosum* é uma espécie predominantemente marinha. Em São Vicente, por exemplo, esta espécie visita o estuário ocasionalmente (Paiva Fº, 1982).
- manjuba** - 4 - *Anchoa spinifera*, *Anchoviella lepidens tostole* - Engraulidae - esta família de peixes é encontrada em regiões estuarinas e salobras. Paiva Fº (1982) menciona que em São Vicente a espécie utiliza o estuário como área de crescimento.
- manjubão ou sardinha de rabo amarelo** - 4 - *Lycengraulis grossidens* - prefere águas de baixa salinidade. Em São Vicente, por exemplo, a espécie passa a maior parte do ciclo de vida no estuário (Paiva Fº, 1982).

- merluza** - 0 - *Merluccius hubbsi* - Merlucciidae - em geral não se aproximam da costa.
- mero** - 1 - *Epinephelus itajara* - Serranidae - espécie de águas costeiras. Ocorre ocasionalmente na pesca de cerco fixo em Cananéia (Radasewsky, 1976).
- miraguaia** - 3 - *Pogonias cronis* - Sciaenidae - encontrado em águas costeiras, especialmente onde há a influência de grandes rios. Em São Vicente, por exemplo, esta espécie passa a maior parte do ciclo de vida no estuário (Paiva F°, 1982).
- namorado** - 1 - *Pseudoperca numida* - peixe de pedra (Matsuura, 1987).
- olho de boi** - 1 - *Seriola dumerili* - Carangidae - espécie encontrada próxima à parcela.
- olho de cão** - 0 - *Priacanthus arenautus*, *P. cruentatus* - Priacanthidae - encontrado em fundos rochosos, desde águas costeiras rasas até águas profundas.
- oveva** - 3 - *Larmus breviceps* - Sciaenidae - encontrada em águas costeiras e estuarinas.
- palombeta** - 3 - *Chloroscombrus chrysurus* - Carangidae - espécie de águas litorâneas, preferindo baías e estuários.
- pampo** - 1 - *Trachinotus carolinus* - Carangidae - espécie costeira, de zona de arrebentação.
- parati** - 3 - *Mugil curema* - Mugilidae - os Mugilidae são visitantes ocasionais da região (Sinque, 1977). O parati procura águas salobras por ocasião das migrações (Besnard, 1950), sendo pescado com cerco fixo no verão em Cananéia (Ramos et al., 1980) e também sendo encontrado nas proximidades da Barra de Cananéia. Em São Vicente, por exemplo, Paiva F° (1982) menciona que a espécie passa grande parte do ciclo de vida no estuário.
- pargo** - 0 - *Lutjanus analis*, *L. purpureus* - Lutjanidae - peixes de pedra, capturados com anzol (Matsuura, 1987).
- paru** - 3 - *Pomacanthus arcuatus* - pescada no verão em cerco fixo em Cananéia (Ramos et al., 1980).
- pescada amarela** - 3 - *Cynoscion acouba* - Sciaenidae - espécie encontrada em águas costeiras de pouca profundidade, perto da desembocadura de rios, bem como em lagoas estuarinas. Em São Vicente, por exemplo, esta espécie passa grande parte do ciclo de vida no estuário (Paiva F°, 1982).



- pescada banana** - 3 - *Nebris microps* - Sciaenidae - ocorre em águas costeiras e estuarinas.
- pescada branca** - 3 - *Cynoscion leiarchus* - Sciaenidae - desova em Cananéia (Sinque, 1977). Ocorre principalmente em águas estuarinas, também podendo ser encontrada em ambiente marinho. Em São Vicente, por exemplo, passa grande parte do ciclo de vida no estuário (Paiva F°, 1982).
- pescada cambucu** - 3 - *Cyoscion virescens* - Sciaenidae - ocorre em águas costeiras próximo à desembocadura de rios.
- pescada foguete** - 3 - *Macrodon ancylodon* - Sciaenidae - peixe demersal. Deve desovar em mar aberto, mas as formas jovens penetram no Mar de Cananéia; são encontradas principalmente próximo ao mar aberto (Sinque, 1977).
- pescada olhuda** - 3 - *Cynoscion striatus* - Sciaenidae - peixe demersal.
- pescadinha ou tortinha** - 3 - *Isopisthus parvipinnis* - Sciaenidae - a espécie deve desovar em mar aberto, mas as formas jovens penetram no mar de Cananéia. Encontradas principalmente próxima ao mar aberto (Sinque, 1977). Muito comum em estuários, em São Vicente, por exemplo, passa grande parte do ciclo de vida no estuário (Paiva F°, 1982).
- pirajica** - 1 - *Kyphosus* spp.
- prejereba** - 4 - *Lobotes surinamensis* - Lobotidae - os jovens são encontrados no mangue, a espécie ocorre em águas rasas e salobras.
- raia** - 1 - *Rhinobatos lorchelli* - Rhinobatidae - espécie encontrada em águas costeiras e rasas.
- raia viola** - 1 - *Rhinobatos percellens* - Rhinobatidae - espécie encontrada em águas costeiras e rasas.
- robalo** - 3 - *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis* (robalo) - Centropomidae - pescado com cerco fixo em Cananéia em grande quantidade no verão, também encontrado próximo à Barra de Cananéia (Ramos et al., 1980).
- roncador** - 1 - *Corrodon nobilis*, *Pomadasys crocro* - encontrada em águas costeiras.
- sagua** - 3 - *Boridia grossidens* - Pomadasyidae - ocorre em águas costeiras. Pescada com cerco fixo em Cananéia (Ramos et al., 1980).

**sardinha** - 1 - *Sardinella aurita* (sardinha ledítima) - Clupeidae - alevinos com 0 a 1 ano de idade são encontrados próximo à Ilha do Perigo e Ilha do Cardoso; alimentam-se predominantemente de diatomáceas (Montes, 1953).

- 0 - *S. brasiliensis* - Clupeidae - a espécie é encontrada em quantidade na plataforma continental entre 23° e 28° S; é uma espécie pelágica, que se alimenta de plâncton (Goiten, 1978). Matsuura (1987) menciona ser esta uma espécie pelágica, que desova dentro da massa de água da plataforma continental especialmente entre 50 e 100 m de profundidade, alimentando-se de fito e de zooplâncton.

**sargo** - 3 - *Archosargus aries*, *A. rhomboidalis* - Sparidae - encontrado em águas rasas e estuarinas. Pescado com cerco fixo em Cananéia (Radasewsky, 1976).

**sororoca** - *Pneumatophorus colias* - Scombridae.

**tainha ou virote** - 3 - *Mugil cephalus*, *M. liza*, *M. platanus* - Mugilidae - os Mugilidae são visitantes ocasionais da região (Sinque, 1977). Predomina na pesca de cerco fixo em Cananéia de maio a agosto (Ramos et al., 1980). Este período de maior abundância da tainha coincide com a ocorrência de exemplares maduros (Radasewsky, 1976). Durante o período das migrações procuram águas salobras (Besnard, 1950). *M. cephalus* é uma espécie de tainha circuntropical, o período de reprodução vai de fevereiro a novembro, com picos de junho a julho em Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro. Os cardumes se formam no início da pré-reprodução e migram na direção N/NE ao longo da costa; esta migração parece ter início em águas da Argentina e Uruguai e extinguir-se nas adjacências de Cabo Frio, com um movimento intermitente, interrompido por breves paradas nas águas estuarinas e costeiras, não tendo sido constatados, no entanto, os locais de desova (Sadovsky & Almeida Dias, 1986).

**vermelho** - 0 - *Lutjanus synagris* - Lutjanidae - espécie encontrada em águas profundas.

**xarelete** - 1 - *Caranx latus* - Carangidae - espécie marinha, estenohalina. Em São Vicente, por exemplo, visita o estuário ocasionalmente (Paiva Fº, 1982).

**xaréu** - 3 - *Caranx hippos* - Carangidae - presente em águas estuarinas. Em São Vicente, por exemplo, visita o estuário apenas ocasionalmente (Paiva F°, 1982).

Sinque (1977) menciona que ovos e larvas das famílias Carangidae, Engraulidae e Trichiuridae são encontrados em Cananéia, o número de ovos começa a aumentar em agosto, atinge um máximo no final da primavera e início do verão, e diminui durante o 1º trimestre do ano seguinte. Com relação a larvas de peixes, este autor encontrou larvas das famílias Blennidae, Carangidae, Diodontidae, Engraulidae, Gobiidae, Hemirhamphidae, Sciaenidae, Soleidae, Syngnathidae e Letraodontidae, o número de larvas aumentando logo em seguida ao de ovos, de modo geral. Destas famílias apenas Carangidae, Engraulidae e Sciaenidae contam com peixes que são comercializados, embora os peixes das famílias Soleidae e Syngnathidae sejam característicos de regiões de manguezal (Sinque, 1977).

Radasevsky (1976) menciona que anteriormente ao fechamento do Valo Grande, durante os períodos de chuvas intensas e de grandes enchentes do rio Ribeira de Iguape, as águas doces invadiam a região do tombo das águas e se dirigiam para a laguna. Em consequência, as águas salgadas e salobras, ao menos de superfície, recuavam, ficando a laguna quase totalmente tomada por água doce; neste momento os peixes marítimos e eurihalinos abandonavam a laguna, e a pesca era paralisada. Com o fechamento do Valo Grande, Tommasi (1984) menciona não ter havido alterações na produção de bagres e de tainhas; no entanto, houve uma modificação da ictiofauna na região sul do sistema, com aparecimento de espécies antes não encontradas, e diminuição quantitativa das anteriormente presentes.

### Crustáceos

As espécies de crustáceos desembarcadas nos entrepostos de pesca de Iguape e de Cananéia entre 1974 e 1987 também se encontram disponíveis, sendo fornecidas informações a respeito do habitat.

As espécies estão classificadas em:

- 0 - de água doce;
- 1 - de águas costeiras;
- 2 - de águas costeiras e estuarinas;
- 3 - muito dependentes do estuário.

São mencionados o nome popular, a classificação acima mencionada, o nome científico, a família e o habitat, sempre que possível.

**camarão branco ou legítimo** - 2 - *Penaeus schmidtti* - Penaeidae - prefere as zonas costeiras, sendo encontrados desde águas rasas até 37 m de profundidade, os jovens e adultos imaturos invadem as águas salobras (Abreu, 1975).

**camarão ferrinho** - 1 - *Trachypeneus constrictus* - prefere fundos de areia e de lodo, podendo ser encontrado até 54 m de profundidade; as post-larvas são raras em estuário (Abreu, 1975).

**camarão rosa** - 2 - *Panaeus brasiliensis* e *P. paulensis* - a primeira é encontrada sobre fundos de lodo e de areia, ocorrendo desde manguezais e lagoas rasas (1-2 m de profundidade) até 275 m de profundidade; com ampla escala de tolerância à salinidade, especialmente quando jovens (Abreu, 1975). No caso de *P. paulensis* os jovens são encontrados em regiões costeiras e estuarinas enquanto que as maiores concentrações de adultos ocorrem entre 40 a 60 m de profundidade (Matsuura, 1987). Esta espécie também suporta grandes variações de salinidade e de temperatura (Abreu, 1975).

**camarão sete-barbas** - 2 - *Xiphopeneus kroyeri* - segundo Matsuura (1987) é uma espécie exclusivamente de águas costeiras, ocorrendo até 30 m de profundidade. Já Abreu (1975) menciona sua ocorrência desde estuários até águas marinhas com 44 m de profundidade, formando grandes populações perto da costa.

**pitu** - 0 - *Macrobrachium acanthurus* - espécie de água doce (Abreu, 1975/76).

**caranguejo** - 3 - entre as espécies comercializadas está o ganhamum, *Cardisoma guanhumi*; no entanto são muitas as espécies de caranguejo encontradas em manguezal (Aveline, 1980), e possivelmente várias delas são comercializadas. São organismos

típicos de manguezal.

**siri** - 2 - *Callinectes danae* - Portunidae - presentes em água salgada ou salobra, rente ao fundo (Aveline, 1980).

Com o fechamento do Valo Grande, Tommasi (1984), menciona o aparecimento do camarão legítimo no Mar Pequeno.

### Moluscos

As espécies de moluscos desembarcadas nos entrepostos de pesca de Iguape e de Cananéia entre 1974 e 1987 estão disponíveis, sendo fornecidas informações a respeito do seu habitat, quando existente. É fornecido o nome popular, o nome científico, a família e o habitat.

**berbigão ou vôngole** - *Anomalocardia brasiliiana* - ocorre nos baixios, com uma densidade média de 84,01 ind. m<sup>-2</sup> no canal de Ararapira, entre a Ilha de Superagüi e a do Cardoso (Arruda-Soares et al., 1982).

**ostra** - *Crassostrea brasiliiana*, *C. rhizophorae* - Ostreidae - ocorre nas raízes de *Rhizophora mangle* e outros substratos duros (ver aqüicultura).

**vieira** - *Pecten* spp - Pectinidae.

## **ANEXO 2: Funções ou "serviços prestados" pelo ecossistema manguezal - um comentário.**

**(Verena Rapp de Eston - Consultora)**

Através dos resultados obtidos em pesquisas sobre o manejo de terras costeiras, realizada em Chesapeake Bay, Virgínia - USA, Shabman & Batie (1980) discutem a existência de várias das funções atribuídas a essas áreas. As observações por eles colocadas estão sumarizadas a seguir:

### **Controle da erosão**

A evidência sugere que as terras úmidas existem mais freqüentemente nas áreas com baixo potencial de erosão, não porque forneçam proteção contra a erosão, mas porque existem onde as forças erosivas são mínimas.

Examinando as taxas de erosão histórica em áreas idênticas exceto quanto ao fato de que a fronteira com a água ou era composta por terras úmidas ou por "fastland", esses autores verificaram que ambas erodiram na mesma velocidade quando submetidas a ventos, marés, correntes e tempestades similares. De maneira que a taxa de erosão observada foi a mesma, tenha a terra úmida sido ocupada ("filled") ou deixada no seu estado natural.

### **Controle de Inundações**

Este poderia ser feito de 3 maneiras:

1. a turfa poderia agir como uma esponja, absorvendo a água;
2. a vegetação poderia reduzir a velocidade das águas da enchentes;
3. as terras úmidas poderiam agir como um reservatório para a água.

No entanto nas áreas úmidas marinhas em Chesapeake Bay este controle de inundações não existe:

1. essas áreas são sujeitas a inundações periódicas pelas marés, de maneira que mesmo que o substrato tenha capacidade de reter água, este já vai estar saturado com a água das marés, não podendo agir como uma esponja;

2. há pouca evidência de que a vegetação reduza a velocidade da água das enchentes após esta ter submergido a vegetação. As áreas úmidas protegem as terras adjacentes das enchentes, da mesma maneira que qualquer campo limpo, área florestada ou mesmo um estacionamento protegeria. Portanto, não são as terras úmidas no seu estado natural que fornecem proteção, mas qualquer área livre entre as construções e o oceano.

### **Assimilação de resíduos**

As terras úmidas costeiras são reputadas como capazes de manter a qualidade da água: a capacidade de assimilação dos resíduos poderia se dar de 3 maneiras:

1. servindo como tratamento terciário de esgotos, caso a lama provinda do tratamento secundário dos esgotos aí seja lançada. Embora haja pesquisa sugerindo a habilidade dessas terras em assimilar nutrientes, a capacidade das terras úmidas costeiras de continuar a assimilar grande quantidade de resíduos por um período prolongado é questionável;
2. através da remoção de poluentes, mais especificamente excesso de nutrientes, do estuário durante as marés enchentes. Mas Shabman & Batie mencionam não haver evidências conclusivas a este respeito embora pesquisas realizadas por diferentes autores sugiram que, em alguns casos, os nutrientes passem da forma particulada para a forma dissolvida;
3. as terras úmidas agiriam como um "coletor" de sedimento, e portanto um "coletor" dos nutrientes e outros materiais adsorvidos às partículas do sedimento. Mas os autores mencionam não haver estudos completos que quantifiquem este processo.

### **Benefício para as ostras**

Shabman & Batie (1980) mencionam que, embora as ostras tenham sido bastante estudadas, a ligação entre a sua disponibilidade para a colheita comercial e as terras úmidas não estão bem estabelecidas. Ostras ingerem produtos derivados da produção primária, mas não é sabido se as

terras úmidas fornecem a fonte principal de alimento, ou se fornecem apenas parte ou quase nada do mesmo. As populações de ostras costumam ser primeiramente limitadas por predação, quantidade de oxigênio, temperatura e luz. Desta maneira não é sabido se é necessário uma área mínima crítica em terras úmidas para que as populações de ostras existam.

### **Aves Selvagens**

Segundo Shabman & Batie (1980), pouco se sabe sobre a relação entre as terras úmidas e as populações de aves selvagens. Walker (1973 in Shaman & Batie, 1980) menciona que uma grande porcentagem das terras úmidas em Chesapeake não é muito utilizada por aves migratórias; estas parecem ser flexíveis quanto à procura de áreas para alimentação, se adaptando a alterações mais facilmente do que outros organismos. Na realidade, uma área popular na Virginia pelas suas aves selvagens é formada por bancos em que são depositados material dragado.

### **"Serviços fornecidos pelas áreas úmidas"**

A produção primária das plantas é evidente, mas não se sabe quase nada a respeito da sua importância para as espécies que vivem nessas áreas, nem mesmo sobre a resposta do sistema estuarino para a destruição dessas terras úmidas. A qualidade das águas parece ser melhorada pelas terras úmidas, mas a dinâmica do ciclo de nutrientes é pouco entendida de maneira a poder-se prever o impacto dessas áreas na qualidade geral da água do estuário.



### **Comentário**

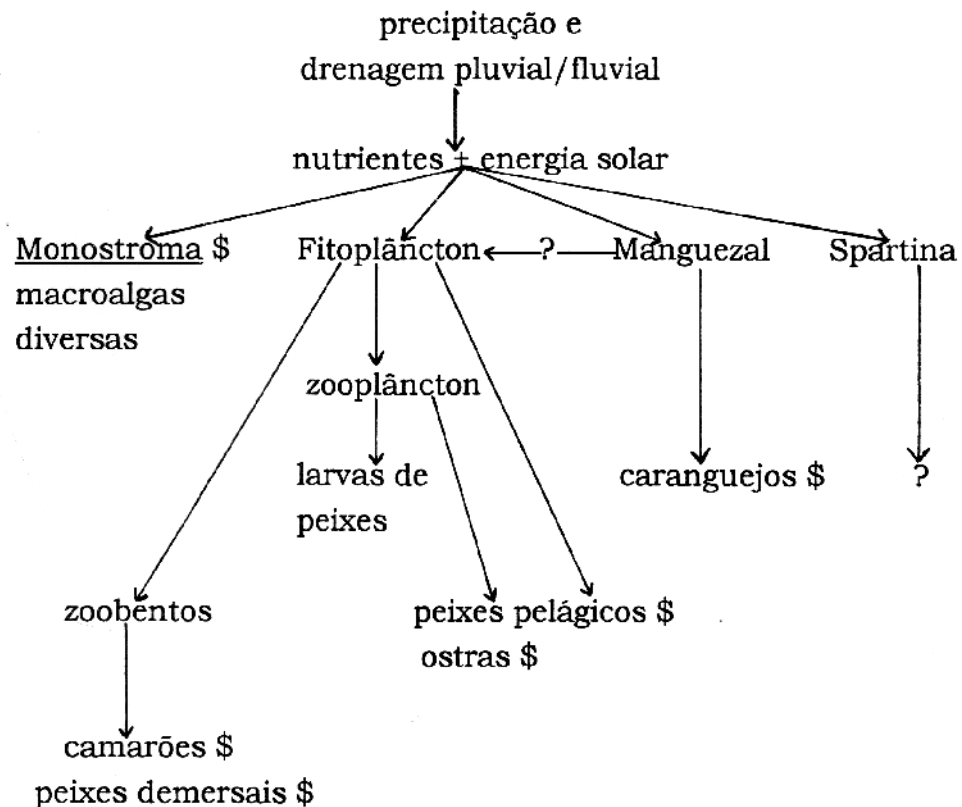
Embora as funções costumeiramente atribuídas aos manguezais estejam sendo questionadas, no nosso caso (Cananéia-Iguape) fica claro que a Ilha Comprida e a Ilha do Cardoso formam o ecossistema lagunar, que de outro modo seria inexistente. Mesmo que os manguezais não venham a fornecer nutrientes para o sistema estuarino-lagunar, o desaparecimento deste último acarretaria perdas tanto na pesca como para a aquicultura. Fica, no entanto, a pergunta: um paredão de concreto poderia desempenhar a mesma função que a presença da Ilha Comprida, onde há praias, vegetação de restinga e de manguezal, com relação à manutenção do sistema estuarino-lagunar?

**ANEXO 3: Modelo preliminar de funcionamento do ecossistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, associado a extenso manguezal.**

(Verena Rapp de Eston - Consultora)

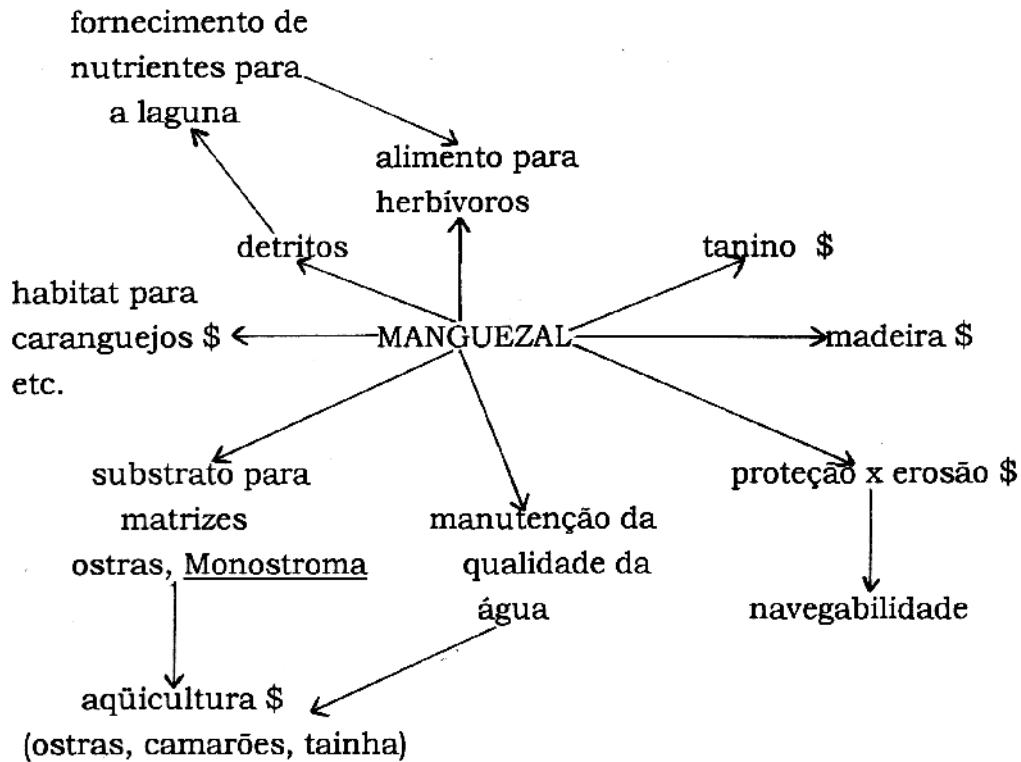
**I - Redes tróficas**

Os processos de decomposição existentes nos manguezais deixam claro que não podemos levar em consideração apenas a rede trófica iniciada ao nível dos produtores primários, mas que também temos de levar em consideração aquela iniciada pelos decompositores. Na ausência de dados a respeito desta última elaboramos um modelo preliminar, provisório, que tem como ponto de partida apenas a rede trófica iniciada pelo produtores primários:



? indicam elos da rede trófica não conhecidos

## II - Funções atribuídas ao manguezal



? indicam função questionáveis

## III - Potencial turístico

Este advém:

- 1) da pesca, e portanto é decorrente dos elos finais da rede trófica, bem como;
- 2) da utilização das praias da Ilha Comprida;
- 3) do turismo ecológico.

**ANEXO 4: Descrição sucinta das técnicas de valoração utilizadas neste trabalho:**

a) **Técnicas empregadas para a valoração dos recursos de uso direto:**

a.1) **Técnica de valoração direta via preços de mercado:**

**Técnica n° 1: valor calculado pela produtividade marginal do trabalho humano:**

Técnica utilizada para a valoração dos recursos explorados de uma determinada região, cujas quantidades extraídas num certo período possam ser estimadas e cujos preços sejam estabelecidos pelo mercado.

Como exemplos desses recursos podemos citar os recursos agrícolas, os recursos pesqueiros, os recursos extrativos vegetais e minerais e até mesmo certos recursos genéticos existentes numa região.

a.2) **Técnicas de valoração via preços-sombra ou via preços de bens substitutos:**

**Técnica n° 2: método de valoração pelo preço de bens substitutos:**

Método empregado quando um dado produto não é diretamente comercializado no mercado. Procura-se estimar seu valor a partir de um bem substituto próximo, que possua preço de mercado, multiplicando-se por esse preço a quantidade equivalente do recurso explorado na região. É utilizado para se estimar o valor dos recursos extrativos vegetais, os recursos florestais e os da vida selvagem.

**Técnica n° 3: método do custo de oportunidade indireto:**

Método utilizado quando não existe um preço de mercado nem preço para substitutos próximos. Este consiste em calcular o esforço ou o tempo dispendido com a coleta/ extração de um produto, para valorá-lo em termos de salários pagos aos trabalhadores rurais de áreas próximas, ou seja, equivale ao custo de oportunidade do trabalho baseado em outros empregos existentes numa determinada região. Pode ser utilizado para a

valoração de recursos da vida selvagem, extrativos vegetais e recursos florestais utilizados somente pela população local.

**Técnica n° 4: método dos substitutos indiretos:**

Consiste em estimar os dispêndios não efetuados pela utilização de bens substitutos próximos obtidos no estuário ao invés dos insumos importados. Por exemplo, pode-se estimar o gasto não realizado com fertilizantes ou material combustível pelo aproveitamento de esterco, ou o dispêndio não efetuado pelo aproveitamento de uma fonte de água potável existente na região ao invés de ter que obtê-la de áreas externas ao estuário, etc.

a.3) Técnicas de valoração indireta:

**Técnica n° 5: método dos custos de viagem (TCM - Travel Costs Method):**

Procura-se avaliar, a partir de questionários aplicados sobre os freqüentadores de um dado ponto de atração turística, os gastos médios efetuados por pessoa e por dia. Multiplicando-se este valor pelo número estimado de pessoas que visitam esse local, pode-se obter o valor gerado pela atividade turística na região.

**Técnica n° 6: Custo de meios substitutos/alternativos de transporte:**

Método de valoração indireta que emprega uma estimativa de custos de implantação e de operação de meios de transporte que poderiam vir a substituir o transporte aquático, no caso das regiões estuarinas, para se estimar o valor dessa modalidade de transporte numa determinada região.

**b) Métodos para avaliação dos recursos de uso indireto:**

Os valores das funções ambientais só podem ser avaliados indiretamente, quando elas suportam ou protegem atividades econômicas, um bem público ou uma propriedade, cujos valores possam ser, de alguma forma, avaliados. Assim sendo, estas técnicas podem ser também subdivididas em dois grupos:

b.1) Técnicas de valoração dos danos causados:

**Técnica n° 7: método dos custos de substituição das funções ambientais:**

Esta técnica procura estimar os custos de construção e de manutenção de estruturas artificiais que substituam as funções desempenhadas por um ecossistema. Levantados esses custos, pode-se considerá-los como sendo este o valor das funções afetadas por uma dada alteração ambiental.

**Técnica n° 8: método do valor de mudanças na produtividade:**

Aplicável onde já exista uma atividade produtiva dependente de funções desempenhadas pelo ecossistema. Estas funções podem ser valoradas em termos das alterações no valor do produto dessas atividades decorrentes de mudanças provocadas no ecossistema em estudo. Nesse caso, o valor das funções ecológicas afetadas poderá ser por essa variação no produto.

**Técnica n° 9: Custos de re colocação ("relocation costs"):**

Este custo se refere aos recursos adicionais que deverão ser alocados devido ao reassentamento das populações e de atividades afetadas pela perda de uma ou mais funções ambientais. Pode-se considerá-lo mais um custo social decorrente das alterações ambientais, que seria valorado através do levantamento desses custos.

**Técnica n° 10: método dos custos de restauração:**

Este método utiliza o custo para restaurar a perda de uma função ambiental como uma medida do valor monetário das mesmas (por ex: o custo para se "limpar" um solo contaminado ou o custo de um projeto de reflorestamento como expressão do montante de dinheiro a ser dispendido para manter as condições naturais "originais" de um ecossistema, ou seja, solo limpo, floresta "intacta", etc.)

**Técnica n° 11: método do custo compensatório:**

Diferencia-se do custo de restauração apenas pelo fato de que, nestes casos, as condições originais não podem ser restauradas, exceto por bens e serviços artificiais. Assim, o custo compensatório implicaria, também, numa indenização pela perda de uma dada função ambiental.

b.2) Técnicas de valoração dos danos potenciais:

**Técnica n° 12: método das despesas preventivas:**

Aplicável onde uma atividade econômica ou algumas propriedades já estejam sendo protegidas pelas funções ambientais. O valor dessas funções pode ser estimado via possíveis gastos com a manutenção das mesmas.

**Técnica n° 13: método de prevenção contra danos potenciais:**

Estima-se o valor das funções a partir da comparação entre situações em que existam essas funções e outra na qual elas deixem de operar normalmente. Este valor poderá ser estimado pelos danos potenciais que poderiam ser causados às propriedades e às atividades econômicas em função dessas alterações.

**Técnica n° 14: método dos preços hedônicos - "Hedonic Pricing":**

Este método é indicado quando não existe mercado para bens ambientais, não se podendo calcular os preços dos mesmos. Seu mecanismo consiste em estudar alguma atividade observável para se determinar a propensão-a-pagar das pessoas pela utilização de algum recurso ambiental, através de técnicas de WTP e de estimativas obtidas pela análise de regressão, usualmente empregadas na análise econômica.

**Técnica n° 15: método do valor de oportunidade:**

Este método relaciona o montante de dinheiro que pode ser perdido (ou não ganho) caso bens e serviços ambientais não sejam levados em conta. Por exemplo, a produtividade agrícola depende não apenas de insumos artificiais, como os fertilizantes ou os métodos de irrigação, mas também de processos naturais e condições ambientais (controle biológico de pragas, polinização cruzada, etc.) que poderiam ser valorados pela diferença entre os custos de produção, proporcionados para diferentes produtores de um mesmo produto com lucratividades diferentes.

**Técnica n° 16: método dos custos de eliminação:**

Este método é baseado no cálculo do valor monetário de medidas que previnam a perda de funções ambientais como os investimentos em "tecnologias limpas", por exemplo. Algumas pessoas argumentam que propensão a pagar por estas medidas seria um reflexo do valor econômico das funções que elas procuram manter.

**c) Métodos para valoração de recursos de não-utilização ou de preservação:**

**Técnica n° 17: método do custo de oportunidade:**

O custo de oportunidade é definido em economia, como o valor que deixa de ser gerado ao se utilizar um recurso para uma determinada finalidade e que, por isso, não pode ser utilizado para outros fins.

Assim, o valor de preservação de um ecossistema, implica num custo de oportunidade por não se transformar o ecossistema para outros fins. Este valor poderia ser avaliado pela renda que seria gerada por uma outra forma de aproveitamento do mesmo.

Este método pode ser utilizado não só para valorar a não-utilização de um recurso/ecossistema, como pode entrar como um dado em análises de custo-benefício, para se calcular o benefício líquido decorrente da preservação do mesmo. Neste caso, ele entraria como um custo que teria que ser subtraído do benefício bruto gerado pela manutenção dos recursos do ecossistema avaliado.

O processo inverso também pode ser adotado, isto é, pode-se calcular a renda total esperada, que adviria de um plano de desenvolvimento para uma dada região, deduzindo-se os custos diretos para a implantação do projeto mais os custos ambientais e sociais que decorreriam desse processo. Estes custos, normalmente, são computados como meras externalidades, que acabam sendo pagas pela sociedade como um todo, não sendo incluídos nas análises de custo-benefício tradicionais.



Portanto, o, método do custo de oportunidade tanto pode ser considerado, em nosso caso, como uma técnica para se avaliar custos específicos que se encaixariam em um modelo de valoração mais geral, como também, dependendo da complexidade dos dados necessários para suas estimação, pode ser considerado como um modelo de valoração em si.

**Técnica n° 18: método de valoração contingencial** (CVM - "Contingent Valuation Method"):

Este é o método mais utilizado, atualmente, nos países desenvolvidos para se valorar tanto o custo de oportunidade pela não-utilização de um dado recurso natural ou de um determinado ecossistema, como para se valorar indiretamente uma função ecológica desempenhada pelos mesmos.

Baseado na aplicação de questionários e explicações sobre a importância de um dado ecossistema, este método procura estimar o quanto as pessoas estão dispostas a pagar, para manter um dado ecossistema, ou um recurso ou uma função existente no mesmo. Utiliza-se, para isto, de métodos estatísticos baseados em análises de regressão. Suas limitações, em termos de aplicação para o caso dos os países tropicais, devem-se essencialmente à maior diversidade e complexidade dos ecossistemas tropicais que, aliados à escassez de recursos e de investimentos em pesquisa nos países do Terceiro Mundo, fazem com que o funcionamento desses ecossistemas sejam pouco conhecidos.

**Técnica n° 19: método do valor de opção:**

O valor de opção associado à preservação de um dado ecossistema está diretamente relacionado à sua unicidade e à irreversibilidade de se recuperar o mesmo. Por isso, quanto mais complexo e sem similar for um ecossistema, maior deve ser o valor de opção para se conservar o mesmo.

A dificuldade de se estimar esse valor refere-se a impossibilidade de se quantificar a importância de qualquer recurso para as gerações futuras. Assim, este valor acaba sendo um valor a ser preservado mais num sentido ético e moral do que num sentido econômico.

A possibilidade de se estar sub-utilizando os recursos e as funções proporcionadas por um ecossistema, poderia estar levando, também, à subestimação dos valores diretos e indiretos passíveis de serem gerados por esse ecossistema. Portanto, o valor de opção para a conservação do mesmo poderia ser ainda maior, caso esses recursos estivessem sendo utilizados plenamente. Assim, este deve ser um fator a ser analisado e apontado, de maneira especial, num trabalho de valoração dos recursos existentes em uma área úmida qualquer.