

B3 - Estuários

Estuários são definidos como uma massa de água costeira semi-fechada que, por possuírem uma ligação livre com o mar aberto, são fortemente afetados pela ação das marés e caracterizados pela ocorrência, dentro deles, de uma mistura da água marinha com a água doce oriunda das áreas terrestres. São exemplos: foz de rios, baías costeiras, alagados marinhos e massas de água atrás de restingas.

Essas áreas podem ser consideradas zonas de transição, ou ecótonos, entre habitats de água doce e marinhos. Porém, muitos dos seus atributos físicos e biológicos mais importantes não são transacionais, porém exclusivos, isto é, possuem características físicas, químicas e biológicas encontradas apenas nestes ambientes (Odum, 1988).

Os estuários se localizam próximos de foz de rios ou lagoas, em áreas protegidas e que sofrem influências das variações das marés e, conseqüentemente, de salinidade. São consideradas zonas de abrigo e reprodução de espécies fundamentais para a cadeia alimentar marinha, sendo considerados importantes criadouros da vida marinha, como crustáceos, peixes e moluscos.

Estes corpos de água recebem grande quantidade de resíduos e matéria orgânica proveniente dos rios e das matas ciliares, pois são a conexão dos corpos de água doce com o oceano, condição que provoca uma turbidez característica na água. Nos estuários existem canais de marés, chamados de gamboas, que são utilizados pela fauna para deslocamentos entre o mar, rios e manguezais (<http://www.museudouna.com.br/eco.htm>).

Os ecossistemas estuarinos estão sempre rodeados de terras úmidas (marismas ou terrenos alagadiços com pastos halo-tolerantes ou pântanos com árvores de raízes aéreas que permanecem fora da água a maior parte do tempo), sendo rico em nutrientes e possuindo um grande número de plantas e animais. Esta riqueza se deve, em parte, às correntes de água doce e água salgada (<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/iuri11.htm>).

A riqueza biológica dos ecossistemas estuarinos faz com que essas áreas sejam grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies características desses

ambientes, como para peixes anádromos e catádromos e outros animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida. A fauna e a flora dessas áreas litorâneas representam significativa fonte de alimentos para as populações humanas.

Os estoques de peixes, moluscos e crustáceos apresentam expressiva biomassa, constituindo excelentes fontes de proteína animal de alto valor nutricional. Os recursos pesqueiros são considerados como indispensáveis à subsistência das populações tradicionais da zona costeira, além de alcançarem altos preços no mercado internacional, caracterizando-se como importante fonte de divisas para o País (BDT, 1999).

Geralmente, os estuários são produtivos devido aos subsídios do fluxo de água e à abundância de nutrientes. A mistura vertical e a turbulência prendem os nutrientes, fazendo com que os vegetais do estuário tenham acesso a uma quantidade maior de fósforo e de outros nutrientes neste tipo de ambiente do que em habitats de água doce ou marinhos adjacentes (Odum, 1988). Três tipos de autótrofos fornecem uma variedade de recursos alimentares para os heterótrofos durante o ano inteiro: macrófitas (gramíneas, algas e outros vegetais), algas bentônicas na superfície e dentro dos sedimentos (incluindo diatomáceas que vivem em tubos e que se movem verticalmente em resposta à luminosidade e às marés) e o fitoplâncton (Odum, 1988).

As espécies de ostras e caranguejos comerciais são, principalmente, estuarinas, enquanto que muitos tipos de camarões comercialmente importantes vivem e procriam próximos aos estuários, em seu estágio adulto, e permanecem no local quando em seu estágio larval (Figura II.5.2-19) (<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/iuri11.htm>).

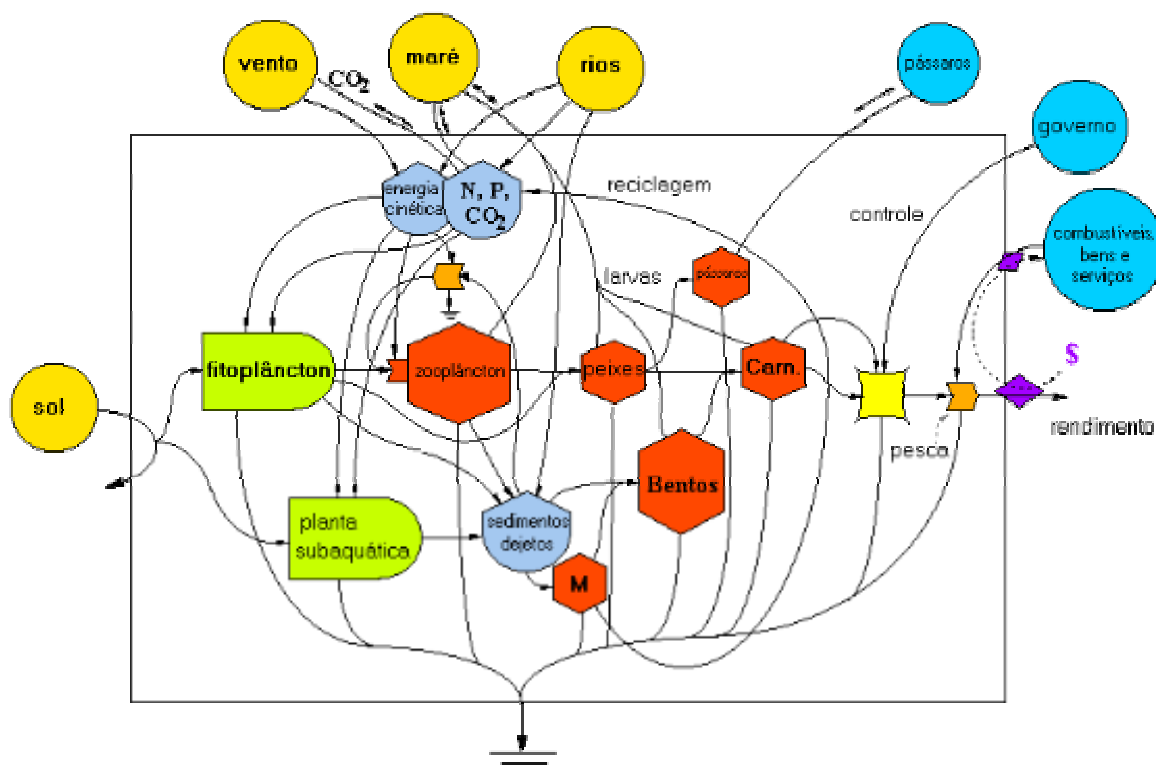


Figura II.5.2-19 - Diagrama de energia de um estuário: **M** - microorganismos; **N** - nitrogênio; **P** - fósforo; **Dejetos** - matéria orgânica e decompositores; **Consumidores** - organismos bentônicos, ostras, caranguejos e poliquetas, peixes, pássaros.

Fonte: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/iuri11.htm>

Na área de influência do empreendimento foram registrados estuários de grande importância ecológica, conforme descrito a seguir.

No município de Arraial do Cabo podemos destacar, como região estuarina, a praia do Foguete, área limítrofe entre Arraial do Cabo e Cabo Frio (SEMADS, 2001). Em Cabo frio, merece destaque o Canal de Itajuru, que é a única conexão da lagoa de Araruama com o mar aberto, atuando como fonte de água oceânica e de sal para a Lagoa (Coutinho *et al.*, 1999). Neste canal, pradarias de gramas marinhas abrigam uma rica fauna de moluscos, crustáceos e poliquetas (Creed, 1999; Ribeiro, 1999; Runjaneck, 1999; Oigman, 1999).

O Canal de Itajuru tem largura variando entre 100-300m e comprimento de 8 km. O tempo estimado de renovação das águas da Lagoa de Araruama através deste canal é em torno de 83,5 dias. O canal se mantém aberto por sua desembocadura estar localizada entre afloramentos rochosos (morros Nossa Senhora da Guia e Cruz) (SEMADS, 2001). O Canal de Itajuru, com águas turvas,

calmas e com temperatura entre 20°C e 28°C, é responsável pela renovação da água e pela piscosidade da Lagoa de Araruama, como também pela grande produção de sal na região, possuindo um ancoradouro público, mercado de peixes, clubes de iatismo e lazer e cais de traineiras. Em seu interior, localiza-se a Ilha do Japonês.

As pradarias de gramíneas são sistemas dinâmicos, biologicamente produtivos, e sua complexa estrutura física proporciona alimento, abrigo, estabilidade de sedimento, sendo uma zona de berçário para diversas espécies. Dentre os organismos encontrados neste tipo de ambiente destacam-se os moluscos (Ribeiro, 1999).

A flora local é caracterizada por algas vermelhas como, *Hypnea* spp. e *Jania adhaerens*, e pardas como *Dyctyota cervicornis*, entre outras, além da presença das monocotiledôneas *Ruppia maritima* e *Halodule wrightii*, esta última sendo, dentre as 5 espécies de angiospermas marinhas registradas para a costa brasileira, a que alcança a mais ampla distribuição, estendendo-se desde o litoral norte até o sul do estado de São Paulo (Creed, 1997).

No estudo efetuado por Ribeiro (1999) na planície de maré da Ilha do Japonês – Cabo Frio, foram realizadas análises em áreas com e sem a gramínea *Halodule wrightii*, objetivando comparar a abundância e diversidade de moluscos entre os dois tipos de área. O gastrópode *Cerithium atratum* (herbívoros) foi o dominante em todas as amostras, com abundância significativamente maior nas áreas vegetadas.

Observou-se, também, que a abundância e a riqueza, tanto de gastrópodes quanto de moluscos, foram maiores nas áreas vegetadas, devido, possivelmente, ao aumento do substrato disponível, de microhabitats, de alimento e de refúgios para a epifauna. A abundância e riqueza de bivalves não diferiram significativamente em relação à presença ou ausência de *H. wrightii*, e sim às diferenças (grau de seleção do sedimento e porcentagem de silte-argila) existentes entre as manchas, possivelmente como consequência do posicionamento destas em relação ao canal de circulação de água (Ribeiro, 1999).

Com relação à fauna de anelídeos poliquetas, em áreas com a gramínea *Halodule wrightii* na mesma região, foram encontradas 12 espécies, sendo as

espécies depositívoras *Magelona papilicornis* (de superfície) e *Naineris setosa* (de sub-superfície) as dominantes (Oigman, 1999).

No estudo realizado por Rumjanek (1999), a presença da grama marinha *Halodule wrightii* teve influência na comunidade de crustáceos, promovendo uma maior diversidade, abundância e mudanças na composição específica e densidade. No total foram coletados 228 crustáceos, pertencentes a 12 táxons. O crustáceo que apresentou maior densidade foi o anfípoda *Melita orgasmus*, seguido do ermitão *Pagurus criniticornis* e do anfípoda *Cymadusa filosa*.

Em estudo realizado por Araújo (1998) no Canal de Itajuru (Figura II.5.2-20), desde a entrada do Canal (Figura II.5.2-21), próximo a Ilha do Japonês, até a Ponta da Costa, dentro da fábrica de sal Sal Cisne, foram encontrados 5 (cinco) abundantes grupos de invertebrados: Polychaeta, Oligochaeta, Bivalvia, Gastropoda e Crustacea. Com relação à riqueza de espécies, o Canal de Itajuru se assemelhou a comunidades estuarinas positivas (salinidade reduzida), alcançando valores de 15 a 54 táxons.

A densidade média de indivíduos no Canal chegou a 20.151 ind/m², valor considerado próximo ao encontrado para outros estuários positivos. Cabe ressaltar que grandes adensamentos de gastrópodes se devem à alta densidade da espécie *Cerithium atratum*, que está aparentemente associada à presença de grama marinha da espécie *Halodule wrightii* (Araújo, 1998).



Figura II.5.2-20 - Vista área do Canal de Itajuru.
Fonte: www.riolagos.com.br/calsj/noticias/arquivo/desassoreamentolagoa.htm



Figura II.5.2-21 - Canal de Itajuru com pradaria de gramas submersas e a entrada do Canal ao fundo (a direita).

Fonte: <http://www.shark-racing.com/portugues/Fotosdiversas.HTM>

Os estuários são locais de criação para importantes espécies de mariscos. Ostras e caranguejos comestíveis permanecem nos estuários durante todo o seu ciclo vital, e vários tipos de camarões, além de muitos peixes comerciais e esportivos que são pescados no alto-mar, passam a parte inicial da sua vida em estuários, onde o alimento abundante e a proteção contra predadores aumentam a sobrevivência e o crescimento rápido nos estádios bionômicos críticos (Odum, 1988).

O Rio das Ostras atravessa pastagens e muitos alagados, drenando o brejo do Palmital e encontrando, em sua foz, um manguezal que já foi extenso (SEMADS, 2001). Esta região, junto com Macaé, concentra grande parte da atividade de exploração de ostras e caranguejos da região em seus estuários, já bastante degradados (Figura II.5.2-22). Porém, está para ser implantada uma Área de Proteção Ambiental no estuário do Rio Macaé.

Em Quissamã, o ambiente estuarino é formado pela Lagoa do Furado, o Canal da Flecha (Figura II.5.2-23), o Rio de Carapebas e o Rio do Viegas, sendo a barra guarnecida por 2 (dois) molhes de pedra (guia corrente). O Rio Furado é o destino final da rede remanescente de sangradouros da lagoa Feia, situados a oeste do Canal da Flecha. Como este canal centralizou o escoamento da Lagoa Feia, atualmente, os sangradouros originais funcionam como drenos da grande área de brejos entre a Lagoa Feia e o mar, tendo o papel de escoar as águas da grande Lagoa.

A hidrografia mantém as dezenas de canais de drenagem entrelaçados e córregos. O antigo Rio Iguaçu que, no passado, unificava os sangradouros da Lagoa Feia, hoje está reduzido à Lagoa do Açu, cujas águas não têm força para abrir sua barra (Bidegain, 2002).

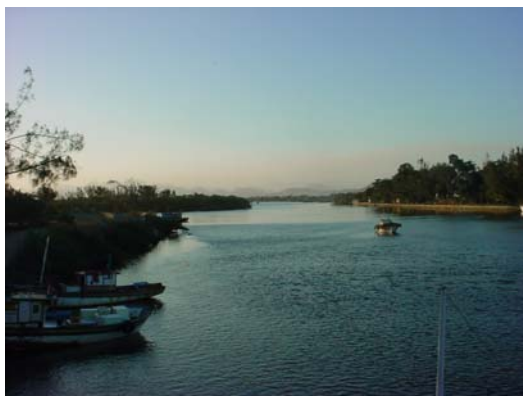


Figura II.5.2-22 - Estuário do Rio Macaé no trecho urbano de conexão com o oceano.

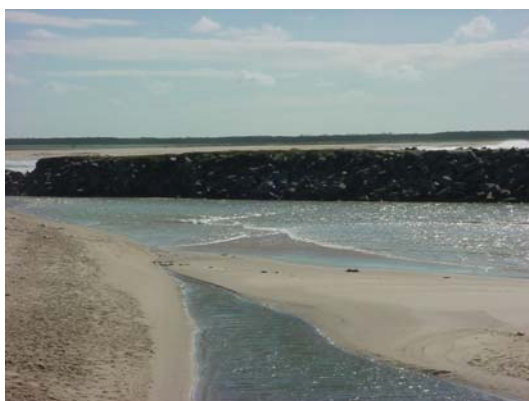


Figura II.5.2-23 - Conexão do Canal da Flecha com mar e detalhe do molhe de pedras (guia corrente).