

II.5.2.2 - Ecossistemas Costeiros

II.5.2.2.1 - Introdução

As zonas costeiras possuem grande dinamismo ecológico onde podem ser encontrados os ecossistemas de maior produtividade do mundo, que disponibilizam os recursos naturais passíveis de serem usados pelo homem. Têm funções ecológicas tais como: proteção da linha de costa, armazenagem e reciclagem de nutrientes, sustentação da biodiversidade e manutenção da qualidade da água (através da filtração e degradação de poluentes), que lhes conferem uma grande importância ecológica (Von Bodungen & Turner, 2001).

Na zona costeira ocorrem diversos tipos de habitats, formando uma enorme diversidade de ecossistemas um mosaico de alta relevância ambiental, como dunas, restingas, estuários, lagoas, costões rochosos, marismas, manguezais e praias arenosas.

Os ecossistemas costeiros, segundo Simões & Hazin (2010) podem ser descritos como sistemas naturais ou artificiais, limitados por um espaço físico, onde interagem fatores bióticos e abióticos (físicos, químicos, geológicos, oceanográficos), caracterizando determinadas estruturas e funções. Devido a sua riqueza biológica, os ecossistemas costeiros são os grandes berçários naturais, tanto das espécies características desses ambientes como de outros animais que migram para as áreas costeiras durante a fase reprodutiva.

Zona Costeira da Área de Estudo

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o trecho do litoral da Bacia de Pelotas é banhado pelo oceano Atlântico e possui duas das maiores lagoas do Brasil: a Lagoa Mirim e a Lagoa Mangueira, além de possuir uma das maiores lagoas do mundo: a Lagoa dos Patos (IBGE, 2010), sua região costeira caracteriza-se por apresentar uma planície sedimentar cenozóica sob condições de

clima subtropical úmido costeiro, possui solo com baixa fertilidade natural e alta suscetibilidade eólica (FEPAM, 2000).

Em estudo realizado por Schaeffer-Novelli *et al.* (1990) o litoral brasileiro foi dividido em oito unidades fisiográficas e o litoral do Rio Grande do Sul, que começa em Torres (29°20'S) e termina no Chuí (33°45'S), é formado por extensos depósitos praias, associados a cordões de dunas e pontais arenosos. Ao longo da linha de costa são encontradas formações lagunares, isoladas do Oceano Atlântico por barreiras múltiplas, resultantes de sucessivos eventos transgressivos e regressivos. Baixas temperaturas no inverno e grande amplitude térmica inibem o crescimento de espécies típicas de mangue, privilegiando as marismas.

De acordo com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM (2000), ao Norte, o litoral do Estado nasce em uma pequena faixa entre o mar e a serra, onde se encontra o maior cordão de lagos da América Latina. São cerca de cinquenta lagos, que se ligam através de rios e canais. No sul, encontra-se o maior complexo lacustre do mundo, constituído pela Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, as duas maiores do Brasil. Nesse ponto, passa a ser acompanhado por áreas de reservas naturais de preservação que vão até o extremo sul do Brasil, no município de Chuí.

A costa é retilínea, com cerca de 620 km de extensão, constituídos por costões rochosos, praias arenosas, restingas, baías e lagoas costeiras. Todos esses ecossistemas são importantes do ponto de vista ecológico e socioeconômico (pesca, turismo e transporte). Várias unidades de conservação foram estabelecidas neste litoral e ajudam na preservação da biodiversidade marinha.

De acordo com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) (2010), o litoral do Estado do Rio grande do Sul pode ser dividido em 4: norte, médio oeste, médio leste e sul.

O Litoral Norte é delimitado ao sul pelo município Balneário Pinhal e ao norte pelo rio Mampituba, localizado no município de Torres. Caracteriza-se pela sequência de ambientes longitudinais à costa chegando até as bordas da Serra Geral. Identifica-se, após a zona de interface com o mar, a típica planície sedimentar costeira,

composta por dunas, seguida pelo cordão de lagoas litorâneas e chegando até a encosta da serra, formada pelos vales dos rios Maquiné e Três Forquilhas. Destaca-se a região de Torres que apresenta praias com grandes falésias praticamente verticais que atingem o mar (**Figura II.5.2.2.1-1**).



Fonte: Universidade Aberta do Brasil, 2012

Figura II.5.2.2.1-1 – Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul

O Litoral Médio Oeste encontra-se entre os municípios de Tapes e Arroio do Padre, com 340 km de extensão e compreende áreas de entorno da Lagoa dos Patos. A chamada Lagoa dos Patos é a maior laguna do mundo com 10.145 km² e apresenta profundidade média de 5 metros, com extensão de 250 km. Este corpo d'água condiciona a presença de dois grandes subsistemas, a Restinga Litorânea e a Restinga Lagunar, que ao sul estão interconectados pelo subsistema estuarino transicional, representados por marismas e dunas vivas (dunas móveis).

O Litoral Médio Leste situa-se entre os municípios de Palmares do Sul e Capivari do Sul, com 270 km de extensão. As maiores lagoas – Lagoa do Peixe e do Estreito – apresentam alta produção de detritos que é eventualmente exportada para o oceano durante o inverno e a primavera. Nestas estações do ano, o nível d'água das lagoas encontra-se alto, rompendo em alguns locais a barreira arenosa que as separam do

Oceano, formando os “sangradouros” que aportam os detritos acumulados. As maiores concentrações de aves costeiras normalmente estão associadas à presença desses sangradouros, que correspondem a aproximadamente 1/4 do ecossistema total, com o predomínio de dunas costeiras e ocorrendo no restante da área apenas quatro unidades naturais, constituídas por: dunas obliteradas, banhados permanentes, banhados temporários e lagoas costeiras recentes.

Apesar da baixa heterogeneidade espacial, a biodiversidade é relativamente alta, devido à presença do sistema marinho adjacente que sustenta uma comunidade de praia abundante e diversificada. É nesse subsistema que se encontra o Parque Nacional da Lagoa do Peixe integrante da Rede Hemisférica de Reservas de Aves Praieiras e da Rede de Reserva da Biosfera, pela sua importância ambiental. Os processos mais importantes são o transporte de nutriente das lagoas para o oceano, estocagem e fluxo bidirecional de sedimentos oceano/dunas, produção secundária (estocagem de genes) e regulação hidrológica devido aos banhados marginais. As comunidades silvestres são características de ambientes marinhos e límnicos costeiros (**Figura II.5.2.2.1-2**).



Fonte: FEPAM, 2000

Figura II.5.2.2.1-1 - Setorização do Litoral do Rio Grande do Sul

O Litoral Sul encontra-se entre os municípios de Pedro Osório e Chuí, abrigando um dos mais relevantes sistemas naturais do Estado, onde os banhados e áreas úmidas associados a lagoas e cursos d'água constituem aspecto dominante na paisagem. Nesta área destacam-se as lagoas Mirim e Mangueira, dentre outros corpos d'água, existindo uma faixa mais ou menos contínua de dunas e areais ao longo do litoral, compondo a borda da Lagoa Mirim em direção a Lagoa dos Patos. Os areais estão desprovidos de cobertura vegetal ou apresentam espécies halófitas. Nas baixadas úmidas, entre as dunas, desenvolve-se uma vegetação de transição entre os ambientes aquático e terrestre. Apesar do número elevado de lagoas costeiras, as dunas lacustres ocupam uma área mais restrita, sendo muitas vezes substituídas por brejos marginais. Comunidades herbáceas são também encontradas em áreas úmidas com influência marinha direta, denominadas de marismas.

Os diferentes acidentes geográficos associados a determinados regimes hidrodinâmicos propiciam a formação de ambientes distintos como praias arenosas, dunas, restingas, lagunas, estuários, marismas e costões rochosos – principais constituintes dos ambientes que compõem a linha de costa. A seguir, serão apresentadas as principais características dos ecossistemas costeiros presentes na área de estudo da atividade, explicitando os principais pontos de ocorrência dos mesmos.

II.5.2.2.2 - Restinga

A restinga é um terreno arenoso e salino, próximo ao mar e coberto de plantas herbáceas características. Ou ainda, de acordo com a resolução CONAMA nº 7 de 23 de julho de 1996, "entende-se por vegetação de restinga o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sobre influência marinha e fluvio-marinha". Estas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima. É uma área sujeita à influência de fatores ambientais, como marés, ventos, chuvas e ondas, o que faz com que seja uma região dinâmica.

Parte da vegetação é considerada pioneira, colonizando espaços abertos e em outras áreas, iniciando o processo de sucessão. É uma região de baixa diversidade de espécies e poucos indicadores de dominância entre as espécies, ou seja, possuem distribuição homogênea.

A região possui as maiores restingas do Brasil, localizadas entre a Lagoa dos Patos, a Mirim e o Oceano Atlântico (Waechter, 1985). Estas apresentam como exemplos de vegetação mais complexa, as matas arenosas, relacionadas a solos bem drenados e as matas turfosas, relacionadas a solos mal drenados, não incluindo os manguezais, características de enseadas e estuários lodosos de todo o Brasil.

O substrato das praias é formado por areia de origem marinha e conchas. A granulometria e o tipo de mineral predominante variam ao longo da costa. O substrato é periodicamente inundado pela maré, o que limita o desenvolvimento de certos tipos de plantas e a ocorrência de certos grupos de animais. O solo das dunas que formam a restinga é arenoso e seco, sofrendo ação dos ventos que o remodelam constantemente. Pode receber borrifos das ondas, mas raramente se torna úmido.

As matas de restinga ocorrem praticamente ao longo de toda a faixa litorânea do Rio Grande do Sul. No Litoral Norte, antes da ocupação humana, as matas apresentavam distribuição mais ou menos contínua, interrompidas apenas pelas numerosas lagoas que ocorrem na região. Atualmente essa vegetação está reduzida. Floristicamente essas matas apresentam exemplares das seguintes famílias: Orchidaceae (*Vanilla*, *Epidendrum*, *Stelis*, *Maxillaria*, *Cyrtopodium*, *Oncidium*, e outras), Bromeliaceae (*Canistrum*, *Nidularium*, *Wittrockia*), Araceae (*Anthurium*, *Philodendrom*), Palmae (*Euterpe*, *Geonoma*, *Bactris*), Heliconiaceae (*Heliconia*), Clusiaceae (*Clusia*, *Rheedia*) Moraceae (*Ficus*), Cecropiaceae (*Coussapoa*), Marcgraviaceae (*Marcgravia*) e Gesneriaceae (*Codonanthe*, *Nematanthus*), (Waechter, 1985).

A região possui importância para alguns grupos de aves migratórias originárias do Norte ou Sul do globo que utilizam esta área para descanso e alimentação,

conforme mencionado no item II.5.2.9 (Avifauna). A fauna permanente é composta principalmente por invertebrados, como moluscos e vermes cavadores (componentes da infauna (conjunto dos animais que vivem no interior de um substrato sedimentar)).

As dunas que formam a restinga funcionam como área de descanso, alimentação e rota migratória para alguns falcões (peregrino) e águias, maçaricos, entre muitas outras aves. Em áreas alteradas, as aves migratórias desaparecem e surgem as oportunistas (coruja-buraqueira, anu branco, gavião carrapateiro).

II.5.2.2.3 - Praia

As praias são os ambientes mais dinâmicos dentre todos os ambientes marinhos localizados na zona de interseção do mar com o continente. No entanto, estes ambientes constituem um dos tipos de costas mais estáveis, tendo em vista a sua capacidade de absorver a energia de ondas (KENNETT, 1982).

De acordo com ALBINO (1999), a praia se estende desde o nível do mar de baixa-mar até a linha de vegetação permanente, ou onde há mudança na fisiografia, como zona de dunas ou falésias. Na realidade, a praia faz parte de um sistema um pouco mais amplo, o ambiental praiial, que se inicia em pontos permanentemente submersos, situados além da zona de arrebentação, onde as ondas de maior altura já não selecionam nem mobilizam tanto material, até o final do campo de dunas que fica à retaguarda do ambiente.

As praias arenosas oceânicas sofrem grande influência das marés e das ondas. Nestas praias, podem-se distinguir-se as zonas abaixo descritas:

- Zona de Arrebentação: parte da praia onde as ondas “arrebentam” ou se “quebram”. Se houver bancos de areia afastados da praia podem ocorrer outras zonas de arrebentação sobre estes;
- Zona de Varrido: parte da praia “varrida” pelas ondas periodicamente. Está entre os limites máximo e mínimo da excursão das ondas sobre a praia. Logo

após esta zona pode ocorrer uma parte onde se acumulam sedimentos – a berna. Devido às marés, tempestades e ressacas, esta parte da praia pode avançar e regredir.

Vista de perfil podem-se distinguir quatro zonas morfológicas. Estas subdivisões da praia são descritas, de acordo com Brown & Mclachlan, 1990:

- Pós-praia: região da praia que se localiza acima da linha de maré alta, estando coberta pela água apenas durante as tempestades;
- Zona entremarés: porção da praia limitada pela linha de marés alta e baixa, e que contém a face de praia, a qual está exposta à ação do espraiamento;
- Antepraia: porção submersa do prisma praial, que se estende da linha de maré baixa até a mudança de declividade, que dará início a Plataforma Continental;
- Zona offshore: região submersa do perfil que se estende além da zona de arrebentação.

A fauna de praias é composta por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que, conforme o modo de vida compoem a epifauna (epipsamon ou epipsamose) e a infauna (endopsamon ou endopsamose), sendo classificada em função do seu tamanho em macrofauna, meiofauna e microfauna. Além destes, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como fonte de alimento essencial.

A macrofauna das praias está representada pela maioria dos grupos taxonômicos como: Cnidaria, Turbellaria, Nemertines, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Polychaeta, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

A vegetação das praias e antedunas é composta por um pequeno grupo de plantas herbáceas com adaptação especial ao ambiente difícil que constantemente sofre a influência do mar. Esta vegetação está perfeitamente adaptada ao solo arenoso, pobre em nutrientes, a insolação forte e ventos fortes. Os membros deste grupo de plantas psamófilas-halófilas que aparecem com mais frequência são gramíneas (*Sporobolus virginicus*, *Panicum racemosum* e *Stenotaphrum secundatum*), a ciperácea *Remirea maritima* e a amarantácea *Iresine portulacoides* (Roderjan & Kuniyoshi, 1988).

Algumas plantas formam raízes adventícias, em caules rastejantes e que são conhecidas como formação *pes-caprae*. Os representantes mais importantes são: salsa da praia (*Ipomoea pes-caprae*), Papil (*Canavalia obtusifolia*) e o picão da praia (*Acicarpa spathulata*). A instalação de uma vegetação lenhosa-arbustiva só é possível após a preparação do terreno por estas plantas para a subsequente fixação das dunas. (Roderjan & Kuniyoshi, 1988). Esta forma de sucessão nas areias do litoral é chamada de psamosere. As plantas destas comunidades fixam a areia e fornecem material para formação de solos.

A planície costeira do Rio Grande do Sul é uma praia arenosa sem reentrâncias que se estende por 620 km (Belton, 1994; Rambo, 1994; Ab'sáber, 2001) (**Figura II.5.2.2.3-1**) e possui um sistema único no mundo formando um rosário de lagoas paralelo à faixa de praias. A influência de marés é pequena (Rambo, 1994). Nesta costa, pequenos moluscos bivalves, crustáceos e poliquetas ocorrem com alta densidade na zona de varrido (Gianuca, 1983), sendo um local de extrema importância para espécies aquáticas por esta grande disponibilidade de recursos alimentares (Vooren e Brusque, 1999). A latitude reforça as influências das massas de ar oriundas da região polar, da área tropical continental e Atlântica (Atlas Sócio-Econômico do Rio Grande do Sul, 2009), constituindo um hábitat necessário para receber as mais diversas aves migratórias.



Fonte: <http://riograndevirtual.com.br>

Figura II.5.2.2.3-1 – Praia do Cassino

II.5.2.2.4 - Estuários

Os estuários estão localizados na foz dos rios junto ao ambiente marinho e são caracterizados fisicamente por sua natureza dinâmica e variável, compondo sistemas abertos à matéria e com subsídios energéticos naturais (Barroso & Dias Jr., 1997). São considerados ambientes de grande produtividade, pois são favorecidos pelos nutrientes carreados pelos rios e pela influência periódica tanto de água doce quanto de água salgada (Melo Magalhães *et al.*, 1996), por isso constituem o único sistema onde ocorre a interação dinâmica entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (Day *et al.*, 1989). Sua hidrodinâmica condiciona a distribuição e o transporte de matéria no sistema (Kjerfve *et al.*, 1982; Leussen & Dronkers, 1988; Kjerfve, 1990) Desse modo, nesses ambientes ocorre um rápido

crescimento de algas que se constituem a base de cadeias alimentares que mantêm os estoques comerciais de peixes e mariscos (Primack & Rodrigues, 2002).

A ligação entre estes sistemas ecológicos torna-se de absoluta importância para a perpetuação da fauna de ambas as partes (rio e mar), visto que é através desta zona de transição que ocorre o ciclo reprodutivo da grande maioria das espécies as quais realizam o seu nicho ecológico em uma destas áreas. Isto significa dizer que sem a existência de regiões estuarinas, ou com a destruição delas, haveria um desequilíbrio na reprodução e propagação dos seres aquáticos que se beneficiam deste meio para fazê-la, podendo, este fato, levá-las até mesmo a extinção e posteriormente seu desaparecimento.

A biota dos estuários é composta de animais divididos em quatro grupos: animais de água doce, animais marinhos que podem ser eurihalinos (capazes de resistir a variações de salinidade) e estenohalinos (não resistem às grandes variações de salinidade); espécies transicionais, que atravessam os estuários para reprodução; e animais estuarinos, que vivem no meio dos estuários, suportando variações de salinidades.

O número de espécies da macroflora estuarina é limitado devido à pobreza do substrato; pois a maior parte é composta por lama apresentando turbidez das águas, restringindo, assim, a penetração da luz à superfície. Ocorrem bancos de gramíneas (*Ruppia*, *Zoostera*) e um número limitado de algas (*Enteromorpha* sp., *Ulva* spp.), localizadas nos baixios de lama, que. Estes baixios, geralmente, possuem abundância de diatomáceas bentônicas. Existe a presença também de cianofíceas filamentosas (*Spartina* sp. e *Salicornia* sp.), e ainda, de extensos bancos de plantas emergentes nos marismas.

O sistema hídrico da costa do Rio Grande do Sul é composto por uma peculiar rede hidrográfica, com muito de sua dinâmica e morfologia ainda desconhecidos (Corsan, 1992). O rompimento, intermitente ou contínuo, para o mar da maioria destes sistemas deu origem aos diversos estuários da costa do Rio grande do Sul (Ramos;

Vieira, 2001). O Estado é portador de cinco estuários, um deles está na lagoa dos Patos que ocupa uma área de 963,8 km² e corresponde a aproximadamente 10% desta laguna (Oliveira; Benvenuti, 2006).

II.5.2.2.5 - Costões Rochosos

O Costão rochoso é um ambiente litorâneo formado por rochas, situado no limite entre o oceano e o continente. Pode ser considerado um ecossistema, do qual faz parte uma grande diversidade de seres marinhos. O costão rochoso sofre influência das marés, dos embates das ondas e dos raios solares, obrigando as formas de vida a se adaptarem a essas condições peculiares. No Brasil os costões rochosos são vistos por quase toda a costa. Seu limite de ocorrência ao Sul se dá em Torres (RS) (Carvalho & Berchez, 2009), no extremo norte do litoral norte do Rio Grande do Sul (**Figura II.5.2.2.5-1**).

Os costões rochosos são considerados um dos mais importantes ecossistemas costeiros, por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma variedade de peixes. Por receber grande quantidade de nutrientes proveniente dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam produção primária de microfítobentos e de macroalgas produzindo grande biomassa. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies.

Os padrões de zonação são estudados desde o Século XIX por inúmeros pesquisadores. Alguns destes autores definiram um padrão de zonação universal, baseado principalmente na distribuição dos organismos, onde, de um modo geral, definiram três principais zonas (Stephenson & Stephenson, 1949):

A região superior do costão rochoso permanentemente exposto ao ar, aonde somente chegam borrifos de água do mar, é denominada Supra-Litoral. Esta área está compreendida entre o limite inferior de distribuição da vegetação terrestre, que é representada por líquens ou plantas vasculares (bromeliáceae, cactáceae, entre

outras) e o limite superior de meso-litoral, onde há a ocorrência de cirripédios do gênero *Chthamalus* ou, por vezes, de gastrópodos do gênero *Littorina*. É válido ressaltar que os costões rochosos são comumente usados como área de nidificação e abrigo para espécies de aves. Nesta faixa, os fatores abióticos como temperatura e insolação possuem grande importância na distribuição dos organismos, os quais são muitos adaptados à perda de água e à variação da temperatura.

A região sujeita às flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa é classificada como Meso-Litoral. Seu limite superior é caracterizado, geralmente, pela ocorrência de cirripédios dos gêneros de cracas *Chthamalus* e *Tetraclita*, e o limite inferior pela alga parda *Sargassum* sp. ou pela ocorrência de ouriços.

Os organismos sésseis desta região estão adaptados à variação circadiana (cujo ciclo ou período é de aproximadamente 24 horas) e conseqüentemente, as mudanças físicas que isto implica. Também pela variação da maré, se restringem a um período reduzido de alimentação e liberação de larvas, eventos dependentes da maré cheia. Já os organismos errantes, podem migrar para regiões inferiores na maré baixa, permanecendo assim, sempre submersos, pois se formam os enclaves ou as "poças de maré", depressões onde a água do mar fica represada durante a maré baixa e que podem estar sujeitas a alta exposição ao sol, sofrendo alterações de temperatura e salinidade.

A região que fica permanentemente submersa, apresentando seu limite superior caracterizado pela zona de *Sargassum* sp. é chamada de Infra-Litoral. O limite inferior pode ser determinado pelo encontro das rochas com o substrato arenoso, perpendicular ao costão.



Fonte: <http://www.flickr.com>

Figura II.5.2.2.5- 1– Praia da Guarita, Torres.

II.5.2.2.6 - Lagunas e Lagoas

Lagunas são ecossistemas formados em depressões, abaixo do nível do mar, e dele separados por cordões litorâneos que podem isolá-las totalmente do oceano, formando lagunas fechadas, semifechadas ou simplesmente permanecem em contato permanente com o mar, através de canais (Azevedo *apud* CEUFF, 1984). A separação das águas da laguna das do mar pode fazer-se por um obstáculo mais ou menos efetivo, mas não é rara a existência de canais, pondo em comunicação as duas águas.

As lagunas constituem ambientes ecológicos de grande importância, devido aos ecossistemas (ou mosaicos de ecossistemas) que aí se definem, caracterizados, em geral, por elevada produtividade biológica. Constituem infantários de grande importância onde muitas espécies de peixes utilizam para reprodução. Nas lagunas são muito frequentes, as algas, os crustáceos, os moluscos, os peixes e muitos outros organismos de água salgada ou salobra, além da sua grande importância para a avifauna.

No Estado do Rio Grande do Sul, as lagoas e as lagunas correspondem a 12.908,10 quilômetros quadrados (aproximadamente 5% de sua superfície) formando assim um cordão que se estende por mais de 620 km de costa. No total são 61, entre as quais se destacam três: a lagoa do Peixe (**Figura II.5.2.2.5-1**), a lagoa Mirim (**Figura II.5.2.2.5-2**) e a lagoa dos Patos (**Figura II.5.2.2.5-3**) (Lima, 2008).



Fonte: <http://www.trilheirosdosultrk.com.br/>

Figura II.5.2.2.5-1 – Lagoa do Peixe



Fonte: <http://www.arroiogrande.com/>

Figura II.5.2.2.5-2 – Lagoa Mirim



Fonte: <http://pt.wikipedia.org>

Figura II.5.2.2.5-3 – Vista aérea da Lagoa dos Patos (Marisma)

O marisma é um ecossistema úmido com plantas herbáceas que crescem na água (EPA, 2011). Na América Latina, ocorrem entre as latitudes de 32°N aos 52°S (Costa & Davy, 1992) e, no Brasil, estão presentes em estuários, lagunas e baías ao longo da costa dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Por ser um ambiente com grande estresse de salinidade e temperatura (sendo usualmente hipersalinas) a vegetação que domina é composta de angiospermas herbáceas adaptadas a essas variações.

A água pode ser doce ou salgada, ainda que normalmente seja uma mistura de ambas, denominada salobra. As marismas são consideradas verdadeiros ecossistemas úmidos formados por depressões próximas à foz de um rio que sofrem inundação pelas marés e pela descarga fluvial. Podem estar associado a regiões estuarinas e deltaicas, com solos com fundo arenosos, onde existe uma grande quantidade de matéria orgânica que dá suporte a uma alta produtividade primária, principalmente com detritos vegetais para as teias alimentares associadas (Caricchio, 2011).

As marismas têm importante papel ecológico, principalmente no que se refere na manutenção dos processos erosivos costeiros e na oferta de abrigo para juvenis de diversas espécies de crustáceos, moluscos e peixes, além de servir de local de repouso e alimentação de aves migratórias. São dominadas principalmente por vegetação herbácea perene ou “anual”, podendo estar ainda associada a alguns arbustos, contrastando com o manguezal que é dominado por espécies vegetais arbóreas (Costa & Davy, 1992).

A região de marisma baixa que fica constantemente inundada tem predominância de grama-alta macega-mol (*Spartina alterniflora*), já na região que inunda ocasionalmente, marisma média, ocorre o predomínio de *Spartina densiflor*, grama alta macega. O junco (*Juncus effusus*) predomina nas regiões mais altas, onde as inundações são pouco freqüente.

No Brasil, as maiores extensões de marismas são observadas nos estados de Santa Catarina (Soriano-Sierra, 1990) e Rio Grande do Sul (Costa *et al.*, 1997) onde dominam a paisagem de margens sedimentares em estuários, lagoas e baías. Vale ressaltar que cerca de 70 km² das margens e ilhas do estuário da Lagoa dos Patos (RS) são recobertos por marismas (**Figura II.5.2.2.5-4**).



Fonte: <http://www.zonacosteira.bio.ufba.br>

Figura II.5.2.2.5-4 – Marisma da Lagoa dos Patos

II.5.2.2.7 - Dunas

As dunas são formadas por sedimentos de origem marinha transportadas pelo vento, e segundo Sígolo (2001), podem ser classificadas conforme a sua forma e estrutura interna. As formas mais comuns são as dunas transversais, barcanas, parabólicas, estrela e longitudinais. Com relação a sua estrutura interna, as dunas podem ser classificadas como estacionárias, migratórias ou fósseis (paleodunas).

As dunas costeiras são feições naturais encontradas em praias arenosas e sua formação é devida a interação de três elementos: vento, areia e vegetação (Cordazzo & Seeliger, 1988). As praias arenosas disponibilizam os sedimentos, o vento fornece a energia para o transporte dos grãos de areia os quais são “moldados” por uma barreira física representada geralmente pela vegetação nativa das regiões costeiras.

A intensidade e orientação dos ventos predominantes; a disponibilidade dos sedimentos arenosos, a granulometria, o tipo de vegetação, o grau de cobertura vegetal, a existência de anteparos físicos, a amplitude de marés, o regime de ondas, a topografia, o tipo de praia e em uma escala de tempo maior, a tendência do nível do mar, constituem os quesitos básicos à formação dos diversos tipos de dunas costeiras. Segundo Calliari *et al.* (2005), a orientação da linha de costa em relação ao vento predominante o fator mais relevante para a diferenciação na altura das dunas frontais ao longo da área de estudo.

De acordo com Cordazzo *et al.* (2006), no litoral do Rio Grande do Sul ocorrem dois tipos básicos de dunas:

- Dunas incipientes (embrionárias): são pequenas elevações de até um metro de altura e apresentam baixa diversidade de espécies (Seeliger *et al.*, 2004; Cordazzo *et al.*, 2006). Podem ser efêmeras, pois são destruídas pelas fortes ressacas ou escarpadas nos eventos de erosão moderada (Cordazzo *et al.*, 2006; Tabajara, 2004).

- Dunas frontais (estabelecidas): são elevações de areia paralelas à costa com alturas e formas variáveis. Na planície do Rio Grande do Sul podem atingir até seis metros de altura (Seeliger, 2004). São comumente dominadas por espécies de gramíneas adaptadas a areia, muitas vezes formando coberturas vegetais monoespecíficas (Cordazzo *et al.*, 2006).

Em um sistema dunar equilibrado, atrás das dunas frontais, podemos observar outras unidades ambientais que fazem parte do ecossistema. Nota-se a ocorrência de dunas fixas formadas por uma planície ondulada que apresentam substrato mais estável com maior cobertura vegetal e diversidade de espécies. Em alguns locais é comum a presença de brejos úmidos e secos que são áreas com maior estabilidade de areia e propiciam o crescimento de diferentes espécies vegetais e entomológicas (Seeliger *et al.*, 2004).

A presença da vegetação é de extrema importância no processo de formação das dunas, porém, somente algumas espécies de plantas conseguem colonizar, uma vez que existem fatores limitantes: vento, instabilidade da areia, salinidade, deficiência de nutrientes, temperatura e estresse hídrico (Cordazzo *et al.*, 2006).

Na planície costeira do RS, a vegetação das dunas embrionárias é representada principalmente por *Cakile maritima* e a capotirágua (*Blutaporon portulacoides*). O capim-das-dunas (*Panicum recemosum*) é a principal construtora das dunas frontais (Seeliger *et al.*, 2004). Também é frequente a ocorrência de espécies como a margarida-das-dunas (*Senecium crassiflorus*), o capim-salgado (*Spartina ciliata*), a grama-de-praia (*Paspalum vaginatum*), a *Gamochoeta americana*, entre outras.

Os mamíferos roedores, o rato (*Callomys lauch*) e o Tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni*), espécies endêmicas e classificadas como vulneráveis a extinção (Marques *et al.*, 2002), são comuns nas dunas frontais mais secas do Rio Grande do Sul. As áreas posteriores às dunas frontais são habitadas por espécies como a coruja (*Athene cunicularia*), o gambá (*Conephatus chinga*), o tatu (*Dasyus hybridus*) e o graxaim (*Dusicyon gymnocercus*). As áreas posteriores também servem como locais de nidificação de diversas aves da praia (Gianuca, 1998). São onze espécies de aves residentes, porém, somente o piru-piru (*Haematopus palliatus*) e o maçarico-de-colar (*Charadrius collaris*) nidificam na praia (Vooren, 1998), mais especificamente nas dunas costeiras. Associado a diversidade de plantas e aos ambientes adjacentes ao sistema de dunas costeiras é notada também a ocorrência de insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos que desenvolveram importantes estratégias de adaptação

para sobreviver neste ambiente. De acordo com Seeliger (1998), as dunas frontais desempenham importantes funções na proteção costeira e na preservação da vida selvagem regional.

Esse ecossistema estende-se por 600 km no litoral gaúcho, desde o Arroio Chuí, ao sul, até o Rio Mampituba, ao norte, formando o maior sistema de praias arenosas do mundo. As dunas servem de barreira natural à invasão da água do mar e da areia em áreas interiores e balneários. Também protegem o lençol de água doce, evitando a entrada de água do mar (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, 2008).