

# **CARACTERIZAÇÃO DOS ECOSISTEMAS E IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE OCUPAÇÃO ANTRÓPICA DA MARGEM DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DA CIDADE DE RIO GRANDE, RS**

Oliveira, Daniela<sup>1(\*)</sup>; Ferreira, Washington<sup>1</sup>; Asmus, Milton<sup>1</sup>  
1 - FURG | (\*) Brazil

O presente trabalho visou identificar e mapear os ecossistemas presentes e os níveis de ocupação antrópica na margem do canal de acesso do porto de Rio Grande no Estuário da Lagoa dos Patos, RS-Brasil, a partir da década de 40, usando um Sistema de Informação Geográfica (SIG) como principal ferramenta técnica. Os resultados alcançados poderão ser utilizados como subsídio para as tomadas de decisões envolvendo o planejamento ambiental da região estudada.

O Estuário da Lagoa dos Patos e águas adjacentes destacam-se entre os ambientes costeiros do sudoeste Atlântico por sua importância ecológica e sócio-econômica (Asmus & Tagliani, 1998). Devido ao uso intenso que suporta, esta região vem sofrendo significativos impactos antrópicos (Seeliger & Costa, 1998, 2002, Costa & Marangoni, 2000), gerando a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado. Entre as várias atividades desenvolvidas no estuário, a portuária apresenta grande importância pela modificação que gradativamente produziu no ambiente estuarino e pela influência direta ou indireta na maioria dos usos econômicos e sociais na região onde se insere. No entanto, a implantação de propostas de gerenciamento do estuário depende ainda da melhor caracterização das unidades ambientais que compõem este sistema estuarino e seus principais habitats. Poucos estudos enfocam este detalhamento, fazendo-se necessária esta caracterização para um melhor entendimento dos processos e interações entre os ecossistemas existentes. O estuário apresenta importantes habitats tais como: marismas, dunas, campos litorâneos, planos alagados e coberturas vegetais variadas.

O acompanhamento da ocupação urbana na área organizada do Porto de Rio Grande pode ser estudado como uma análise de ocupação do solo. O estudo do uso do solo consiste na obtenção de informações sobre o modo como o espaço está sendo alterado pelo homem, ou ainda, como se caracteriza ou se modifica a cobertura vegetal original. A compilação da informação sobre o uso do solo e da possível modificação de sua cobertura vegetal pode ser organizada em um sistema de informação geográfica. A utilização de SIG's nas atividades que envolvem o gerenciamento costeiro caracteriza-se como uma ferramenta que integra uma grande variedade de dados para análise e disposição em mapas, envolve armazenamento, visualização e manipulação de dados originados de fontes diversas, o que pode evidenciar as relações entre os elementos abióticos e bióticos da paisagem (Primack & Rodrigues, 2001). Por exemplo, na tomada de decisões para proteção e conservação de áreas vitais como florestas nativas, manguezais, marismas, recifes de coral, etc. O SIG se mostra uma técnica útil, tanto pela versatilidade quanto pelo custo/benefício. Uma série de imagens tomadas ao longo do tempo pode revelar padrões de destruição de habitat que requerem atenção imediata, o que torna importante o levantamento e monitoramento do uso e cobertura da terra, na medida em que os efeitos da ocupação e exploração desordenada do solo vêm causando a deterioração do meio ambiente (Novo, 1992).

A autoridade portuária em Rio Grande (Superintendência do Porto do Rio Grande-SUPRG), seguindo a política governamental para o setor e buscando a modernização das

atividades portuárias e o aumento da capacidade de movimentação de cargas do Porto, estipulou metas para a transformação do porto em um dos maiores portos da América do Sul. Para alcançar este objetivo, envolveu-se em uma série de ações arrojadas, como: (1) a dragagem de aprofundamento do calado de acesso ao Porto (que passará de 30 para 40 pés), (2) a ampliação do cais público do Porto Novo, (3) a reserva de áreas portuárias para novos terminais privados de cargas, (4) o enquadramento das instalações portuárias ao Código Internacional para Proteção a Navios e Instalações Portuárias - Código ISPS – (International Ship and Port Safety Security) e (5) a desocupação de áreas reservadas à expansão portuária ocupadas irregularmente (Relatório PIBIC).

Um conceito importante quando se trata de portos é a Área do Porto Organizado, definida pela lei brasileira nº 8630/1993 no Art 1§1, IV, que compreende as instalações portuárias, quais sejam ancoradouros, docas, cais, pontes e píers de atracação e acostae, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, bem como pela infra-estrutura de acesso aquaviário ao porto tais como guias correntes, quebra mares, eclusas, canias, bacias de evolução a áreas de evolução que devem ser mantidas pela Administração do Porto. Esta administração é exercida diretamente pela União ou por entidade concessionária do porto organizado, cujas competências estão definidas na Lei nº 8.630/1993. A área do Porto Organizado do Rio Grande foi instituída pela Portaria nº 1.011/93 do Ministério dos Transporte (Koelher, 2008). A Superintendência do Porto de Rio Grande – SUPRG tem por incumbência administrar o Porto do Rio Grande, na qualidade de executor, da concessão da União ao Estado, como autoridade portuária executiva, coordenando e fiscalizando as diversas entidades atuantes no Porto Organizado, Exploração e administração do Porto do Rio Grande, firmado pelo Governo Federal com o Estado do Rio Grande do Sul em 1997, bem como as de planejar a política portuária, estudando, melhorando e conservando os canais de acesso do Porto do Rio Grande. Destacando, ainda, a conservação dos Molhes da Barra, canal de acesso ao Porto Novo e a manutenção de todo sistema hidroportuário do porto.

Um documento essencial no tocante ao conhecimento da área do Porto do Rio Grande é o seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) – instrumento básico de planejamento estratégico, submetido e aprovado pelas entidades administrativas do porto, particularmente o Conselho de Autoridade Portuária (CAP). Este tipo de plano, estabelecido pela Lei nº 8.630/1993, deve ser compatibilizado com programas federais, estaduais e municipais de transporte, além de incorporar o ordenamento ambiental e ser compatível com o planejamento de região. Visando a caracterização do Estado da Arte dos programas de gestão ambiental do Porto Organizado, foi elaborada inicialmente uma base de dados espacializados contendo as principais instalações portuárias. Tais instalações se encontram setorizadas de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do porto de Rio Grande, que configura um instrumento básico de planejamento estratégico, submetido e aprovado pelas entidades administrativas do porto (Koelher, 2008).

Junto às instalações de industriais existem áreas urbanas ocupadas irregularmente por uma população de baixo nível sócio-ambiental relativo da cidade. Estas famílias se estabeleceram nestas áreas nos períodos de maior expansão comercial da cidade nas décadas de 50 e 60. Este fato vem gerando problemas de conflito de uso entre a comunidade e os responsáveis pela implantação do programa de expansão portuária, uma vez que estes terrenos são de propriedade do Porto e a sua ocupação ocorreu de forma não planejada e irregular. Dentro desta problemática

ocupacional da cidade, a vegetação dos ecossistemas atingidos vem sendo suprimida e alterada, podendo, desta forma, causar um desequilíbrio das condições ambientais no estuário, afetando a biologia de espécies, incluindo aquelas consideradas de interesse econômico na região. O acompanhamento destas alterações se torna importante para prever estes impactos causados pela ocupação urbano-industrial no presente e prever possíveis impactos ambientais futuros.

O presente trabalho buscou caracterizar o processo de alteração ambiental da área organizada do Porto de Rio Grande a partir da década de 40, com enfoque na sua base ecossistêmica. Identificando os principais ecossistemas atuais presentes na região, para assim estimar o grau de alteração ou a supressão dos ecossistemas a partir dos dados pretéritos. Avalia também o efeito da atuação antrópica nos sistemas ambientais identificados. E pode com isso, considera o potencial da técnica utilizada como instrumento de suporte à gestão ambiental.

### Área Estudada

A área estudada esta inserida na área do Porto Organizado do Rio Grande (Figura 01) que é constituída: por instalações portuárias terrestres existentes na margem direita do Canal do Norte, desde o enraizamento do Molhe Oeste até a extremidade Oeste do Cais de Saneamento, inclusive. Fazem parte desta área o Porto Velho, o Porto Novo e a Quarta Secção da Barra abrangendo todos os cais, docas, píers, armazéns, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviárias e ferroviárias, os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes a União, incorporados ou não ao Patrimônio do Porto do Rio Grande, ou sob sua guarda e responsabilidade. As áreas pertencente à margem esquerda do estuário que fazem parte da área organizada não estão contidas neste estudo por falta de dados comparativos ao longo do tempo analisado. (Relatório PIBIC). Para uma melhor aplicação dos dados obtidos nesta análise será seguido a setorização estabelecida pelo PDZ, onde fica possível determinar quais setores apresentaram maior alteração nas últimas décadas.

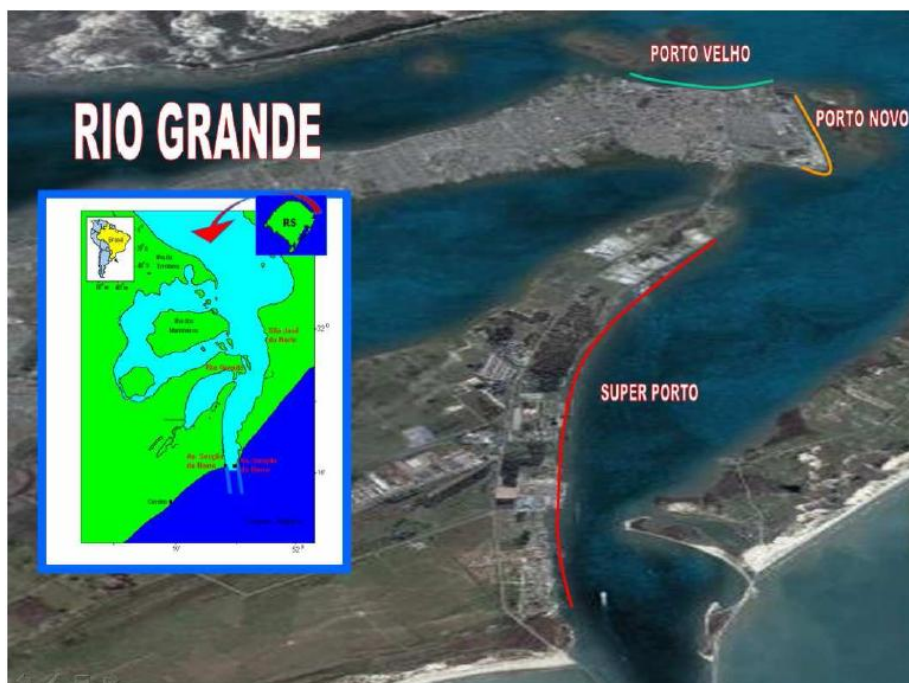


Figura 01 – Estuário da Lagoa dos Patos

## Metodologia

O mapeamento temporal dos ecossistemas e da evolução da ocupação antrópica do Estuário da Lagoa dos Patos nos últimos 60 anos foi realizado a partir do banco de fotografias aéreas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com fotos verticais em preto-e-branco (anos de 1947 e 1975) e banda infravermelha (ano de 2002). As imagens adquiridas foram georeferenciadas utilizando pontos coletados com o aparelho GPS, projeção UTM, datum SAD 69. O programa de computador SIG (Sistema de Informação Geográfica) escolhido para o mapeamento da região foi no ArcGis versão 9.2 (Gandra, 2008).

As informações fornecidas pelas fotografias aéreas foram convertidas em mapas digitais das diferentes unidades ambientais ecossistêmicas e da evolução do processo de ocupação antrópica dos diversos ambientes inseridos na área portuária. Através da construção de polígonos foi checado o grau de ocupação antrópica em cada unidade ambiental e a tipologia de cada unidade ocupada antrópicamente. A classificação dos ambientes, bem como a interpretação das imagens, foi complementada por verificações de campo, a pé, realizadas quatro saídas de campo (outubro e novembro de 2008), permitindo elaborar um mapa temático, identificando e delimitando os principais ambientes que compõem a área estudada.

Os ambientes foram delimitados usando, como parâmetro, as espécies vegetais representativas do local (maior abundância), já que as plantas apresentam, em geral, locais preferenciais de ocupação e desenvolvimento. As espécies vegetais foram identificadas em campo, com o auxílio de guias ilustrados (Cordazzo & Seeliger, 1995; Irgang & Gastal, 1996), sendo que, quando necessário, as plantas foram coletadas para identificação em laboratório.

A construção do mosaico de fotos da área estudada nos anos de 1947 e 1975 foi feita no programa computacional Regeemy 0.2.43, o qual permite a sobreposição de pontos comuns nas imagens em preto e branco.

Para a identificação dos níveis de ocupação antrópica foi feita a delimitação das áreas construídas em toda a margem do canal de acesso do Estuário em cada ano analisado, bem como a consideração dos trapiches presentes. Após o somatório das áreas, foi estimado a porcentagem total e traçado uma linha de evolução ao longos das décadas. A partir deste resultado pode-se também estimar a supressão dos ambientes neste período. A delimitação de polígonos foi feita pela identificação visual das imagens.

Para a classificação das áreas ocupadas procedeu-se com a separação das áreas em áreas construídas e áreas concretadas. A última refere-se as áreas de pátio das empresas situadas na margem do canal do estuário, as quais têm esta área completamente cimentada para a realização das atividades diárias, tais como carga e descarga de produtos, pátios para containers e circulação de veículos.

A separação dos ecossistemas presentes na região foi feita através da delimitação poligonal de cada unidade ambiental, sendo que, para as áreas com menos de 50% de alteração antrópica foram consideradas nos cálculos de porcentagem de área e em área com alta alteração

antrópica foi desconsiderada. Este fato se faz mais significativo para o ecossistema de campos, pois as áreas adjacentes das casas e indústrias ainda encontram-se gramadas.

Dentre os ecossistemas da região encontramos áreas de transição. São áreas onde estão presente mais de um tipo de ecossistemas. Para a imagem de satélite, que apresenta a configuração atual é possível a identificação das área de transição, mas para as fotografias aéreas das décadas de 40 e 70 a interpretação destas áreas se torna muito subjetiva, com um alto grau de incerteza, sendo assim desconsideradas dos mapas. A partir da sobreposição das camadas de informação relativas à vegetação e das camadas de ocupação antrópica, gerou-se um mapa único, contendo as informações mínimas para um planejamento sustentável da orla portuária.

A identificação dos ecossistemas foi feita a partir de uma revisão bibliografia de trabalho realizados dentro dos limites da área estuda, com a confirmação dos dados através de saídas de campos para a identificação da vegetação dominante em cada área. Para a estimativa da porcentagem de área ocupada por cada ecossistema foi feita a delimitação de polígonos sobre as imagens aéreas. Usando o programa computacional ArcGis foi possível calcular a área dos ecossistemas e a área total que está sendo estudada, a partir destes dados foi feito o cálculo das porcentagens de ocupação referentes aos ecossistemas.

## **Resultados e Discussões**

### *Os principais ecossistemas identificados*

Planos de lama, planos vegetados, canais e poças-de-maré oferecem proteção e alimento para a fauna local, servindo como zona de criação para peixes, moluscos e crustáceos, muitos de importância comercial (Costa *et al.* 1997). A abundância de terras úmidas em regiões estuarinas está fortemente correlacionada com a captura regional de pescado (Day *et al.* 1989). Fatores como o aumento populacional do município, a ocupação das margens do estuário, a constante expansão portuária e, mais recentemente, a construção de viveiros de cultivo são ameaças crescentes aos ecossistemas remanescentes do estuário da Lagoa dos Patos.

As marismas são ecossistemas costeiros intermareais dominados por vegetação herbácea (gramas, juncos e ciperáceas), com desenvolvimento anual e perene, providas de estruturas anatômicas e adaptações fisiológicas para suportarem o alagamento e a variação de salinidade (Adam, 1993). Esta vegetação ocupa áreas protegidas de estuários, baías e lagunas, particularmente nas regiões temperadas e subtropicais, onde ocorre uma maior deposição de sedimentos aluviais ou marinhos (Davy & Costa, 1992). Este ecossistema é considerado um dos mais produtivos do mundo, caracterizando-se pela produção de elevadas quantidades de matéria orgânica (Adam, 1993), utilizada por consumidores principalmente sob a forma de matéria orgânica particulada (detritos) (Panitz, 1986). As marismas oferecem abrigo e habitats para várias espécies animais (jovens e adultos), sendo muitas de relevante importância econômica para as regiões estuarina e costeira (Costa *et al.*, 1997; Costa, 1998b).

As dunas são feições naturais das praias arenosas, as quais recebem contínuos aportes de areias, transportadas pelos ventos predominantes. As feições topográficas formam distintas unidades biotopográficas, as quais associadas aos fatores abióticos criam condições ambientais

diversificadas, resultando em uma flora rica em espécies. Embora pouco produtivo, devido ao substrato pobre em nutrientes, constituem habitats para numerosas espécies de insetos, répteis, pequenos mamíferos e locais para nidificação de algumas aves marinhas. Sua complexidade morfológica permite a caracterização de diferentes sub-habitats no sentido mar-terra: dunas embrionárias, dunas primárias, secundárias, terciárias e slack úmido (Pethich, 1984; Cordazzo, 1989). Estes ambientes favorecem a diversidade de vegetação, constituindo-se num sistema único com condições ambientais diversas, onde se desenvolve uma vegetação típica e uma fauna com alguns casos de endemismo. As dunas exercem as funções de: preservação da linha de costa; proteção do lençol freático doce; proteção de áreas de interior contra grandes ressacas; abrigo para diversas espécies da fauna e flora; lazer e recreação.

Os campos litorâneo são formados por inúmeras espécies de gramíneas, leguminosas e ciperáceas, estas últimas principalmente nas áreas inundáveis, presente nas áreas mais altas sofrendo pouco com o estresse da salinidade, alagados ocasionalmente. Têm importância na alimentação e proteção de algumas espécies da avifauna.

Os planos de lama são ecossistemas formados pelo alagamento de áreas inundáveis, que após o abaixamento das águas depositam uma quantidade significativa de lama nas margens dos pequenos córregos perenes da região. Com a sazonalidade marcante da região, na qual o período de maiores chuvas coincidem com a estação de inverno, estes ecossistema se fazem presente principalmente neste período. O aparecimento deste ecossistema no estuário também está relacionado com a direção e intensidade de vento na região, podendo formando-se em áreas diferente do mesmo.

#### *Mudanças observadas nos ecossistemas*

A obtenção das imagens referentes aos anos de 47 e 75 foi feita através da montagem de mosaicos a partir de fotografias aéreas. A baixa tecnologia disponível neste período e grande cobertura de nuvens no momento do sobrevoo acarretaram dificuldades para o georeferenciamento destes mosaicos, como também impossibilitou a delimitação precisa dos polígonos referentes aos ecossistemas presentes na região nos respectivos anos.

A delimitação visual dos polígonos dos ecossistemas, bem como da ocupação antrópica, gerou um grau de incerteza alto em alguns casos. Com a baixa definição das imagens aéreas tornou a interpretação subjetiva das áreas de transição entre os ecossistemas e impossibilitou a delimitação de manchas pequenas inseridas em áreas dominadas por outro tipo de ecossistema.

Nos bairros da Barra Velha e Barra Nova ocorrem casa de civil de materiais variados, com, por exemplo, casa com o telhado de folhas de zinco ou telhas de cerâmica, assim como as áreas de lazer do entorno das casa com grama, cimento ou lajotas. Isso interfere na resposta de reflectancia nas imagens, podendo acarretar em incertezas na delimitação dos polígonos de ocupação antrópica nas áreas citadas.

Referentes ao ecossistema marisma sua porcentagem teve uma variação ao longo das décadas de maneira que houve uma supressão maior na década de 70, seguido de uma recuperação até os anos atuais. Sua porcentagens foram 3,02% na década de 40, após houve um

declínio na década de 70 com uma porcentagem de 1,08%, e seguido de uma leve recuperação até o ano de 2002 com uma porcentagem de 1,64%. Mesmo havendo esta recuperação da década de 70 para os anos atuais, a área ocupada por este ecossistema foi reduzida entorno de 1,38% do total em 6 décadas, estando presente em maior concentração próximo a base dos molhes, a qual atualmente é classificada como área de preservação.

Para o ecossistema dunas sua variação está representada por uma contínua supressão ao longo do tempo analisado. Suas porcentagens foram de 5,51% na década de 40, passando para 1,83% na década de 70 e restando apenas 0,47% nos anos atuais. Esta redução de área ao longo dos anos pode ser relacionada à contínua construção de cais de atracagem e píers artesanais usados pelos pescadores, além da sua substituição pelo ecossistema campo. Atualmente este ecossistema pode ser encontrado, quase que unicamente, na área de preservação.

Com relação ao ecossistema campo podemos dizer que sua variação ao longo das décadas não obedeceu a um padrão muito claro. Suas porcentagens foram de 17,8% na década de 40, seguido de uma diminuição na década de 70 para 13,26%, e estando presente com 28% nos anos atuais. Esta variação pode ser entendida pela superestimação da área na imagem aérea referente a década de 40 que apresenta baixa definição. E seu aumento nos anos atuais pode ser relacionado com as áreas de transição entre campo e florestamento que foram suprimidas e incorporadas pelo ecossistema campos.

O aumento da área do ecossistema florestamento está fortemente relacionado ao grau de definição das imagens estudadas. Sua porcentagem manteve-se constante nas décadas de 40 e 70 com 12,5% da área total, e apresentou uma porcentagem maior nos anos atuais de 16,7%. Por ser de conhecimento geral que não houve mais plantio de pinos e eucaliptos na região estudada, este aumento pode ser explicado pelo baixo grau de definição das fotografias aéreas antigas que causaram uma delimitação inferior da área real ocupada por este ecossistema.

O desenvolvimento econômico da cidade de Rio Grande se fez juntamente com a expansão horizontal do município. Os picos de desenvolvimento atraíram para a cidade uma quantidade considerável de pessoas a procura de emprego. Baseado nestes fatos, torna-se possível analisar a alteração do solo, com a supressão dos ecossistemas, a partir da ocupação antrópica da região.

O período entre as décadas de 20 e 50 foi marcado pela modernização industrial do município, marcado pela construção da Cia. Swift do Brasil, que atraiu mão-de-obra barata dos municípios vizinhos, além da fundação da Cia. de Petróleo Ipiranga, geradora de empregos especializados (Salvatori, 1989). Nas décadas seguintes o período foi de estagnação econômica diminuindo fortemente o fluxo migratório na cidade. A partir de 1970 instala-se um novo marco logístico para o Porto do Rio Grande. O governo federal implanta a estratégia dos corredores de exportação para o escoamento das safras de soja do Rio Grande do Sul. O redimensionamento da rede de transportes para escoamento das safras de grãos condicionou a construção de nova área portuária à entrada da Barra, observando uma tipologia de terminais de exportação (Vieira, 2000). Foram executadas grandes obras de infra-estrutura, permitindo a instalação de terminais graneleiros, de carnes, de fertilizante e de petróleo, a economia do município teve novo impulso, além da atração para novos contingentes populacionais (Salvatori, 1989).

Correlacionando os fatos históricos de desenvolvimento do município com os dados obtidos da análise das imagens aéreas fica claro os resultados das porcentagens calculadas. Na década de 40 o município começa a desenvolver-se principalmente próximo do centro da cidade, apresentando poucas moradias e indústrias nas margens do canal de acesso do estuário. Neste momento a área estudada apresenta uma porcentagem baixa de ocupação antrópica com apenas 3,05%. No início da década de 70 começa a instalar-se o Superporto e o Distrito industrial, com a execução de grandes obras de infra-estrutura. Este fato fez com que a ocupação antrópica na região aumentasse em 5 vezes o seu tamanho, apresentando uma porcentagem de 15,52%. Para os anos seguintes o aumento da população nos entornos das indústrias e a formação de uma colônia de pescadores próximo à base dos molhes foram os responsáveis pela ocupação das áreas que foram destinadas a expansão portuária. A porcentagem encontrada para os anos de 2002 foi de 21%, com um aumento pouco representativo quando comparado ao intervalo de tempo anterior, entre as décadas de 40 e 70 (Anexo 01).

### **Conclusão**

Foram identificados cinco ecossistemas na região estudada que estão presentes atualmente, os quais são: marismas, dunas, campos, florestamento e planos de lama. Dentre estes ecossistemas o que apresenta maior ocupação é o campo. O mesmo teve sua área de ocupação aumentada ao longo das décadas, atingindo uma porcentagem de 10% maior nos últimos anos estudados.

Ao estimar o grau de supressão dos ecossistemas, podemos citar os ecossistemas dunas e marismas, como tendo sua área de ocupação reduzida com o passar do tempo. Por serem ecossistemas situados no limite da transição entre o continente e a lagoa, foram fortemente suprimidos pelos cais e píers de atracação. A área ocupada pelo florestamento mostrou um aumento que pode ser aferido à baixa definição das imagens, além da cobertura de nuvens que impossibilitou a análise em alguns trechos da área estudada.

Os níveis de ocupação antrópica no município acompanharam os picos de desenvolvimento horizontal na cidade, onde apresentaram um aumento significativo entre as décadas de 40 e 70, a partir da implantação de um programa de desenvolvimento econômico de âmbito federal com a criação do Superporto e Distrito Industrial e um ganho menor até os anos atuais. Nas últimas décadas o aumento da ocupação antrópica é referente apenas ao aumento populacional sem investimentos do governo federal na região.

A ferramenta SIG, empregada na construção dos mapas ambientais da região se mostrou uma técnica valiosa para as tomadas de decisão, pois mostrou que as maiores alterações nos ecossistemas identificados foram nos anos em que houveram investimentos federais na região. Este processo de desenvolvimento econômico de modelo top/down está sendo mais uma vez aplicado na região, com a criação de um Pólo Naval e de Gás no município. A expansão antrópica atual pode ser orientada, baseada nos dados encontrados, para que os ecossistemas mais sensíveis possam ser conservados e que as áreas já alteradas sejam priorizadas na instalação das novas empresas.



## Referências Bibliográficas:

- (1) ASMUS, ML & PRA TAGLIANI. 1998. Considerações sobre manejo ambiental. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecocientia, Rio Grande, Cap. 11: 227-229p.
- (2) ADAM, P. 1993. Saltmarsh ecology. Cambridge, Cambridge University.
- (3) CORDAZZO, CV & U SEELIGER. 1995. Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. 20 Edição. Editora FURG. Rio Grande. 275p.
- (4) COSTA, CSB. 1998b. marismas irregularmente alagadas. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecocientia. Rio Grande, Cap. 5.3: 82-87p.
- (5) COSTA, CSB & JC MARANGONI. 2000. Impacto Ambiental do asfaltamento da BR101 sobre as marismas de São José do Norte (RS, Brasil): Estado atual e efeitos potenciais. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 10-15 de outubro de 2000. ACIESP. São Paulo, Vol. 1:268-291p.
- (6) COSTA, CSB. 1997. Caracterização ecológica do sistema ambiental do estuário da Lagoa dos Patos: Os impactos ambientais e seus determinantes – Vegetação. In: TAGLIANI, PRA & ML ASMUS. (coords.). Estudo de impacto ambiental do Porto de Rio Grande (EIA). Rio Grande, 356-412p.
- (7) DAVY, AJ & CSB COSTA. 1992. Development and organization of saltmarsh communities. In: SEELIGER, U (ed.). Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, Inc. California. 157-178p.
- (8) DAY, J.W., HALL, C. A. S., KEMP, W. M. and YÁÑES-ARANCIBIA, A., 1989 (Eds.). Estuarine Ecology. New York. John Wiley & Sons. 558p.
- (9) GANDRA, T. B. R. 2008. Aspectos geomorfológicos e sócio-ambientais como subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal do Rio grande (FURG), Rio Grande, RS. 79p.
- (10) KOELHER, P. H. W. 2008. Sistematização dos dados de monitoramento como ferramenta de suporte ao gerenciamento ambiental do Porto de Rio Grande – RS. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica. Universidade Federal do Rio grande (FURG), Rio Grande, RS. 119p.
- (11) IRGANG, BE & CVS GASTAL. 1996. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. Porto Alegre. 290p.
- (12) NOVO, E.M.L. de M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 308p.
- (13) PANITZ, C. M. N., 1986. Produção e decomposição de serapilheira no mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (27° 35'S – 48° 31'W). Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, São Carlos – SP. 601p.

- (14) RELATÓRIO PIBIC. 2007. PROGRAMA DE REASSENTAMENTO DE FAMÍLIAS OCUPANTES DE ÁREAS NECESSÁRIAS A EXPANSÃO PORTUÁRIA, ELABORADO PELA PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE – RS. Rio Grande – RS. 17p.
- (15) SALVATORI, E., HABIAGA, L. A. G. P., THORMANN, M. C. 1989. Crescimento Horizontal da Cidade do Rio Grande. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro. Vol 51. n 1. 124p.
- (16) SEELIGER, U & CSB COSTA. 1998. Impactos naturais e humanos. In: SEELIGER, U, C ODEBRECHT, & JP CASTELLO (eds.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Editora Ecoscientia. Rio Grande, Cap. 10: 219-226p.
- (17) SEELIGER, U & CSB COSTA. 2002. The Patos-Mirin basins, lagoons and estuary, South Brazil: Natural and human forcing factors. In: LACERDA, LD, HH KREMER, B KJERFVE, W SALOMONS, JI MARSHALL CROSSLAND & CJ CROSSLAND (eds.). South American Basins: LOICZ Global Change Assessment and Synthesis of River Catchment-Coastal Sea Interaction and Human Dimensions. LOICZ Reports & Studies. The Netherlands, 21: 105-112p.
- (18) VIEIRA, M. M. F., VIEIRA, E. F. 2000. Geoestratégia dos Espaços Econômicos: Transformação e Poder no Sítio Portuário-Retroportuário do Rio Grande – RS. O&S. Vol 7. n 19. 122p.

ANEXO 01 – Mapa da Ocupação Antrópica na Cidade de Rio Grande.

