

Ecologia de paisagem: uma análise multi-temporal dos manguezais urbanos do Complexo de Salgadinho, Olinda/PE.

Igor Motta Brandão¹
Ariana Silva Guimarães²
Paulo Eurico Pires Travassos¹

¹ Laboratório de Ecologia Marinha - Departamento de Pesca e Aqüicultura - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n
Dois Irmãos - 52171-960 – Recife - PE, Brasil.
igorbrandao@bol.com.br; p.travassos@depaq.ufrpe.br,

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil
ariana@dsr.inpe.br

Abstract. Estuaries are place between the continent and ocean, where rivers meet the sea, resulting in a measurable dissolution of the salty water. Estuaries systems in tropical and subtropical places are generally characterized by the development of typical vegetation called mangrove. Nowadays, the brazilian area covered by this sort of vegetation is lower than 10,000 km². In some places the mangrove areas are substituted by the urban areas due to it's economic importance. The Recife and Olinda's development, for example, in the 70's, led to the necessity of building roads that could help with the communication between both cities. This road was built in the Complexo de Salgadinho area, which also includes the Chico Science Mangrove. As this is a urban mangrove, it is important to study the human actions that cause the mangrove destruction and also to monitor it's development. In order to study Chico Science mangrove evolution, historical pictures of Complexo de Salgadinho, from 1970 to 2000, were analyzed. Digital process of the pictures and a thematic map of the area under study were done. After the analysis of these images, it was possible to verify that in this period the area of water mirror decreased from 147,789.9 m² to 24.626,2 m², and the magrove area increased from 18,257.2 m² to 46,526,7 m². This mangrove showed a natural ecosystem restoration, but at the same period there was a drastic reduction in the mirror water area, causing a irreversible impact to the area.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, estuaries, sensoriamento remoto, processamento de imagens, estuários.

1. Introdução

Desde os tempos mais remotos a zona costeira tem sido o centro das atividades humanas por conta da sua alta produtividade biológica e fácil acessibilidade (Primavera, 2006), encontrando-se, em função dessas características, sob forte pressão antropogênica (Swaminathan, 1991). A pressão exercida sobre a zona costeira vem causando mudanças nos ecossistemas de serviço como os manguezais, os recifes de coral e os prados de fanerógamas (Ronnback, 1999), fragilizando o seu funcionamento e comprometendo não apenas a produtividade costeira, mas as demais funções e serviços oferecidos por esses ecossistemas.

Dentre os ecossistemas de serviço, merece destaque por sua elevada produtividade o ecossistema manguezal, que no litoral brasileiro ocupa uma linha de costa de aproximadamente 6.800km, constituindo-se na maior área de manguezal contínua do mundo (Kjerve e Lacerda, 1993), com ocorrência desde o extremo norte no Amapá (Rio Oiapoque – 04°20'N) até Laguna, em Santa Catarina (28°53'S) (Schaeffer-Novelli, 1989). Embora protegidos pela legislação vigente, uma fração apreciável da área de manguezal no Brasil foi eliminada pela expansão urbana, portuária, turística e agroindustrial, principalmente nos litorais nordeste e sudeste (Vannucci, 2002).

Uma vez que os manguezais se localizam no litoral, onde se situam as grandes cidades e áreas portuárias, o tecido urbano muitas vezes incorpora essas áreas gerando os chamados

manguezais urbanos. Dentre os fatores que favorecem a incorporação ou conversão de manguezais em áreas urbanas, destacam-se, segundo Schaeffer-Novelli (1995), a possibilidade de fácil despejo de rejeitos sanitários, industriais e agrícolas, a pressão do mercado imobiliário, a proximidade de portos e a construção de marinas.

Um exemplo de incorporação de áreas de mangue ao tecido urbano foi o crescimento das cidades de Recife e Olinda que, na década de 70, fez surgir a necessidade da construção de uma via de acesso que ligasse essas duas cidades, surgindo daí o Complexo Viário de Salgadinho. A partir das obras de construção do Complexo de Salgadinho surgiram alguns manguezais urbanos no local, produto de aterros realizados sobre o complexo estuarino dos rios Beberibe e Capibaribe (Cunha e Guimarães, 2000).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as áreas de mangue do Complexo de Salgadinho como parte integrante da paisagem urbana dessa região, avaliando a sua evolução temporal e identificando as atividades antrópicas impactantes e suas influências na formação e origem dos manguezais urbanos locais.

2. Material e Métodos

Área de Estudo

O Complexo de Salgadinho localiza-se no limite intermunicipal entre Recife e Olinda e possui quatro ilhas de manguezais urbanos (Figura 1), com destaque para o manguezal Chico Science (Figura 1A). Este manguezal possui uma área total de 24.626,2 m², é considerado como um ambiente aquático artificial, produto de aterros realizados sobre o complexo estuarino dos rios Beberibe e Capibaribe na década de 70 (Cunha e Guimarães, 2000). Sua influência marinha e de água doce ocorre de forma indireta pela ligação com o canal Derby – Tacaruna, através de pulsações de fluxo e refluxo das águas por ocasião das marés e, de forma constante, dos efluentes domésticos com alto teor de matéria orgânica (Figueiredo et al., 2003).



Figura 1. Complexo Viário de Salgadinho destacando os manguezais urbanos que o compõe, com destaque para o manguezal Chico Science (A).

Obtenção e Processamento Dados

Realizou-se um levantamento de imagens históricas do Complexo de Salgadinho (ortofotocartas, fotografias aéreas e imagens de satélite) obtendo-se uma série temporal que vai das décadas de 1970 a 2000 (Tabela 1).

Tabela 1. Especificações das imagens selecionadas para pesquisa.

| Dados | Década 1970 | Década 1980 | Década 1990 | Década 2000 |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|
| Tipo de Imagem | ortofotocarta e fotografia aérea. | ortofotocarta e fotografia aérea. | fotografia aérea | imagem de satélite |
| Escala/Resolução | 1:2.000, 1:10.000 e 1:6.000 | 1:10.000 e 1:6.000 | 1:6.000 | 0.61m de detalhe de pixel |
| Ano | 1974 | 1986 e 1988 | 1997 | 2002 |

As imagens foram processadas em ambiente SPRING, o qual opera como um banco de dados geográfico e suporta grande volume de informações (sem limitações de escala, projeção e fuso), mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo o banco de dados. Este software administra tanto dados vetoriais como dados matriciais e realiza a integração de dados de sensoriamento remoto num sistema de informação geográfica (SIG) (Câmara et al., 1999).

O processamento digital das imagens e a confecção dos mapas temáticos foram realizados com o objetivo de otimizar a identificação dos alvos e extração de informações, seguindo as seguintes etapas: realce, filtragem, classificação, segmentação e mapeamento de classes temáticas.

Foram gerados mapas temáticos da área em estudo, representativos das décadas de 1970 a 2000, nos quais foi possível analisar a evolução temporal dos manguezais urbanos do Complexo de Salgadinho, a formação do manguezal Chico Science, além de identificar os diferentes usos e ocupações sofridas ao longo do tempo, identificando áreas de aterro, habitações, grandes construções, áreas de manguezal, estuário e outros. Os temas espelho d'água, quadras edificadas, rodovias, área de ocorrência de mangue e estuário, foram digitalizados no SPRING (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Etapa de elaboração dos mapas temáticos do Complexo Viário de Salgadinho em 1974, identificando a cobertura de manguezal e outros tipos de uso e ocupação do solo.



Figura 3: Etapa de elaboração dos mapas temáticos do Complexo Viário de Salgadinho em 2002, identificando a cobertura de manguezal e outros tipos de uso e ocupação do solo.

O cálculo da área foi realizado a partir da confecção dos mapas temáticos para as áreas de mangue e espelhos d'água através de análises espaciais sobre as imagens. Em seguida, baseado nestas informações, procedeu-se a uma descrição da evolução temporal do Complexo Viário de Salgadinho em cada ano de amostragem.

3. Resultados e Discussão

As ortofotocartas de 1974 e as fotografias aéreas de 1988 e 1997 (FIDEM) mostram o acelerado processo de descaracterização da área do Complexo Viário de Salgadinho. A década de setenta foi marcada como a época das grandes transformações do solo, devido ao desenvolvimento do rodoviarismo nacional (Silva, 2000).

Para o ano de 1974, no entorno do espelho d'água de aproximadamente 147.789,9 m² que originou posteriormente o manguezal Chico Science, já existia uma cobertura de manguezal relativamente importante, com uma área total de 18.257,2 m² (Figura 5). Nesta época, os aterros que vinham acontecendo de forma gradativa desde a década de 1940, intensificam-se, substituindo o mangue e a área de alagado que ali existiam, por construções, grandes avenidas e vias expressas que serviram de infra-estrutura para os empreendimentos futuros. Estes aterros reduziram drasticamente as áreas de escoamento das águas providas das chuvas e movimentação da maré. Fica bem evidenciado, no entanto, que o rearranjo do terreno ocorreu recentemente, pois há restos de aterros sem construções e a arborização é praticamente inexistente e o que há, ainda não está definido.

Aproximadamente no centro do Complexo de Salgadinho ainda resistem algumas moradias improvisadas. Próximo a Fabrica Tacaruna, do lado leste da Avenida Agamenon Magalhães, encontra-se um grande terreno alagadiço. É nesse terreno que será construído o Shopping Center Tacaruna. Por trás da Fabrica Tacaruna, próximo ao Bairro de Campo Grande, há uma grande área alagadiça e um grande descampado que virá a ser futuramente aterrada para dar lugar ao Centro de Convenções de Pernambuco (CECON).

Em 1988, com o terreno já consolidado, observou-se que a área do Complexo de Salgadinho sofre contínuo processo de urbanização, haja vista a redução da área desocupada. Já é possível ver a construção do Centro de Convenções praticamente concluída e ocupando uma área considerável. O seu entorno apresenta, ainda, várias áreas desocupadas, planas e com vegetação arbustiva, prontas para que empreendimentos de grande porte sejam instalados. Mas esses grandes empreendimentos só virão a ser construídos na década seguinte (Figura 6).

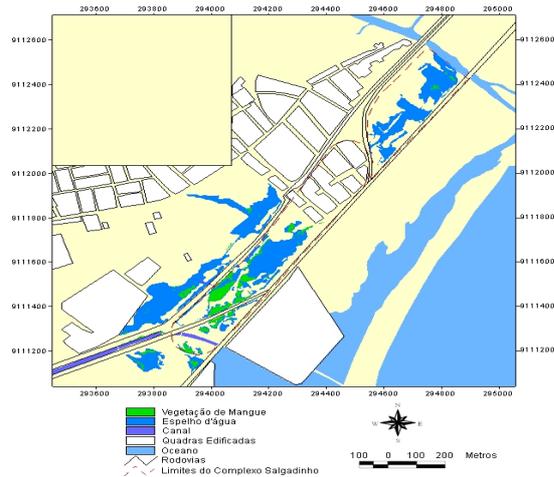


Figura 5: Mapa temático do Complexo Viário de Salgadinho em 1974, identificando a cobertura de manguezal e outros tipos de uso e ocupação do solo.

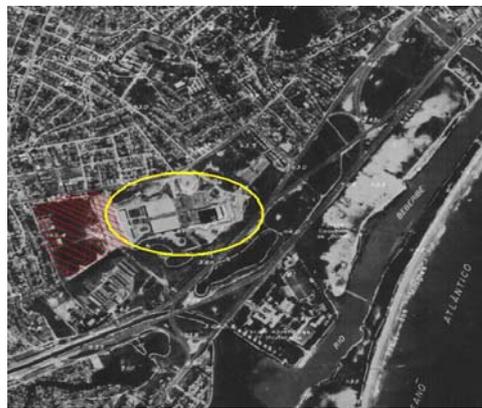


Figura 6: Ortofotocarta da área de estudo indicando a construção do Centro de Convenções e a área em seu entorno onde virá a ser o Mirabilândia e o estacionamento desses dois empreendimentos. (Fonte: CONDEPE-FIDEM, 1988).

Na década de 1990 foi assegurada a liberação das verbas para a execução do projeto Parque Memorial Arcoverde, que dividia a área do Complexo de Salgadinho em 4 etapas, destinadas a construção de quadras poli esportivas, de pistas de cooper, de praça de eventos, de bares e uma área destinada à iniciativa privada.

Na fotografia aérea de 1997, é possível ver que o sistema de drenagem e o sistema viário encontram-se praticamente todo consolidado. Entre a Avenida Agamenon Magalhães e a Avenida Cruz Cabugá, na altura da Fabrica Tacaruna, onde antes havia um grande terreno com uma importante área alagadiça, agora aparece construído o Shopping Center Tacaruna. Empreendimento este que causou grande impacto, não só à paisagem, mas também ao uso e ocupação do solo, com desapropriações de moradias populares da região. O Centro de Convenções já está concluído, inclusive mais expandido, no terreno ao lado do CECON encontra-se o Mirabilândia e entre esses dois empreendimentos, servindo a ambos, encontra-se um grande estacionamento.

Contido nos limites do Complexo Viário de Salgadinho, entre as duas pistas de velocidade, encontra-se o Parque Memorial Arcoverde. Inserido nesse Parque, além de equipamentos de recreação, está instalado o Espaço Ciência, que conta com um lago artificial com um resquício de vegetação de mangue, o Manguezal Chico Science (Figura 7).



Figura 7: Fotografia aérea da área de estudo indicando a localização do Shopping Center Tacaruna. (Fonte: CONDEPE-FIDEM, 1997).

Para a década de 2000, as alterações da paisagem não foram tão significativas quanto nas três décadas anteriores, sobram poucos terrenos desocupados e nenhum que suporte empreendimentos de grande porte. Na imagem de satélite de 2002, agora com uma área total de aproximadamente 24.626,2 m², o Manguezal Chico Science já possui toda sua margem recoberta pela vegetação de mangue, totalizando uma área de 9.959,7 m². Recentemente foi incorporada ao Espaço Ciência uma área de mangue de aproximadamente 36.567, 0 m², situada mais ao norte, dentro dos limites do Complexo de Salgadinho, que corresponde à primeira etapa do Parque Memorial Arcoverde (Figura 8).

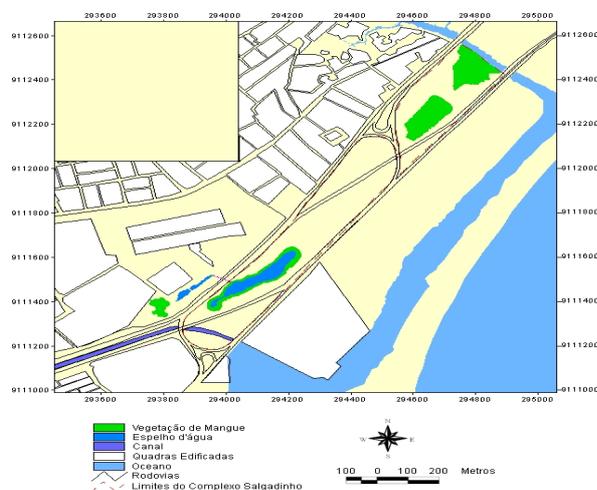


Figura 8: Mapa temático do Complexo Viário de Salgadinho em 2002, identificando a cobertura de manguezal e outros tipos de uso e ocupação do solo.

Utilizando os mapas temáticos gerados para os anos de 1974 e 2002, foi possível avaliar a evolução temporal das áreas de mangues e das superfícies dos espelhos d'água no ambiente estudado, classificando-as por área de ocorrência: os espelhos d'água, áreas de mangue inseridas dentro dos limites do Complexo de Salgadinho e áreas de mangue no seu entorno (Figura 9).

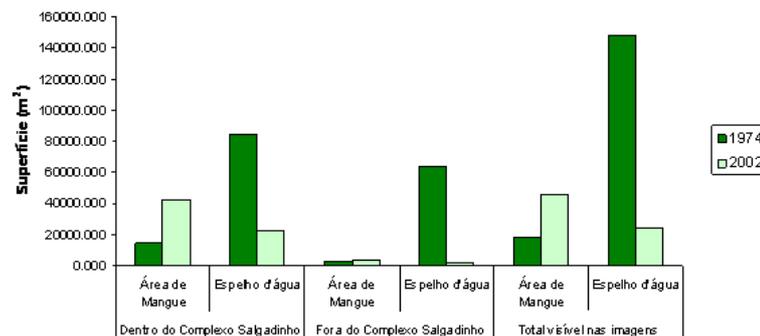


Figura 9: Evolução comparativa das áreas de mangue e de espelho d'água no Complexo Viário de Salgado nos anos de 1974 e 2002.

4. Conclusões

Ao analisar as imagens utilizadas neste estudo, é evidente o processo de urbanização ocorrido no Complexo de Salgado, provedor de profundos impactos para aquela região, degradando o frágil ecossistema formado pelo estuário do Rio Beberibe, devido principalmente aos aterros realizados para a construção dessa via de acesso que liga as cidades de Recife e Olinda (CONDERM, 1998). Além disso, as construções e o despejo de efluentes domésticos provocaram modificações na dinâmica deste estuário (FIDEM, 2001).

No período compreendido entre os anos de 1974 e 2002 a área de vegetação de mangue do Complexo de Salgado passou de 18.257,2 m² para 46.526,7 m² em função dos processos de aterros ocorridos na década de 1970, mostrando uma recomposição natural deste ecossistema. Este fato é verificado em Schaeffer-Novelli (1995), quando afirma que depois de removida as causas da degradação ambiental, que no caso da área de estudo foram os sucessivos aterros para a construção da malha urbana nas últimas três décadas, há uma tendência natural da recomposição e estruturação originais do mangue.

Já o espelho d'água passou de 147.789,9 m² em 1974 para 24.626,2 m² em 2002, impacto este, irreversível para a área em estudo. Neste mesmo período foi possível identificar os diferentes usos e ocupações sofridas ao longo do tempo, tendo sido identificadas áreas de aterro, habitações, rodovias e grandes construções como o Centro de Convenções de Pernambuco, o Parque Memorial Arcoverde, o Parque de Diversões Mirabilândia, o Shopping Tacaruna e a Casa de Eventos Chevrolet Hall.

Conforme verificado por Lira et. al., (1992), é possível afirmar que ao desenvolvimento socioeconômico do Estado de Pernambuco está atrelado a alguma forma de degradação ambiental. No caso específico da cidade do Recife, um dos ambientes mais degradados foram os manguezais, o que cabe uma reflexão sobre as condutas a serem implementadas de forma a alcançar um equilíbrio entre a preservação e o progresso, tendo em vista a importância ecológica e sócio econômica deste ecossistema.

Referências Bibliográficas

Câmara, G.; Souza, R. M. C.; Freitas, U. M.; Garrido, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Journal of Computers & Graphics*, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CODERM. Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. **Parecer Coqueiral de Olinda**. Complexo Rodoviário de Salgado. Recife: FIDEM, 1998.

Cunha, A.; Guimarães, A. S. Biologia reprodutiva dos teleósteos no manguezal Chico Science, Olinda-PE. In: *MANGROVE 2000*, 2000, Recife. Anais... Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000. Resumos, p. 65

FIDEM. **Reabilitação Urbana Ambiental da Bacia do Beberibe – PROMETROPOLE**. Recife: FIDEM, 2001.

Figueiredo, C. S.; Silva, C. B. V.; Lucena, A. D. L. S.; Costa, R. S.; Faltay, P.; Silva, V. L.; Motta, M. 2003. Manguezal Chico Science: Avaliação da composição hídrica. In: Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa, 2, 2003, Recife. Anais... Recife, 2003. Artigos, 5p.

Kjerfve, B.; Lacerda, L. D. Mangroves of Brazil. In: Lacerda, L. D. (Ed.). **Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions**. Okinawa: ITTO/ISME, 1993. cap 1, 272p.

Lira, A. **Manguezais, importância de sua preservação: aspectos da degradação dos manguezais de Pernambuco**. Recife: Escola Recanto, 1992. 87 p.

Primavera, J. H. Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, v. 49, p. 531-545, 2006.

Ronnback, P. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, v. 29, p. 235-52. 1999.

Schaeffer-Novelli Y. Manguezais brasileiros: região sudeste-sul. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste: Síntese dos Conhecimentos, 1989, São Paulo. Anais... São Paulo, 1989. Artigos, p. 78.

Schaeffer-Novelli, Y. **Manguezais brasileiros**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991. 42 p.

Schaeffer-Novelli, Y. **Manguezal: Ecossistem entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64 p.

Silva, M. G. B. Grandes empreendimentos: as modernizações e a reconfiguração territorial promovida entre os centros urbanos de Recife e Olinda. 2000. 159 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.

Swaminathan, M. S. Human influence and evolution of demography in the coastal zone. In: Interegional Scientific Conference COMAR, 1991, Paris. **Proceedings...** Paris: UNESCO, 1991. p. 17-37.

Vannucci, M. **Os manguezais e nós**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 244 p.