



EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO EM UMA PAISAGEM URBANA ASSOCIADA A MANGUEZAL, VITÓRIA, ES

L. D. Centoducatte¹

L.M. de Almeida¹; I.C. Ribeiro¹; A.R. dos Santos²; S.L. Mendes¹

1 - Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, 29043 - 900, Vitória, ES, Brasil. Telefone: 55 27 3335 7257-luanadc@gmail.com
2 - Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural, Alegre, ES

INTRODUÇÃO

O crescimento dos centros urbanos é um dos principais fatores que pressionam o processo de fragmentação dos habitats (McKinney 2006). A urbanização resulta na homogeneização da biota, alterando ambientes onde espécies nativas estão naturalmente adaptadas e estabelecendo ambientes onde poucas espécies são adaptáveis (Marzluff *et al.*, 2001). Porém, áreas urbanas podem apresentar remanescentes vegetais nativos, onde é possível encontrar representantes da fauna e da flora original (Lopes & Anjos, 2006). Diante do processo contínuo de urbanização, o conhecimento dos ecossistemas remanescentes pode constituir um importante subsídio para o gerenciamento dessas áreas.

A transformação da paisagem da cidade de Vitória, ES, foi abrupta e descontrolada e ocorreu por intermédio do aterramento de praias e mangues, da ocupação urbana do maciço central da ilha de Vitória e da instalação de complexos industriais e portuários. Em 1997, foi implantado o Código de Meio Ambiente do município que definiu os Espaços Territoriais Especialmente Protegidos, dentre os quais se incluem as Unidades de Conservação e as Áreas de Proteção Permanente (APP's) (Vitória, 1997). O Novo Plano Diretor Urbano de Vitória (Prefeitura Municipal de Vitória, 2005) inclui na categoria Zona de Proteção Ambiental 2 (ZPA 2) as APP's definidas conforme a Lei nº. 4771 (Brasil, 1965) e resolução do CONAMA 303/02, que abrange áreas destinadas à conservação, com finalidades tanto de pesquisas científicas quanto recreativas. O campus de Goiabeiras, pertencente à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), é circundado por uma área de manguezal, que apresenta importância ambiental, cultural e econômica para a cidade. As mudanças ambientais alteram a resistência dos manguezais, e por isso é importante estudar as pressões exercidas sob esse ecossistema (Schaeffer - Novelli *et al.*, 000).

Diante desse quadro, é evidente a necessidade de uma maior preocupação com a proteção do manguezal e a manutenção adequada das áreas remanescentes. Assim, estudos que investigam a evolução e a transformação da paisagem urbana

colaboram para a gestão do uso e ocupação do solo de centros urbanizados.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é avaliar a estrutura e a evolução espacial da paisagem do Campus de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo, e propor um enquadramento da Zona de Proteção Ambiental da UFES dentre as categorias do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) existentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O campus de Goiabeiras (CGUFES), o principal da Universidade, foi formado a partir da desapropriação, em 1966/67, da área do Victoria Golf & Country Club e da aquisição da Ilha do Cercado (Marinato, 2008). Localiza-se entre o canal da Passagem, a Avenida Fernando Ferrari e o bairro de Goiabeiras e possui uma área total de 1.592.545 m² (UFES, 2005). Possui uma porção urbanizada caracterizada pela presença de edificações interiores a um anel viário, com área de 699.117 m². A vegetação da porção edificada é representada por espécies nativas e exóticas. As demais áreas (893.428 m²) formam a zona de proteção ambiental (ZPA UFES), representada predominantemente por manguezal. Também há a ocorrência de uma vegetação de transição entre o manguezal e o anel viário e ao longo da borda do mangue, e de vegetação de afloramentos rochosos. Em 2006 a UFES propôs a transformação de parte do CGUFES em unidade de conservação do tipo Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), em conformidade com o Sistema Nacional das Unidades de Conservação (SNUC), regulamentado pela Lei nº. 9985 (Brasil, 2000). Porém, a proposta não foi aceita pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

(IBAMA) por se tratar de uma propriedade pública, de maneira que não é possível o enquadramento nesta categoria. A área definida para o desenvolvimento deste trabalho apresenta 2.141.691 m² e abrange a área urbanizada do campus, a ZPA UFES e parte do canal da Passagem.

Metodologia

Foi feita uma análise temporal do uso do solo na área do campus de Goiabeiras a partir de digitalização via tela por meio de fotointerpretação. As imagens referentes ao ano 1970 (escala 1:8000), foram mosaicadas e o georreferenciadas. A imagem referente ao ano 2005 não precisou ser georreferenciada pois utilizou - se a imagem pancromática do satélite Quickbird (Intersat-Resolução espacial 0,60m). Nas imagens de 2005, realizou - se a transformação do modelo RGB (red-green-blue) para o modelo IHS (Intensity-Hue-Saturation), e a elaboração de uma composição falsa - cor infravermelho, resultando em formas e texturas que evidenciam a diferenciação entre os diferentes recursos naturais. Além disso, as bandas inicialmente apresentavam resolução espacial de 2,4 m e após a transformação, apresentaram resolução espacial de 0,6 m. Já para as aerofotos de 1970, que são em tons de cinza, foram feitas modificações dos níveis de cinza para destacar diferentes texturas.

Para cada ano analisado, desenvolveu - se um mapa temático de uso e ocupação do solo. Também foram realizadas idas a campo para certificar a existência das classes identificadas na imagem. Foram estabelecidas 10 unidades de paisagem (classes temáticas), identificadas com base em padrões de forma, textura e cor. Para efeito de comparação, as classes foram agrupadas em três zonas temáticas de uso e ocupação do solo. A zona I representa o agrupamento de padrões referentes às áreas urbanizadas, efetivamente antrópicas. São áreas de uso predominantemente humano, incluindo as classes: área pavimentada, área edificada e solo exposto. Já a zona II inclui as áreas associadas diretamente às atividades humanas, e abrange as classes área arborizada, campo antrópico e lagoa artificial. E a zona III representa áreas naturais, compreendendo as classes corpos d'água naturais, manguezal, mata e rocha. A área de cada classe em cada ano foi quantificada e os valores foram convertidos em percentagem, para padronizar pequenas diferenças decorrentes da escala das fotos e do geoprocessamento. Isso favoreceu a comparação das classes ao longo dos anos estudados, evidenciando a evolução temporal e espacial do uso e ocupação do solo para a área de estudo.

Foram propostas diferentes estratégias para um plano de manejo do manguezal e uma discussão sobre uma possível categoria de Unidade de Conservação para a região. Com base nisso, as perspectivas para ZPA UFES foram estabelecidas e comparadas com o atual Plano Diretor Urbano do Município de Vitória.

RESULTADOS

Uso e Ocupação do Solo

A análise da evolução temporal do uso do solo na região estudada confirma que o campus de Goiabeiras, em 35 anos, sofreu grande crescimento urbano acompanhando o processo de desenvolvimento da cidade de Vitória. Entretanto, não

houve perdas de áreas de manguezal adjacente ao campus, que ainda apresentou regiões pontuais de crescimento.

No ano de 1970, a zona III (ambientes naturais) equivaleu a 56,24% da área total estudada. O manguezal foi a área mais extensa da paisagem, com extensão de 28,2%, seguido por corpos d'água naturais com 26,77%. As áreas pavimentadas e edificadas detinham apenas 1,33% e 1,13% da região estudada, respectivamente. Por isso, a zona I (urbana) era representada principalmente por solo exposto, que apresentou área equivalente a 19,3%. A zona II (associada a atividades humanas) era ocupada majoritariamente pelos campos antrópicos (18,97%). Para o ano de 2005, a zona III manteve - se como a área mais representativa, que ocupou mais de 66% da região estudada. O manguezal permaneceu como a maior unidade da paisagem, e teve sua área aumentada para 37,47%. Isso equivale a um aumento de 32,9% da sua área, ou uma ampliação de cerca de 20 hectares de manguezal ao longo de 35 anos. Ocorreu o surgimento da classe mata, ausente em 1970, o que indica que os fragmentos arbóreos existentes em 2005 (5,68%) apresentam existência de no máximo 35 anos. Observou - se uma modificação drástica das classes dentro da zona I. As áreas pavimentadas e áreas edificadas apresentaram um acentuado crescimento de 469,9% e 278,8%, concomitantemente a um decréscimo de 88,2% das áreas de solo exposto. As áreas referentes à urbanização (zonas I e II) se expandiram sobre áreas anteriormente ocupadas quase que inteiramente por solos expostos. Na zona II, houve um decréscimo de 42% da classe campo antrópico ao passo que a classe área arborizada aumentou 150,7%. De fato, percebe - se nas imagens que algumas regiões de campo aberto em 1970 apresentaram - se arborizadas em 2005. Ocorreu a construção de uma lagoa artificial de 1,43 ha em uma região de depressão do terreno, que acumulava água de chuva. Porém, o surgimento de novas áreas antropizadas não influenciou negativamente a zona III (áreas naturais).

Estima - se que os aterros realizados em vários pontos da cidade praticamente dobraram a área de Vitória (Companhia de Desenvolvimento de Vitória, 2008). Porém, o crescimento do CGUFES se deu em áreas já alteradas antropicamente, não ocorrendo degradação ambiental para sua construção. A aerofoto de 1970 identificou justamente o período de início das obras do campus, demonstrado pela alta porcentagem da área solo exposto. Grande parte da área estudada foi aterrada em um período anterior à criação do campus, durante a segunda grande expansão de Vitória a partir da década de 1950, com a ocupação do chamado Distrito de Goiabeiras.

Baseado no histórico do campus, a flora foi modificada de maneira desordenada, sem levar em consideração as espécies ou os locais para o plantio. O Novo Plano Diretor Físico da Universidade estabelecerá diretrizes para a construção de novos prédios e para o corte e plantio de árvores (UFES, 2008). A diminuição de 15,5% dos corpos d'água provavelmente se deu devido à expansão dos manguezais pelo canal da Passagem. Também é importante destacar que a área está sob constante efeito da maré, o que pode influenciar a comparação de imagens tomadas em diferentes momentos.

A implantação de uma unidade federal de ensino na região na década de 1960 foi de extrema importância para a

conservação do ecossistema manguezal localizado nas adjacências. A degradação do manguezal para ampliação da cidade era freqüente em vários pontos de Vitória, mas foi contido na área do CGUFES. Porém, mesmo apresentando - se em processo de regeneração, o manguezal associado ao campus de Goiabeiras sofre fortes pressões do entorno. A região apresenta vulnerabilidade à ação antrópica considerada alta - altíssima, principalmente próximo à área urbana, sendo esse o principal impacto sobre o ecossistema manguezal da região da Grande Vitória (Tulli 2007). A expansão da cidade de Vitória e a utilização insustentável dos recursos do manguezal já apresentam influência negativa sobre a população local que depende desse ecossistema para sobrevivência (Alves, 2004). Além de cortes e aterros para ocupação populacional desordenada, a degradação ambiental do manguezal de Vitória é promovida pelo despejo de efluentes domésticos e resíduos sólidos, implantação de indústrias e atividades portuárias (Carmo *et al.*, 1995).

Dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2007) assinalam como causas principais do desmatamento dos manguezais a pressão demográfica, a exploração de recursos, a conversão de zonas de grande escala para a criação de peixes e camarões, a agricultura, o turismo e os desastres naturais. Essa taxa de perda é significativamente mais alta que a perda de qualquer outro tipo de vegetação. Em Vitória, parte da população local vive da retirada de bens, serviços e atributos associados ao ecossistema. O manguezal é utilizado principalmente para pesca, coleta de caranguejo e mariscos e retirada de tanino para fabricação de painéis de barro. A produção de painéis de barro é uma tradição reconhecida como patrimônio cultural do estado. Sabe - se também que circulam pelo campus da UFES cerca de 20 mil pessoas por dia (UFES, 2005), o que favorece a produção e deposição de lixo nas bordas e dentro do mangue, além da atração de fauna detritica e possível proliferação de doenças.

Além dos problemas ecológicos citados, a Zona de Proteção Ambiental da UFES não apresenta características espaciais muito adequadas. Possui suas extremidades norte e sul alongadas, e portanto, um efeito de borda maior. A ZPA UFES localiza - se muito próxima à Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão, separadas 100 m pelo canal da Passagem. A Ilha do Lameirão possui área de 8.918.350 m², com predominância de manguezal (Ferreira, 1989; Alves, 2004), e foi criada almejando - se a preservação e a proteção permanente do ecossistema e seus recursos naturais, especialmente como reserva genética de fauna e flora.

Perspectivas para a Zona de Proteção Ambiental da UFES Em 2006, houve um seminário para propor a criação de um mosaico de unidades de conservação para manguezais da região da Grande Vitória, incluindo a ZPA UFES (Vitória do Futuro, 2006). O planejamento da UFES prevê a criação de uma unidade de conservação no CGUFES, que está em processo de análise pelo IBAMA. Por essa questão, o manguezal na ZPA UFES não é reconhecido como reserva pelo Plano Diretor Urbano de Vitória. Encontra - se enquadrado no zoneamento municipal como "zona de proteção ambiental 2" (ZPA 2). A ZPA UFES merece maior proteção, devendo ser transformada em unidade de conservação, e incluída na Zona de Proteção Ambiental 1

(ZPA 1) no sistema proposto. De acordo com o Plano Diretor, os usos do solo de cada unidade de conservação são definidos pelas próprias áreas, estabelecidos nos respectivos planos de manejo, oferecendo assim uma maior segurança para a região.

Como a ZPA UFES está localizada em espaço pertencente à União, a categoria RPPN do SNUC inicialmente proposta não se aplica. É recomendável a criação de uma unidade de conservação federal de uso sustentável, com o objetivo principal de compatibilizar estratégias de conservação com o uso parcial dos recursos naturais pela população local. É importante que a unidade de conservação seja de uso sustentável, pois o manguezal é utilizado por comunidades locais que vivem da pesca e das riquezas do manguezal. A área poderia ser transformada, por exemplo, em uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) ou Reserva Extrativista (Resex), pois abrange áreas que abrigam populações tradicionais com sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais. Diversas razões que justificam maior dedicação e efetiva proteção a esta ZPA podem ser identificadas, bem como esforços para uma significativa melhoria de suas condições. A área possui grande importância científica e educativa, podendo ser usufruída pela UFES e estendida para escolas locais e regionais na utilização disciplinada da área para fins de educação e pesquisa científica não destrutiva. O manejo de manguezais, pressupondo intervenções antrópicas, não pode ser baseado unicamente em considerações de caráter biológico. Deve considerar fatores sócio - econômicos, incluindo seu potencial em gerar bens e serviços (Schaeffer - Novelli & Cintron, 1993). Há também a necessidade, de ações de conservação, gerenciamento e restauração do manguezal quando localizados próximos a grandes centros urbanos, pois rápidas mudanças ambientais diminuem a resistência dos manguezais (Schaeffer - Novelli *et al.*, 2000). A velocidade das transformações da região indica urgência em adotar estratégias de planejamento.

CONCLUSÃO

A criação do CGUFES na região de Goiabeiras parece ter influenciado positivamente na preservação do manguezal, com a federalização da propriedade e conseqüente impedimento da expansão imobiliária. Deve - se instituir uma categoria de unidade de conservação do SNUC para a ZPA UFES, com objetivos definidos, compatíveis com suas características e potencialidades, e permitir um melhor enquadramento do manguezal da UFES no Plano Diretor Urbano de Vitória. (Agradecemos ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, pelo material fornecido e ao CNPq pelo financiamento do projeto.)

REFERÊNCIAS

- Alves, A. *Os Argonautas do Mangue*. Unicamp, Campinas, 2004, 264p.
- Brasil. *Lei nº. 9.985 de 18 de julho de 2000: SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação*.
- Brasil. *Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993. In: Diário Oficial da União. Brasília, 03 nov. 1993.*

- Brasil. *Lei nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965.*
- Carmo, M. S., Brito - Abaurre, M. G., Melo, R. M. S., Zanotti - Xavier, S., Costa, M. B. & Horta, M. M. M. Os manguezais da Baía norte de Vitória, Espírito Santo: um ecossistema ameaçado. *Revista Brasileira de Biologia.* 55: 801 - 818, 1995.
- CDV-Companhia de Desenvolvimento de Vitória. Aterros realizados em Vitória. Disponível em < www.cdvtoria.com.br/ > Acesso em 20 setembro 2008.
- FAO-Food and agriculture organization of the United Nations. *The world's mangroves 1980-2005.* Rome, 2007, 77p.
- Ferreira, R. D. Os manguezais da baía de Vitória (ES): Um estudo de geografia física integrada. *Academia de Ciências do Estado de São Paulo.* 1: 88 - 94, 1989.
- Lopes, E. V. & Anjos, L. A. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia.* 23: 145 - 156, 2006.
- Marinato, C. F. *Aterros em Vitória: uma história para ser lembrada.* Disponível em: <http://www.car.ufes.br/aterros_vitoria/> Acesso em 19 setembro 2008.
- Marzluff, J. M., Bowman, R. & Donnelly, R. A. A historical perspective on urban research: trends, terms and approaches. In: *Avian ecology and conservation in an urbanizing world.* Kluwer Academic Publishers, Boston, 2001, 585p.
- Mckinney, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation.* 127: 247 - 260, 2006.
- Prefeitura Municipal de Vitória.. *Projeto de Lei do Plano Diretor Urbano.* 2005. Disponível em: <www.vitoria.es.gov.br/> Acesso em 14 de agosto de 2008.
- Schaeffer - Novelli, Y., Cintron, G., Soares, M. L. G. & Rosa, T. Brazilian Mangroves. *Aquatic Ecosystem Health and Management Society.* 3: 561 - 570, 2000.
- Schaeffer - Novelli, Y & Cintron, G. Manguezais Brasileiros: Uma Síntese sobre Aspectos Históricos (Séculos XVI a XIX), Zonação, estrutura e Impactos Ambientais. *ACIESP.* 1: 33 - 341, 1993.
- Tulli, L. M. A.. Vulnerabilidade à ação antrópica e uso e ocupação do solo para a Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão, Vitória-ES. In: *Geomática e Análise Ambiental: aplicações práticas.* EDUFES, Vitória, 2007, 182p.
- UFES-Universidade Federal do Espírito Santo. *Novo Plano Diretor Físico vai ordenar crescimento da Ufes.* 2008. Disponível em: < <http://www.ufes.br/> > Acesso em: 29 de Novembro de 2008.
- UFES-Universidade Federal do Espírito Santo. *Proposta de Transformação de Parte do Espaço Físico do Campus Universitário de Goiabeiras em Unidade de Conservação.* Pró - reitoria de Planejamento, Vitória, 2005.
- Vitória. *Lei nº 4. 438, de 28 de maio de 1997.* Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br>>. Acesso em 14 de maio de 2008.