



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA OS ANOS DE 1978, 2003 E 2005 NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA MUNICIPAL ILHA DO LAMEIRÃO, VITÓRIA-ES

Lívia Maria Albertasse Tulli¹; Alexandre Rosa dos Santos²; Franciane L. R. O. Louzada³

RESUMO

O Município de Vitória sofreu um intenso processo de degradação de seus manguezais incentivado pela crise do café na década de 60 e pela criação de novas indústrias, movimentando um grande contingente populacional para a capital do Espírito Santo. A Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão, que faz parte dos 891,83 hectares do Manguezal de Vitória, tem como objetivo a pesquisa e a preservação deste ecossistema ambientalmente importante. Este trabalho buscou demonstrar a evolução temporal ocorrida nesta e em seu entorno, desenvolvendo mapas de uso e ocupação do solo por meio de digitalização via tela utilizando aerofotos dos anos de 1978 e 2003 e, também, uma imagem pancromática do satélite quickbird 2005. Assim, foi possível comparar a evolução temporal das mudanças ocorridas na área de estudo. Identificou-se uma recuperação do manguezal de 1,89% em relação à área total estudada, que equivale a uma área de 0,62 km², no período de 1978 ao ano de 2005.

Palavras chave: Sistema de Informações Geográficas, evolução temporal, uso e ocupação do solo.

TEMPORAL EVOLUTION OF USE AND OCCUPATION OF THE GROUND OF THE YEARS 1978, 2003 AND 2005 IN THE ECOLOGICAL STATION MUNICIPAL ISLAND OF THE LAMEIRÃO, VITÓRIA-ES

ABSTRACT

The Municipal district of Vitória suffered an intense process of degradation of their mangroves was motivated by the crisis of the coffee in the decade of 60 and for the creation of new industries, it moving a great population contingent for the capital of State of Espírito Santo. The Ecological Station Municipal Island of the Lameirão, that is part of the 891,83 hectares of the mangroves of Vitória, ours researching has as goal the preservation of this ecosystem environmental important. This works wanted to demonstrate the temporal evolution happened in this environment and in yours around, developing maps of use and occupation of the soil through digitization by the screen using aerial photographs of the years of 1978 and 2003, and also, an panchromatic image of the satellite Quickbird 2005. In that way was possible to compare the temporary evolution of the changes happened in the area of ours studying. Was identified a recovery of the mangroves of 1,89% in comparison with the studied of total area, it is equal an area of 0,62 km², in the period of 1978 to the year of 2005.

Keywords: Geographical Information Systems (GIS), temporal evolution, use and occupation of the ground.

Trabalho recebido em 17/11/2009 e aceito para publicação em 14/12/2009.

¹ Mestre em Engenharia Ambiental/ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Laboratório de Geomática da UFES. Av. Fernando Ferrari, s/n - Universidade Federal do Espírito Santo/ CCHN/ LGU - Goiabeiras 29075-910 - Vitória, ES - Brasil. liviatulli@gmail.com

² Doutor Prof. Adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo -UFES, Centro de Ciências Agrárias - CCA. Departamento Engenharia Rural. Alto Universitário, Guararema, Alegre, ES. mundogeomatica@yahoo.com.br

³ Bióloga, Mestranda em Ciências Florestais - Universidade Federal do Espírito Santo UFES/Departamento Engenharia Florestal. Avenida Carlos Lindemberg, s/n, Centro, Jerônimo Monteiro, ES. francianelouzada@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Os manguezais possuem uma vegetação altamente adaptada aos constantes movimentos da maré e a suportar a alta salinidade que lhe é imposta, porém são altamente sensíveis à ação humana (CITRÓN & NOVALLI, 1992).

A ação antrópica exercida em áreas de mangue teve o seu início na chegada dos primeiros colonizadores e nas explorações por eles iniciadas, se estendendo até os dias atuais (CITRÓN & NOVALLI, 1992).

Segundo Derenzi (1965), a chegada dos portugueses ao estado do Espírito Santo se deu em 1535. Com o passar do tempo e o aumento populacional logo se reivindicou a “urbanização”. Os manguezais rapidamente tornaram-se áreas mal vista, já que eram julgados como áreas propícias ao desenvolvimento de epidemias. E com a população ocupando os poucos espaços planos, não se tardou em pensar na possibilidade do aterro. Em 1817 iniciou-se o aterro do mangal de campinho (atual parque Moscoso) e, também, a “era do progresso”.

Em 1895, com o intuito de ampliar a cidade com a criação de novos bairros, criou-se o projeto “novo arrabalde” durante o mandato de Muniz Freire. Por meio deste projeto foram construídas as Avenidas

Nossa Senhora da Penha e Leitão da Silva importantes vias até hoje (BRITO, 1996).

Ao contrário desta aparente urbanização planejada, o que se pode observar no período que se estendeu de 1960 a 1980 foi um crescimento populacional abrupto e descontrolado. A população da grande Vitória em 1960 era de 194.311 habitantes e saltou para 706.138 habitantes em 1980. A justificativa para tal crescimento acompanhou uma série de fatores, como crise do café na década de 60, quando houve uma intensa migração para Vitória. Os desempregados buscavam oportunidades no setor portuário, industrial e na construção civil. Isto acarretou, e ainda acarreta problemas sociais seríssimos, visto o surgimento de subempregos e submoradias. Este novo contingente populacional se distribuiu em áreas baratas e pouco seguras: encostas de morros e manguezais. Estes últimos sofreram aterros nos anos que se seguiram, até que a ilha de Vitória chegasse à forma territorial que hoje possui (FERREIRA, 1989).

Segundo Alves (2004) as invasões aos manguezais começaram de modo intensificado em 1977 e só pararam em 1989, quando a Prefeitura Municipal iniciou um projeto de contenção a invasões e proteção dos manguezais.

É importante ressaltar que apesar de todos os impactos ambientais que este ecossistema vem sofrendo, os manguezais brasileiros constituem áreas de preservação permanente segundo a Lei Federal nº 4771 desde 15 de setembro de 1965 (EYSINK et al, 1998).

No município de Vitória, estão amparados também pela Lei Municipal 3377 de 12 de setembro de 1986, quando houve a criação da Estação Ecológica Municipal ilha do Lameirão, área objeto desta pesquisa.

As Estações Ecológicas têm como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, que dependem da autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas. É proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico (Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000).

Decerto, os aglomerados urbanos próximos a áreas de preservação têm sido alvos de muitas pesquisas científicas, devido à preocupação com fatores antrópicos, que segundo Suguio (2003), são todos os que se superpõe às forças dinâmicas atuantes, exacerbando as suscetibilidades naturais, introduzindo suscetibilidades induzidas e criando

situações de crises cada vez mais complexas e de diferentes naturezas.

Portanto, no presente trabalho, tendo em vista aplicar uma metodologia que proporcione um estudo de comparação das mudanças ocorridas na Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão e a aplicação de uma ferramenta útil e dinâmica de apoio à decisão, optamos por verificar a evolução temporal da área de estudo nos anos de 1978, 2003 e 2005 por meio do desenvolvimento de mapas de uso e ocupação do solo, desenvolvidos por meio de técnicas de fotointerpretação.

2 METODOLOGIA

A Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão, alvo de nosso estudo localiza-se entre as latitudes de 20° 14' S a 20° 17' S e longitude de 40° 16' W a 40° 20' W. Esta área de manguezal, constituída unidade de preservação do município de Vitória-ES primeiramente como reserva biológica municipal mediante a publicação da Lei Municipal Nº 3326 de 27 de maio de 1986, depois segundo a Lei Municipal Nº 3377 de 12 de setembro de 1986 foi transformada em Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão.

As aerofotos de 1978 foram digitalizadas no próprio IDAF, em scanner de mesa com resolução de 800 dpi, e georeferenciadas no software ERDAS IMAGINE 8.5, utilizando o modelo

geométrico polinomial. E assim, as aerofotos deste ano foram então mosaicadas.

As aerofotos adquiridas da empresa Maplan Aerolevantamentos S. A. do ano de 2003, compradas em formato digital e georeferenciadas, foram mosaicadas utilizando-se o software ERDAS IMAGINE 8.5.

Com objetivo demonstrar a evolução temporal ocorrida na área de estudo, utilizou-se as aerofotos pertencentes a área de estudo dos anos de 1978 e 2003 e, também, a imagem pancromática do satélite Quickbird do ano de 2005, para o desenvolvimento de mapas de uso e ocupação do solo. Portanto, para cada imagem foi desenvolvido um mapa temático.

Para a execução deste objetivo utilizou-se a digitalização via tela por meio de fotointerpretação. Com a determinação de verificar as texturas presentes, houve um estudo das aerofotos e da imagem pancromática, e também, foram feitas observações em campo. Assim, estabelecendo uma escala padrão de 1:702 para todo o processo de fotointerpretação, optou-se por mapear 10 classes: água, área urbana, areia, campo, horticultura, mangue, restinga, rocha, solo exposto e vegetação.

Foram criados, então, três *shapefiles* de polígono no ArcGis 8.3, um para cada ano a ser estudado. O *shapefile* de cada ano

estudado foi sobreposto a sua imagem correspondente para a digitalização via tela. Os polígonos foram editados e, posteriormente, agrupados em classes. Assim, se obteve um mapa temático de uso do solo para cada ano estudado.

Também, buscou-se quantificar a área de cada classe através da calculadora de valores da tabela de atributos do próprio *shapefile*, tornando possível comparar o aumento ou a diminuição da área das classes em relação aos anos estudados, e demonstrar a evolução temporal e espacial do uso do solo para a área de estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O georeferenciamento e mosaicagem das aerofotos dos anos de 1978 e 2003 permitiram que imagens anteriormente analógicas pudessem ser convertidas para o meio digital, permitindo a digitalização via tela que tornou possível verificar a evolução temporal da área de estudo.

3.1 Uso do solo do ano de 1978

No ano de 1978 o manguezal era a classe de uso do solo que detinha a maior área. A classe área urbana não alcançava ainda nem 10% da área de estudo. Porém, verificou-se que a cidade de Vitória estava em processo de expansão, apresentando várias construções principalmente nas regiões correspondentes aos bairros Mata da Praia, Goiabeiras, Maria Ortiz,

Resistência, Joana d'Arc e região da Grande São Pedro, nestas áreas foi observada uma presença importante da classe solo exposto, que apresentou 8,35% do total da área. Cabe ressaltar que nestas regiões algumas áreas classificadas como solo exposto próximas a áreas de manguezal apresentavam a textura de manguezal degradado, com a presença de várias árvores cortadas, evidenciando o desmatamento visando áreas para construção de moradias.

A região próxima ao aeroporto de Vitória também apresentou áreas com

textura referente ao desmatamento, próximo à área classificada como restinga, esta área degradada foi classificada como solo exposto.

Observou-se, também, de maneira bastante clara a presença de palafitas nas regiões referentes aos bairros São Pedro, Maria Ortiz e Joana d'Arc.

Os resultados da digitalização via tela para o ano de 1978 podem ser verificados na Tabela. 1 e também no mapa de uso e ocupação do solo apresentado na Figura 1.

Tabela 1 - Dados da área de estudo no ano de 1978.

CLASSES	Área (Km²)	Área (%)
Água	6,422	19,24
Área Urbana	3,266	9,79
Areia	0,081	0,24
Campo	3,978	1,92
Horticultura	0,006	0,02
Mangue	12,458	37,33
Restinga	2,054	6,15
Rocha	0,404	1,21
Solo Exposto	2,787	8,35
Vegetação	1,919	5,75

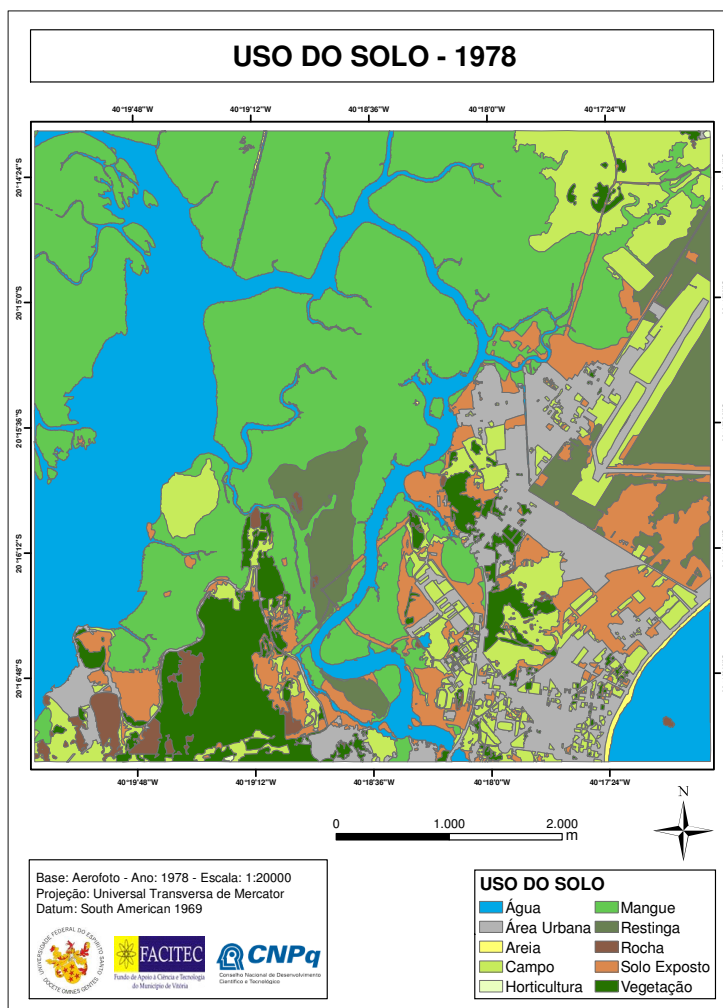


Figura 1 - Uso do solo no ano de 1978

Foi possível distinguir claramente as áreas que anteriormente, no ano de 1978, foram classificadas como solo exposto e, que no ano de 2003 deram lugar a área urbana, também se verificou que áreas anteriormente degradadas se recuperaram, havendo um aumento da classe restinga e manguezal apresentando no ano de 2003, respectivamente, 6,84% e 38,81% da área de estudo (Figura. 2).

3.2 Uso do solo do ano de 2003

No ano de 2003 observou-se o aumento da classe área urbana, que agora representa 20,51% da área total estudada. De igual forma, a diminuição da área das classes água, solo exposto, rocha, campo e vegetação em relação ao ano de 1978 foram verificadas (Tabela. 2).

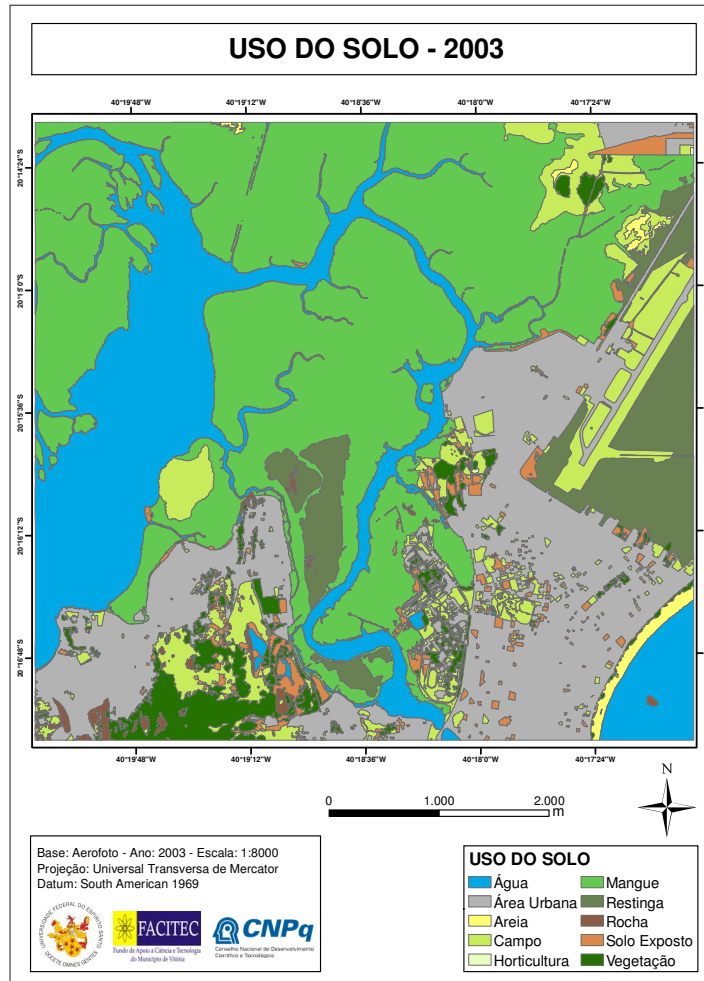


Figura 2 - Uso do solo no ano de 2003

Tabela 2 - Dados da área de estudo no ano de 2003.

CLASSES	Área (Km ²)	Área (%)
Água	6,003	17,95
Área Urbana	6,861	20,51
Areia	0,231	0,69
Campo	2,857	8,54
Horticultura	0,006	0,02
Mangue	12,980	38,81
Restinga	2,288	6,84
Rocha	0,206	0,61
Solo Exposto	0,774	2,51
Vegetação	1,240	3,71

3.3 Uso do Solo no ano de 2005

Verificou-se neste ano um pequeno aumento da área de manguezal em relação ao uso do solo do ano de 2003,

representando no ano de 2005 39,22% da área estudada. As demais classes sofreram alterações de pequeno porte, quando comparadas ao mapa de uso de solo do ano

anterior, conforme pode ser visto na Tabela. 3. e na Figura. 3.

A evolução temporal, realizada através dos mapas de uso e ocupação do

solo e do cálculo das áreas de cada classe, permitiu inferir valores e comparar a dinâmica referente a cada ano estudado.

Tabela 3 - Dados da área de estudo no ano de 2005.

CLASSES	Área (Km ²)	Área (%)
Água	5,933	17,79
Área Urbana	6,632	19,88
Areia	0,245	0,74
Campo	2,971	8,91
Horticultura	0,004	0,01
Mangue	13,082	39,22
Restinga	2,396	7,18
Rocha	0,243	0,73
Solo Exposto	0,568	1,70
Vegetação	1,282	3,84

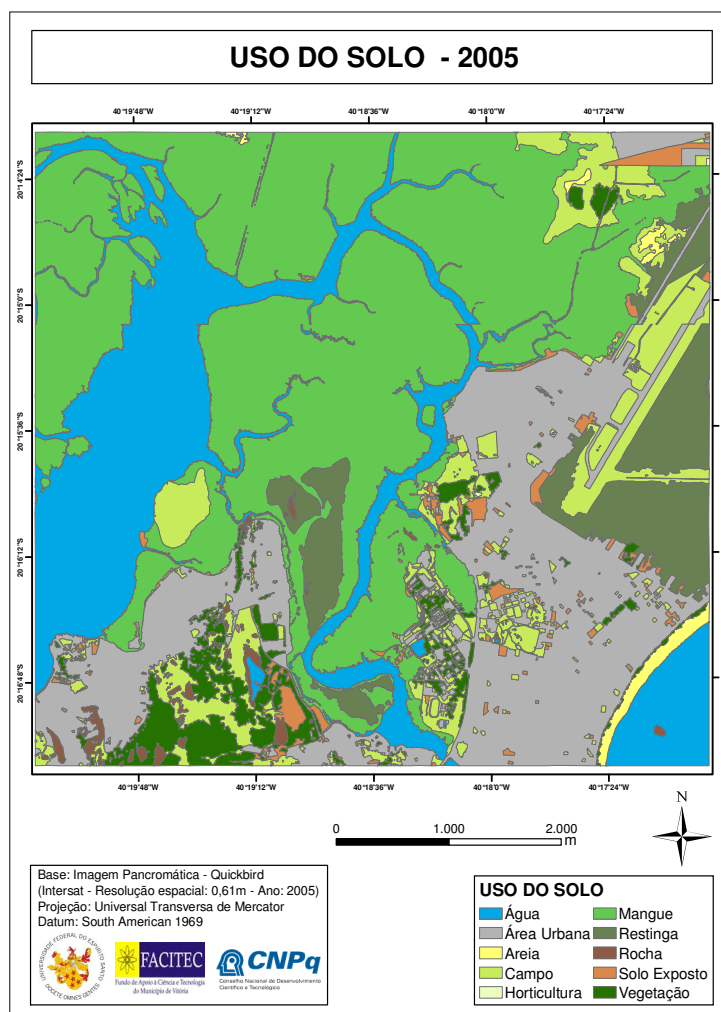


Figura 3 - Uso do solo no ano de 2005.

3.4 Evolução temporal

A evolução temporal, realizada através dos mapas de uso e ocupação do solo e do cálculo das áreas de cada classe,

permitiu inferir valores e comparar a dinâmica referente a cada ano estudado (Gráfico1).

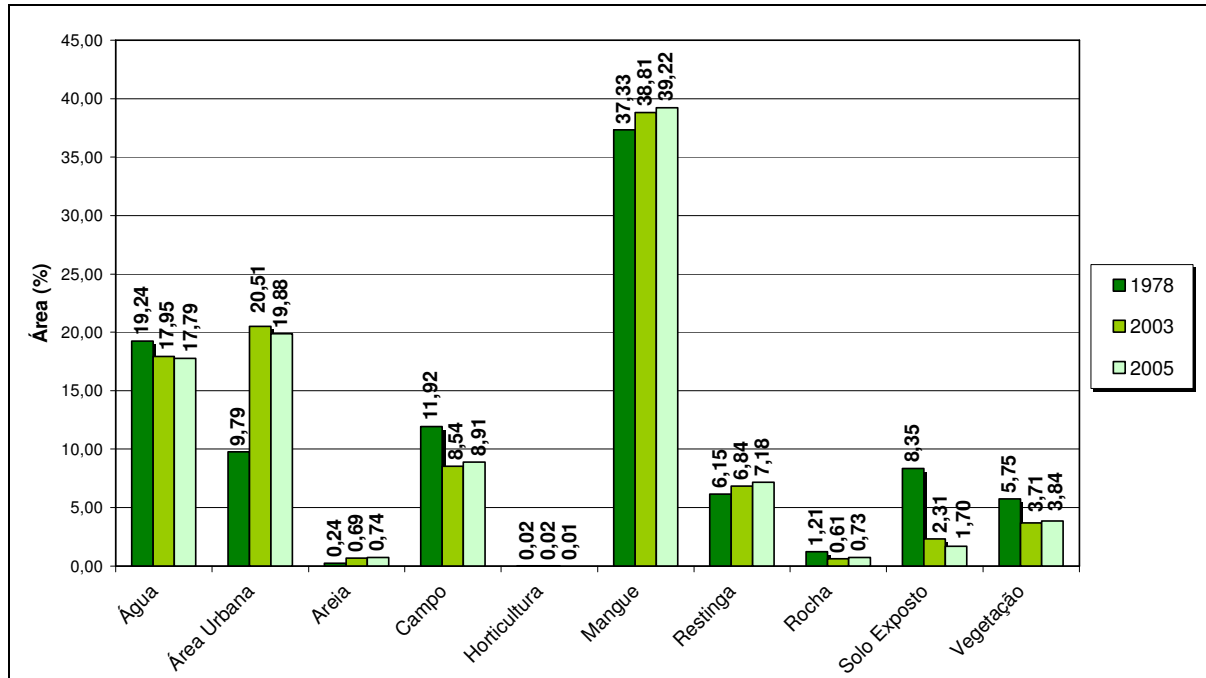


Gráfico 1. Evolução temporal ocorrida na área de estudo.

3.4.1 Comparação das porcentagens de uso do solo para os anos 1978 e 2003:

O Gráfico 2 apresenta a comparação de porcentagem dos usos de solo obtidos para os anos de 1978 e 2003, as colunas hachuradas representam as modificações de cada classe em relação a este período.

A classe água apresentou uma queda de 1,29% em relação à área total estudada quando comparados os anos de 1978 e 2003. Atribui-se esta queda aos aterros construídos entre estes anos nas regiões compreendidas pelos bairros São Pedro, Santo André, Ilha das Caieiras, Nova

Palestina e Maria Ortiz (FERREIRA, 1989. ALVES, 2004).

A classe área urbana apresentou um considerável aumento, representando 9,79% da área no ano de 1978, aumentando 10,72% até o ano de 2003.

A classe Mangue que em 1978 representava 37,33% da área, aumentou 1,48% em relação ao ano de 2003.

A classe solo exposto que apresentou 2,31% no ano de 2003, em 1978 apresentava 8,35% da área. Esta diminuição de 6,04% área de solo exposto está relacionada ao aumento populacional e a recuperação da área de manguezal.

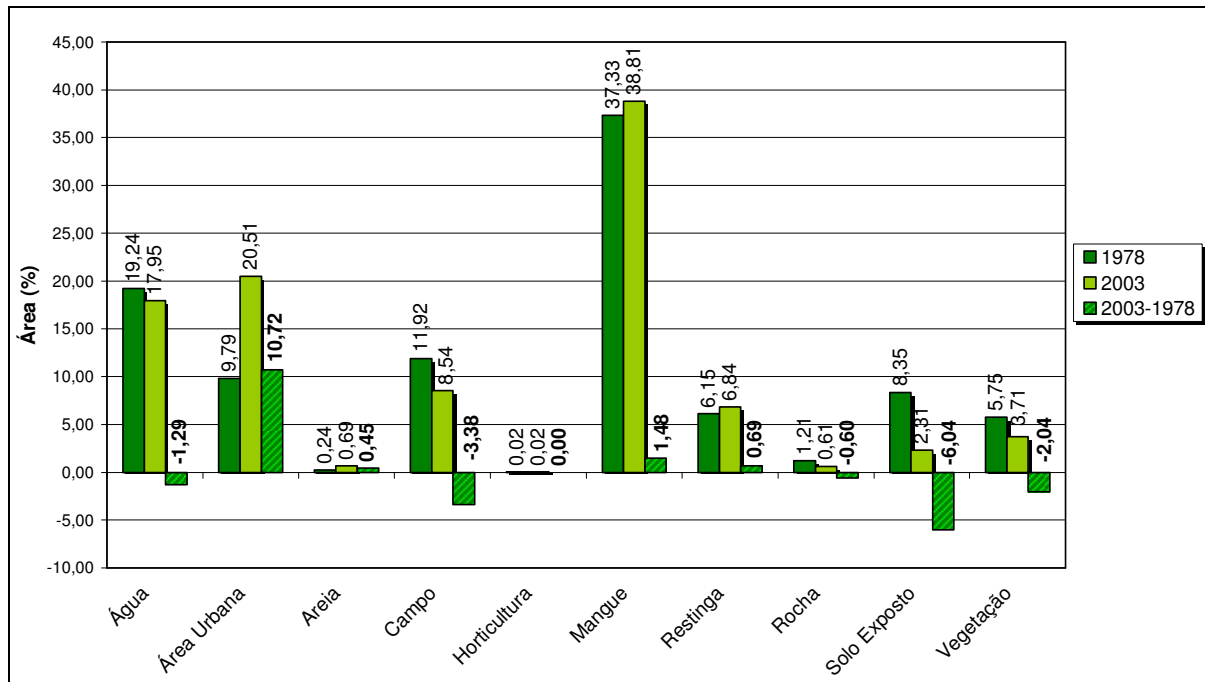


Gráfico 2. Comparação das porcentagens de uso do solo para os anos 1978 e 2003.

A classe vegetação que em 1978 representava 5,75% da área de estudo, em 2003 passou a possuir 3,71%, o que representa uma queda de 2,04%.

Os resultados apresentados pelas classes área urbana, mangue, solo exposto e vegetação concordam com o resultado da pesquisa de Vieira (2004) que estudou a evolução temporal para todo o município de Vitória-ES entre os anos de 1994 e 2002, e concluiu, comparando mapas de uso do solo dos dois anos estudados e utilizando o método de classificação supervisionada de distância mínima normalizada, que: a classe vegetação diminuiu em 8,76%, a área urbana aumentou em 9,12%, o mangue teve sua vegetação aumentada em 1,80% e o solo exposto diminuiu em 3,26%. Atribuindo o

aumento da classe área urbana e a diminuição das classes vegetação e solo exposto ao crescimento populacional e a necessidade de ocupação de todos os locais necessários e disponíveis para abrigar este crescimento.

A classe Campo que no ano de 1978 detinha 11,92% da área apresentou queda de 3,38% para o ano de 2003, representando 8,54% da área de estudo. A classe campo não foi estudada por Vieira (2004), foi classificada juntamente com a classe vegetação, pois a autora define a classe vegetação da seguinte forma: “Caracteriza-se como todas as regiões verdes visíveis, excetuando o mangue”. Uma das razões para esta definição de Vieira (2004) seria a utilização de imagens do satélite Landsat TM de 30 metros de

resolução espacial em sua pesquisa, o que poderia gerar confusão entre as classes campo e vegetação se fossem mapeadas separadamente.

Uma constatação visual que foi feita quando se examinou os mapas de uso do solo dos anos de 1978 (Fig. 1) e 2003 (Fig. 2), foi a substituição de áreas que anteriormente foram classificadas como vegetação, em 1978, por campo em 2003. Este fato está provavelmente associado a degradação gerada pelo aumento da área urbana, que necessitou de áreas para a sua expansão.

A Restinga que representava 6,15% da área em 1978, apresentou 6,84% da área em 2003, representando um aumento de 0,69%. Observou-se, também, nos mapas de uso e ocupação do solo que áreas classificadas no ano de 1978 como solo exposto, que se localizavam próximas ao aeroporto, nos anos seguintes foram classificadas como Restinga. Tais fatos podem justificar este aumento da classe restinga.

A classe areia que apresentava em 1978 0,24% da área, em 2003 apresentou 0,69%. Pode-se atribuir este aumento de 0,45% às duas engordas realizadas na praia de Camburi, sendo a primeira realizada no final da década de 70, início da década de

80, e a segunda em 1999. (SOARES, apud MELO; GONZALEZ, 2005).

A classe horticultura não apresentou alterações quando comparamos os anos de 1978 e 2003.

A classe rocha apresentou uma queda de 0,60% em relação à área estudada, atribuímos esta queda ao aumento populacional e ao crescimento de gramíneas sobre as rochas, que foram classificadas como campo.

3.4.2 Comparação das porcentagens de uso do solo para os anos 2003 e 2005:

O Gráfico 3 apresenta a comparação de porcentagem dos usos de solo obtidos para os anos de 2003 e 2005, as colunas hachuradas representam as modificações de cada classe em relação a este período.

Devido ao intervalo de tempo entre as imagens, de apenas dois anos, já era esperado que pequenas alterações acontecessem. Porém, as classes área urbana, campo, rocha e solo exposto não seguiram a tendência esperada, o que se atribui a natureza das imagens utilizadas.

A comparação dos mapas de uso e ocupação do solo dos anos de 2003 e 2005, houve uma diminuição de 0,63%, que representou uma área de 0,229 km².

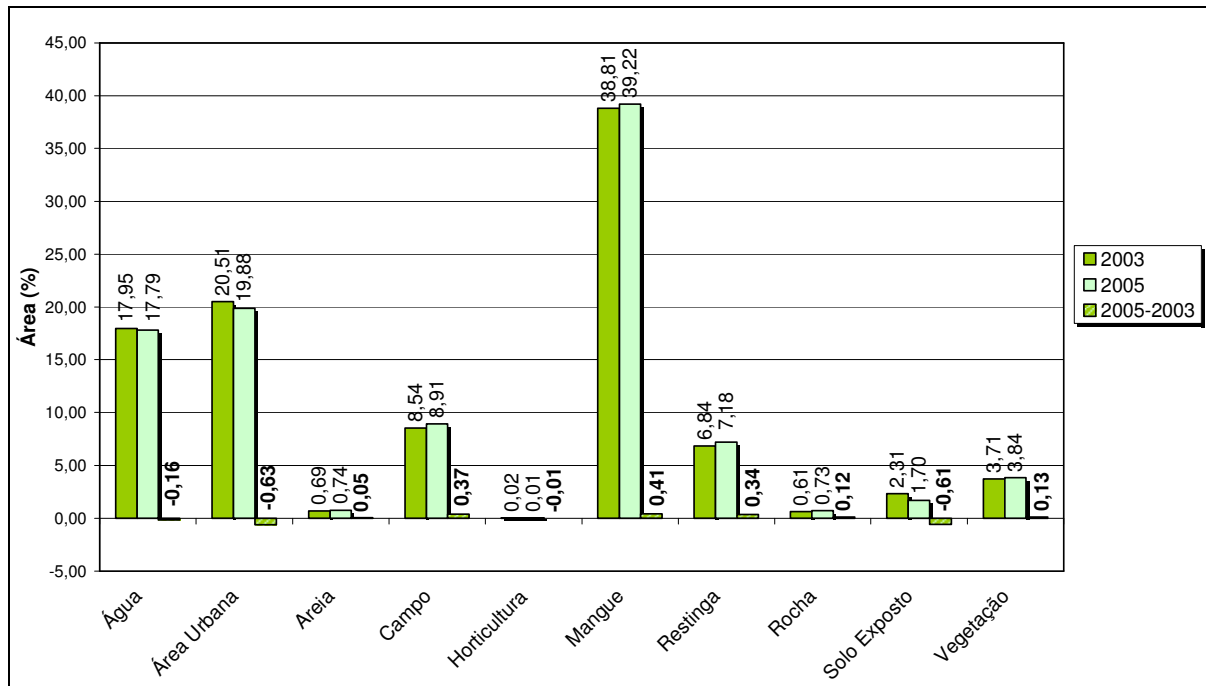


Gráfico 3. Comparação das porcentagens de uso do solo para os anos 2003 e 2005.

Outras classes em que percebemos que houve confusão seriam: solo exposto, rocha e campo. Estas apresentam em relação ao ano de 2003, respectivamente, uma diminuição de 0,61%, um aumento de 0,12% e um aumento de 0,37%. Estas se devem a aproximação entre os tons de cinza da imagem *quickbird* (ano de 2005).

Uma associação de relevância, mencionada por Moreira (2003), se refere às aerofotos obtidas por filmes coloridos, este tipo de filme produz fotografias muito semelhantes às imagens observadas pelo sistema visual humano, assim, permitem associar a cor da fotografia às cores dos objetos fotografados, facilitando a interpretação visual. Já nas aerofotos advindas de filme preto e branco e na imagem pancromática do *quickbird*, os

objetos são apresentados em diferentes tons de cinza.

Nestas imagens, em que os objetos apresentam-se em tons de cinza, a diferença da cobertura urbana deve ser levada em consideração. O ambiente intra-urbano constitui-se em uma miscelânea de materiais e superfícies, como: concreto, asfalto, tipos de telhados (argila, madeira, metal), solos expostos e tipos de vegetação (MOLLER, 2005).

Além disso, o tipo de padrão de ocupação urbana influi também na análise visual. Pinho et al (2007) afirmou que quanto mais complexo o padrão de ocupação pior será a exatidão temática dos resultados. A área de estudo possui regiões com arranjo espacial bem definido, como, por exemplo, os bairros Mata da Praia e Jardim da Penha, por outro lado existem

bairros, como por exemplo: Resistência, Nova Palestina e São Pedro, que possuem arranjo espacial mal definido, advindo, nestes casos, de invasões e de uma ocupação não planejada.

Assim, os resultados apresentados com relação à comparação dos anos de 2003 e 2005 se devem a limitações das imagens. Contudo, não se acredita que estes resultados devam ser descartados, mas, que devam ser comparados à outros mapeamentos futuros, principalmente a mapeamentos que tenham como base aerofotos atuais.

A área mapeada por esta pesquisa possui poucos vãos aerofotogramétricos que a englobem, principalmente que abranjam a estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão como um todo.

O uso de imagens de alta resolução, como a *quickbird*, pode suprir esta deficiência em mapeamentos feitos no futuro, apesar das limitações que existem em seu uso.

4 CONCLUSÃO

A utilização das aerofotos de 1978 e 2003, juntamente com a imagem do satélite *quickbird* permitiram desenvolver os mapas de uso do solo. A qualidade das imagens e as observações de campo foram determinantes para o processo de fotointerpretação;

Apesar da invasão ocorrida aos manguezais da área de estudo, foi observada, entre os anos de 1978 a 2005, uma recuperação de 1,89% da área de manguezal em relação a toda a área estudada (33,4 km²). Porém, levando em consideração apenas a classe manguezal, se verificou uma recuperação de 5% para todo o período estudado, que equivale a uma área de 0,62 km². Assim, foi possível entender que parte da área dos manguezais que havia sido degradada nos anos que antecedem o período englobado por esta pesquisa conseguiu se refazer, tal fato pode ser justificado pela diminuição da área classificada como solo exposto, o que pode ser observado facilmente nas tabelas de dados e nos mapas de uso e ocupação do solo;

Acredita-se que o resultado desta pesquisa possa se tornar uma ferramenta útil no apoio à decisão, pois através da mesma foi possível delimitar o uso e ocupação do solo e demonstrar a evolução temporal ocorrida na área de estudo, tornando possível então, desenvolver um plano de manejo focado para as necessidades de preservação da Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, A. **Os Argonautas do Mangue**. Campinas: Unicamp, 2004.
- BRITO, F. S. R. **Projecto de um Novo Arrabalde**. v. 2. Rio de Janeiro: Xerox de Brasil, 1996. Disponível em: <http://www.ape.es.gov.br>. Acesso em: 01 set. 2005.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília, 2000. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 14 out. 2006
- CITRÓN, G.; NOVALLI Y. Ecology and Management of New World Mangroves. In: SEELIGER, U. (Org.). Coastal plant communities of Latin America. **San Diego: Academic**, 1992. p. 233-258.
- DERENZI, L. S. **Biografia de uma ilha**. Rio de Janeiro: Pongetti, 1965.
- EYSINK, G. G. J.; BERNARDO, M. P. S. L.; SILVA, L. S.; BACELIERI, S.; SIQUEIRA, M. C.; SUMMA, D.; VIGAR, N. D.; ACHKAR, S. M. Replântio de plântulas de LAGUNCULARIA RACEMOSA visando o seu uso em programas de recuperação de manguezais degradados. In: IV SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS. 1998. Águas de Lindóia. Anais do IV simpósio de ecossistemas brasileiros. **Anais....** Águas de Lindóia: ACIESP, 1998. v 1, p. 48-52.
- FERREIRA, R. D. Os manguezais da baía de Vitória (ES): Um estudo de geografia física integrada. 1989. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de pós-graduação em geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (USP), São Paulo, 1989.
- MOELLER, M. S. Remote sensing for the monitoring of urban growth patterns. URBAN-URS 2005, ISPRS. Tempe (AZ). 3rd International Symposium Remote Sensing and Data Fusion Over Urban Areas (URBAN) and 5th International Symposium Remote Sensing of Urban Areas (URS). 14 a 16 de março de 2005. Disponível em: http://www.isprs.org/commission8/workshop_urban. Acesso em: 13 abr. 2007.
- MOREIRA, A. M. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 2º ed. Viçosa: UFV, 2003.
- PINHO, C. M. D.; KUX, H.; ALMEIDA, C. M. Influência de diferentes padrões de ocupação do solo urbano na qualidade de mapeamentos de cobertura do solo em imagens de alta resolução

- espacial: estudo de caso de São José dos Campos (SP). In: BLASCHKE, T.; KUX, H. (Org). *Sensoriamento Remoto e SIG Avançados*. São Paulo: Oficina de textos, 2007.
- SOARES, S. B. Avaliação experimental da taxa longitudinal de transporte de sedimentos e sua previsão usando formulações globais na zona de surfe da praia de Camburi, Vitória – ES. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de pós graduação em engenharia ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, 2005.113 p.
- SUGUIO, K. Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. *Geologia USP: Série Didática*, v. 2, n. 1, p. 1-40, 2003. Disponível em: <http://www.igc.usp.br/geologiausp/sd1/art.php?artigo=598>. Acesso em: 6 abr. 2005.
- VIEIRA, F. C. S. *Evolução temporal do uso e ocupação do solo para os anos de 1994 e 2002 no município de Vitória, ES, utilizando imagens orbitais do satélite Landsat TM*. 2004. Monografia – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.