

## **Evolução da Paisagem no Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari-ES**

Bruna Silva Santos  
Sérgio Lucena Mendes

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
CEP 29043-900 – Vitória – ES, Brasil  
{brunabioufes, slmendes1}@gmail.com

**Abstract.** This study aims to evaluate the temporal evolution and structure of the landscape in the Parque Estadual Paulo Cesar Vinha - PEPCV in Guarapari-ES, a region formed by sandbanks, ecosystem associated with the Atlantic Forest, and showing the dynamics of changes between the years 1998 and 2008, based on aerial images, and check your importance to environmental conservation. The use mapping and land cover was carried from the photo interpretation of aerial photographs, plus field trip. For each year studied were defined landscape units (ten thematic categories for each year) and the quantification of the classes, so it used the software ArcMap 9.2. The analysis of the temporal evolution of the use and occupation of PEPCV demonstrate their effectiveness in environmental conservation and highlight the dynamics of changes in the structure of your landscape over time. There was a reduction of over 53% in the area of exposed soil, and increase the area of vegetation types occurring in the natural park corroborating its effectiveness in maintaining the ecosystem. We can also conclude that the doubling of the Sun Highway, which borders this Conservation Unit, contributed to its degradation and that this research can help identify key areas to be managed, monitored and help in managing this conservation area.

Keywords: landscape ecology, sandbank, deforestation, Espírito Santo e land use, ecologia da paisagem, restinga, desmatamento, Espírito Santo e uso do solo.

### **1. Introdução**

A Mata Atlântica ocupa grande parte do território brasileiro possuindo um conjunto de ecossistemas com processos ecológicos interligados. Devido à grande especulação imobiliária, crescimento desordenado da população, caça e pesca predatória, desmatamento ilegal, extração de espécies madeireiras e não madeireiras, expansão da agricultura e pecuária, dentre outros, a Mata Atlântica é o bioma brasileiro mais drasticamente reduzido (MMA, 2007).

Informações atuais mostram que a área original do Bioma está reduzida a 7 a 8% de sua cobertura original (Ribeiro, 2009), sendo que no Estado do Espírito Santo restam 11% de mata (SOS Mata Atlântica, 2009). A restinga, ecossistema associado à Mata Atlântica, correspondia a 0,56% do total da área do Bioma, segundo levantamento realizado em 2005. Já no ano de 2008 a restinga sofreu um pequeno decréscimo, de 0,07%, em sua área, passando a 25.677 hectares (SOS Mata Atlântica, 2009).

Como herança das modificações de habitats contínuos, tem-se, geralmente, remanescentes de vegetação natural subdivididos em fragmentos de distribuição espacial variada, os quais se encontram sob diversas condições físicas e ambientais, possuem diferentes tipos de vegetação e variam em tamanho, forma, graus de isolamento e conectividade e tipos de entorno (Saunders et al. 1991).

Para preservar a faixa contínua de restinga da região de Setiba, município de Guarapari - ES, que sofria com intensa extração ilegal de areia, caça e queimadas, foi criado, na década de 1990, o Parque de Setiba, atualmente denominado Parque Estadual Paulo Cesar Vinha – PEPCV (IEMA, 2009). Ele está inserido na Reserva da Biosfera (UNESCO, 2009) e é considerado um Hotspot.

Estudos sobre as mudanças ocorridas na paisagem e na ecologia do PEPCV são relevantes, uma vez que podem ser úteis para a elaboração de planos de manejo do Parque e atenuação dos efeitos nocivos causados pelos fatores responsáveis por essas mudanças. A Ecologia da Paisagem fornece ferramentas para este estudo, pois busca fundamentação teórica

em abordagens tanto ecológicas quanto geográficas para o estudo da interação dos organismos e seus ambientes (Wiens, 1999). Este estudo tem como objetivo avaliar a evolução temporal e a estrutura da paisagem no PEPCV, evidenciando a dinâmica das mudanças ocorridas entre os anos de 1998 e 2008, com base em imagens aéreas, e verificar a importância do Parque para a conservação do ambiente.

## **2. Metodologia de Trabalho**

### **2.1. Área de Estudo**

O Parque Estadual Paulo César Vinha possui cerca de 1.500 ha e aproximadamente 12 km de litoral. Situa-se no Município de Guarapari, litoral sul do Espírito Santo, e está entre as coordenadas 20°33'-20°38'S e 40°23'-40°26'W (Thomaz et al, 2004).

É circundado pela Área de Proteção Ambiental de Setiba (APA de Setiba), Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que funciona como zona de amortecimento de impactos, porém também sofre intensa pressão devido à extração ilegal de areia, queimadas, atropelamento de animais, retirada de vegetação e ocupação desordenada (IEMA, 2009).

O Parque abriga ainda espécies da fauna e da flora ameaçados de extinção como *Jacquinia brasiliensis* (pimenteira-da-praia), *Pavonia alnifolia* (algodoeiro amarelo), gato-domato (*Leopardus tigrinus*) e ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*), além de espécies endêmicas como algumas pererecas bromelícolas e libélulas (IEMA,2009) corroborando a importância de sua preservação.

### **2.2- Sistema de Informação Geográfica (SIG), Sensoriamento Remoto e Georreferenciamento**

As imagens utilizadas neste estudo foram obtidas no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e no Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN. O primeiro órgão cedeu quatro ortofotos (imagens retificadas de fotos aéreas) do PEPCV do ano de 2008 em escala 1:15.000. Estas fotos já se encontravam mosaicadas e georreferenciadas.

As fotos de 1998 foram obtidas no IJSN, sendo digitalizadas no próprio órgão em Scanner de Mesa – CANON SCAN LIDE 30, com resolução de 300 dpi e estão em escala 1:10.000. Estas fotos não estavam georreferenciadas e mosaicadas, para fazê-lo utilizou-se o software *ArcMap* 9.2. Foram coletados aproximadamente 15 pontos controle na imagem georreferenciada (imagem de 2008) e colocados na foto a ser retificada (fotos de 1998), desta forma os pontos coletados nas duas imagens corresponderam ao mesmo local. Aproveitando-se da sobreposição das fotos, foram recortadas partes das bordas de todas as fotos objetivando eliminar um pouco os efeitos de distorção que costumam ocorrer. Todas as fotos estão no sistema de coordenada geográfica UTM, WGS 1984, fuso 24S.

### **2.3 – Análise das Imagens**

O mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizado a partir da fotointerpretação das aerofotos, acrescido de visita a campo para coleta de pontos controle, com uso de GPS Garmin eTrex, e verificação in loco das unidades observadas. Foi criado um mapa temático dos anos de 1998 e 2008 com 10 classes temáticas cada, a partir de digitalização e interpretação das fotos utilizando-se o software *ArcMap* 9.2. As classes temáticas utilizadas foram as seguintes: rodovias, pós-praia, floresta inundável, aberta de *Clusia*, brejo, lagoa, mata seca de restinga, afloramento rochoso, aberta de *Ericácea* e solo exposto.

Para cada ano estudado criou-se um *shapefile* de polígono que foi sobreposto a uma imagem para a digitalização via tela e definição das unidades de paisagem (classes temáticas). As fitofisionomias existentes na área de estudo foram classificadas em conformidade com a legislação vigente (Lei Estadual nº 5.361/96 e Resoluções CONAMA números 010, de 01/10/1993 e 29, de 07/12/1994) e com o auxílio do Plano de Manejo do PEPCV.

Para cada ano pesquisado foi feita a quantificação das classes, para isto utilizou-se a calculadora de atributos do *software ArcMap 9.2.*, e os valores foram transformados em porcentagem, para padronizar as possíveis diferenças decorrentes da escala das fotos e de seu geoprocessamento. Este procedimento favoreceu bastante a comparação das classes ao longo dos anos estudados, evidenciando a dinâmica de uso e ocupação do solo da área de estudo.

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1. Geoprocessamento e Georreferenciamento das Imagens

A Figura 1 representa a área de estudo mosaicada e georreferenciada do ano de 1998. Já a Figura 2 representa a área no ano de 2008. Apesar de ambas as fotos serem coloridas, pode-se observar que nas fotos de 1998 a diferença de coloração entre as cartas é mais evidente do que nas cartas do ano de 2008. Esta diferença de coloração dificulta a interpretação dos tipos de ocupação do solo, uma vez que algumas cartas ficavam bastante escuras após o processo de retificação (especialmente as áreas de brejo e floresta inundável). Para amenizar este problema foram utilizadas as fotos impressas encontradas no Instituto Jones dos Santos Neves e feitas modificações nas bandas de coloração das fotos durante a fotointerpretação.

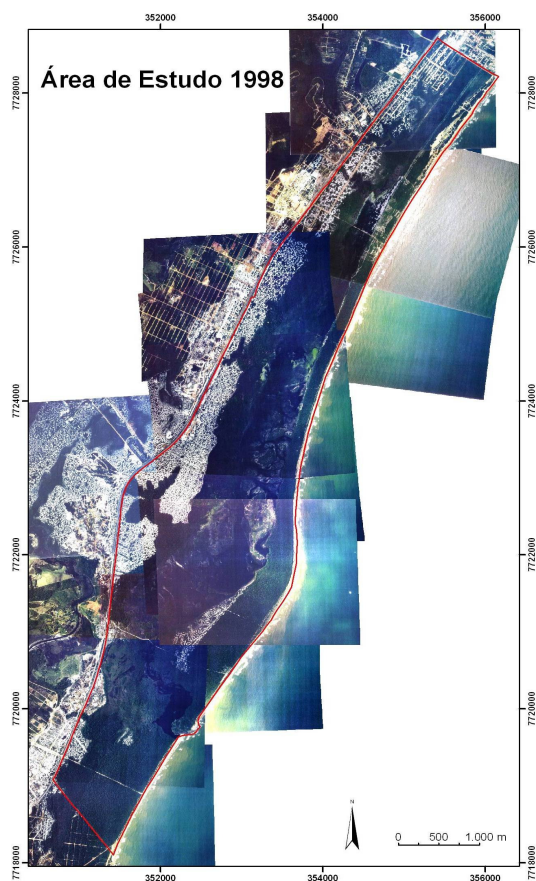


Figura 1: Área de Estudo Georreferenciada e Mosaicada de 1998.



Figura 2: Área de Estudo em 2008.

### 3.2. Uso e Ocupação do Solo

As análises da evolução temporal do uso e ocupação do solo do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha demonstram sua efetividade na conservação do ambiente e evidenciam a dinâmica das mudanças ocorridas na estrutura da paisagem da área de estudo no decorrer do tempo.

Na Tabela 1 podem-se observar a extensão das diferentes unidades de paisagem do PEPCV, sua variação no período estudado e seu aumento ou diminuição de abrangência. Nas figuras 3 e 4 observa-se a composição da paisagem nos anos de 1998 e 2008.

Tabela 1: Variação no Uso e Ocupação do Solo no PEPCV durante os anos de 1998 e 2008.

Uso do Solo	Área(ha) 1998	Porcentagem 1998	Área(ha) 2008	Porcentagem 2008	Varição 1998- 2008	Aumento/ Diminuição (%)
Rodovia	13,78	-	26,54	-	0,83%	90,94%
Pós Praia	50,74	3,36%	63,98	4,20%	0,84%	25,06%
Floresta Inundável	195,90	12,97%	206,05	13,53%	0,56%	4,32%
Aberta de Clusia	214,56	14,21%	202,51	13,30%	-0,91%	-6,39%
Brejo	494,74	32,75%	522,47	34,31%	1,55%	4,74%
Lagoa	24,76	1,64%	21,84	1,43%	-0,20%	-12,49%
Mata Seca de Restinga	366,06	24,24%	352,17	23,13%	-1,11%	-4,58%
Afloramento Rochoso	1,25	0,08%	1,07	0,07%	-0,01%	-15,26%
Aberta de Ericacea	83,13	5,50%	95,76	6,29%	0,78%	14,26%
Solo Exposto	65,51	4,34%	30,48	2,00%	-2,34%	-53,85%

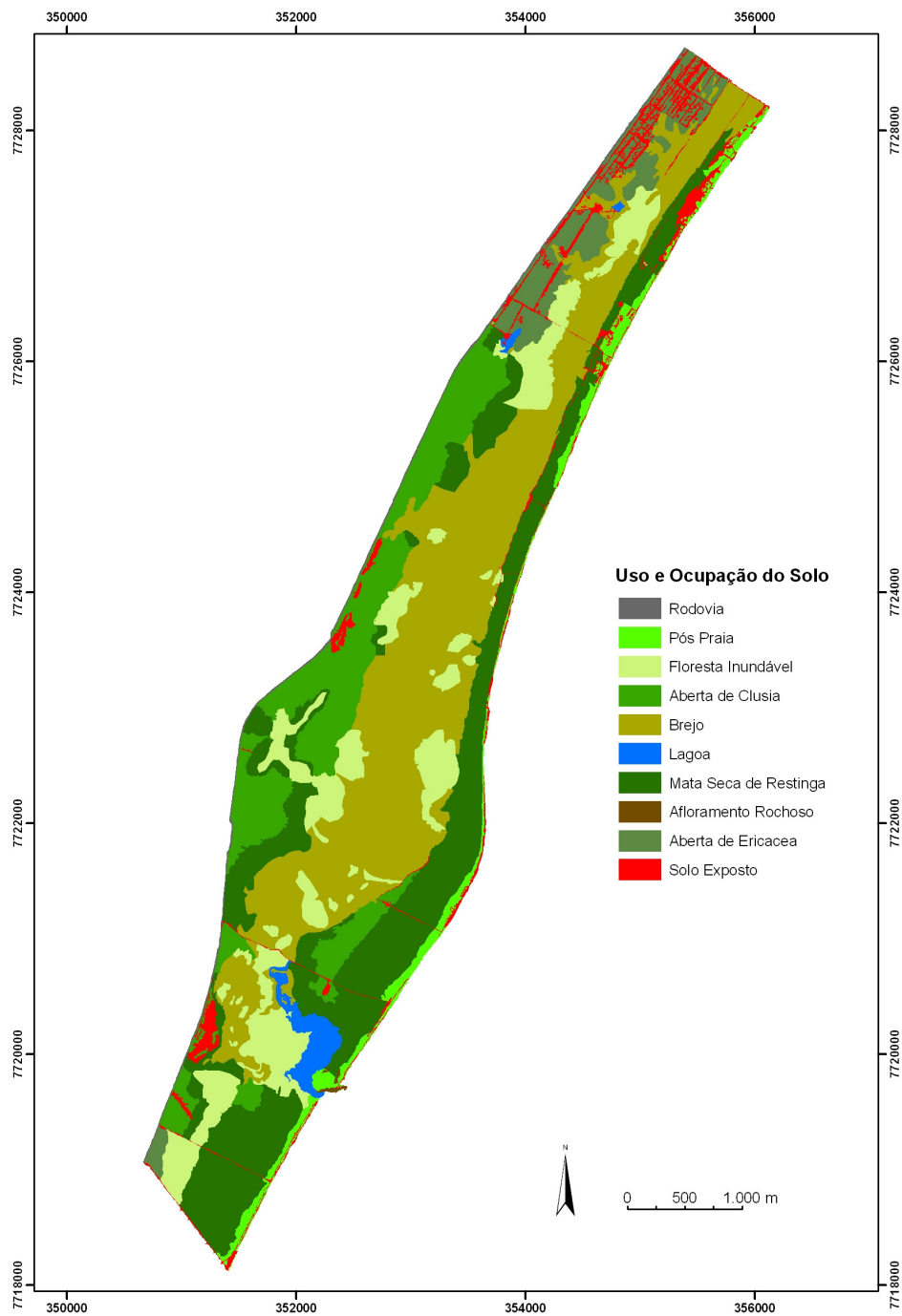


Figura 3: Mapa de Uso e Ocupação do Solo do PEPCV 1998

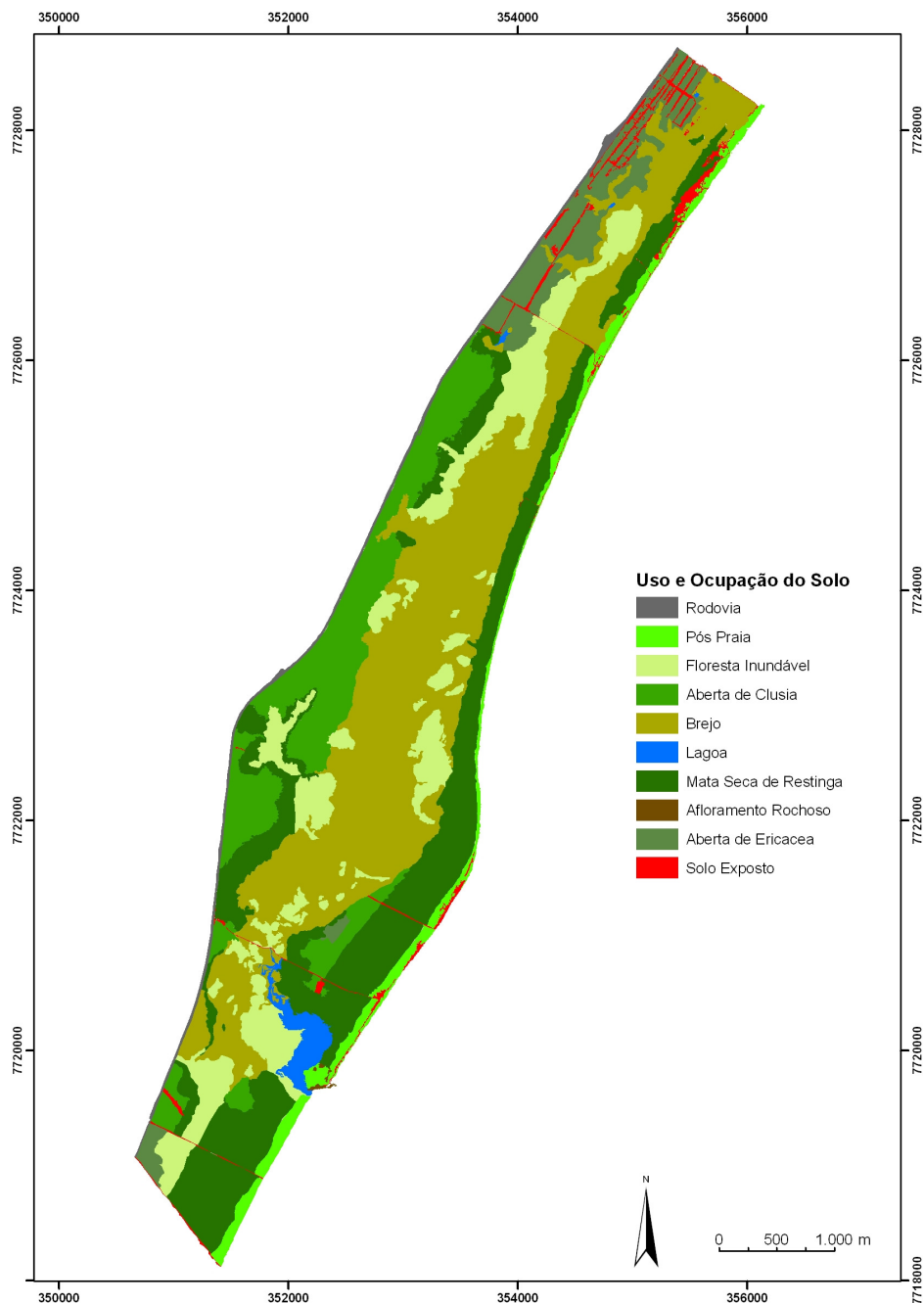


Figura 4: Mapa de Uso e Ocupação do Solo do PEPCV 2008

### 3.3. Análise Temporal do Uso e Ocupação do Solo

Na década de 1960, iniciaram-se os investimentos econômicos que impulsionaram o uso e ocupação do solo no litoral sul do Espírito Santo, particularmente nos municípios de Guarapari e Vila Velha. A partir da década de 1980, intensificaram-se as pressões antrópicas nesta região. Nos anos 90, o Governo Estadual através do Decreto Estadual N° 4.422-N/90, declarou como de utilidade pública para fins de desapropriação, área de terra e benfeitorias necessárias à implantação do Parque Estadual de Setiba, que foi criado neste mesmo ano.

Devido às problemáticas acima citadas, pode-se constatar que o PEPCV sofreu com intenso desmatamento, principalmente em sua porção norte, onde foram realizados os loteamentos, sendo possível observar estes impactos ainda hoje. Nesta região, devido aos aterros realizados, a vegetação encontra-se fragmentada e em alguns locais (aterros feitos com argila) a mata dificilmente irá se recuperar sozinha. Próximo à trilha principal do parque

também observa-se uma região com grande área de solo exposto. Neste local houve a retirada ilegal de areia, o que pode ser constatado nas fotos de 1998 indicando que este desmatamento foi feito a, no mínimo, dez anos, e a vegetação local ainda não conseguiu se estabelecer completamente.

Entretanto, com o presente estudo pode-se comprovar a diminuição da área de solo exposto, que no ano de 1998 correspondia a aproximadamente 65,51 hectares e dez anos depois a 30,48 hectares, sofrendo uma diminuição de 53,85% em sua área. Este resultado é um dos mais significativos desta pesquisa, pois confirma a importância da criação do PEPCV para a preservação e recuperação do ecossistema, bem como sua relevância para a manutenção da biodiversidade da região.

Outros resultados positivos foram o acréscimo de 14,26% no local em que se encontra a fitofisionomia Aberta de Ericácea. Este aumento se deu, principalmente, no local onde anteriormente não havia vegetação (solo exposto), demonstrando que houve uma recuperação da vegetação e de sua paisagem original no decorrer dos anos.

Um dado bastante relevante foi o aumento de mais de 90% da área da Rodovia ES 060, também denominada Rodovia do Sol, que margeia o parque. Em 1999/2000 foi iniciada a duplicação da rodovia, gerando diversos impactos sobre a fauna e flora local. Pode-se observar ainda hoje, que na porção próxima ao pedágio da rodovia, onde foi instalado seu canteiro de obras, a vegetação ainda não se recuperou completamente, sendo mais uma área de solo exposto, porém em lenta recuperação.

Outro fato que provavelmente é decorrente desta duplicação da rodovia é a diminuição da fisionomia Aberta de Clusia. Esta vegetação margeia grande parte da rodovia e sofreu com os impactos gerados por ela, apresentando diminuição de aproximadamente 6,4% de sua área, o que equivale a cerca de 12 hectares perdidos.

A fisionomia Pós Praia aumentou 25,06% entre os anos de 1998 e 2008, ganhando aproximadamente 13 hectares. Este aumento provavelmente se deu sobre a área de Solo Exposto (especialmente na região das Dunas D'ULé, onde houve grande desmatamento para trânsito de veículos) e Mata Seca de Restinga que limitam a área de Pós Praia e sofreram diminuição em sua extensão em 53,85% e 4,58%, respectivamente.

As classes lagoa e afloramento rochoso também sofreram queda em sua extensão, sendo que em 1998 eles eram responsáveis por 1,64% e 0,08% da paisagem do PEPCV e em 2008 correspondem a 1,43% e 0,07%, respectivamente. Estes dados são difíceis de serem interpretados uma vez que podem ter ocorrido pequenos erros durante o processo de demarcação das classes, e no caso dos afloramentos rochosos por exemplo, pode ser que no primeiro ano analisado a rocha encontrava-se mais exposta e em 2008 estava com mais vegetação sobre ela, interferindo assim na interpretação da paisagem. A respeito das lagoas, as fotos aéreas podem ter sido tiradas em momentos de cheia ou seca, e a dinâmica das marés também as influenciam. Desta forma, os resultados para afloramento rochoso e lagoas possuem vários fatores de interferência, sendo necessários estudos mais aprofundados para esclarecê-los.

Com esta pesquisa, pode-se observar a regeneração de várias áreas de restinga, bem como a diminuição de seu desmatamento. Isto é extremamente importante, uma vez que reduz a fragmentação do ambiente favorecendo a sobrevivência da fauna e flora local, alguns ameaçados de extinção e espécies endêmicas como pererecas bromelículas e plantas como *Neomitranthes obtusa* (Sobral & Zambom 2002). Isto realça a importância desta unidade de conservação e justifica maior proteção deste Parque frente à ação antrópica, servindo como referência para outras áreas de restinga do Estado carentes de preservação, cuja composição florística ainda não é bem conhecida.

Também é urgente a preservação da Área de Proteção Ambiental de Setiba, uma vez que ela atua como zona tampão e de amortecimento aos impactos causados ao parque. Segundo

Metzger (2001), para compatibilizar uso das terras e sustentabilidade ambiental, econômica e social, é fundamental planejar a ocupação e conservação da paisagem como um todo, fazendo valer os planos de manejos confeccionados para a área.

#### 4. Conclusões

Com a análise da evolução temporal do uso e ocupação do solo no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha pode-se confirmar o cumprimento de forma satisfatória de sua função de conservação do ambiente. Houve significativa redução da área desmatada com a regeneração da vegetação nativa, contenção da ocupação desordenada do litoral de Setiba, na faixa onde ele se encontra, preservando sua restinga. Também evidenciou-se o lento restabelecimento da vegetação da restinga, haja vista a área perto da trilha principal, que no intervalo de dez anos pouco se recuperou. Esta pesquisa pode ajudar a identificar as principais áreas a serem manejadas, fiscalizadas e contribuir na gestão desta Unidade de Conservação.

#### Agradecimentos

A equipe do Parque Estadual Paulo César Vinha, ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Instituto Jones dos Santos Neves por fornecerem as fotos aéreas da área de estudo.

#### Referências Bibliográficas

Fundação SOS Mata Atlântica. Informações Mata Atlântica. Disponível em: <[www.sosmatatlantica.org.br](http://www.sosmatatlantica.org.br)>. Acesso 10 de março de 2009. <[http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf](http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf)> Acesso 10 de novembro de 2010.

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos- IEMA. Unidades de Conservação- Parque Estadual Paulo César Vinha. Disponível em: <[www.iema.es.gov.br](http://www.iema.es.gov.br)>. Acesso 15 de março de 2009.

Ministério do Meio Ambiente. 2007. Informe Nacional sobre áreas protegidas no Brasil. Brasília 2007. Disponível em: <[www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)>. Acesso 12 de março 2009.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura –UNESCO. Disponível em: <[www.brasilia.unesco.org](http://www.brasilia.unesco.org)> Acesso 20 de novembro de 2010.

Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F., Hirota, M. M. *Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation* 142, 1141–1153, 2009.

Saunders, D. A. Hobbs, R. J. & Margules, C. R. *Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology* 5: 18-32. 1991.

Sobral, M. & Zambom, O. *Neomitranthes obtusa* (Myrtaceae), a new species from Espírito Santo, Brazil. *Novon* 12(1): 112-114. 2002.

Thomaz, L. D, Pereira, O.J, Assis, A.M, 2001. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. *Revista Acta bot. bras.* 18(1): 191-201. 2004.

Wiens, J.A. *Toward a unified landscape ecology. In: Issues in landscape ecology.* IALE, Colorado. 1999.