

Análise do uso do solo no Parque Estadual da Lagoa do Açú, Campos dos Goytacazes/RJ

Analysis of land use in Açú Lagoon State Park, Campos dos Goytacazes, RJ

Maxoel Barros Costa*
Vicente de Paulo Santos Oliveira**

A vegetação de restinga da região Norte Fluminense teve grande parte de sua extensão eliminada a partir da colonização, que substituiu a vegetação nativa pelo cultivo canavieiro seguido de expansão agropecuária. O Parque Estadual da Lagoa do Açú (PELAG) foi criado com o objetivo de preservar parte do ecossistema de restinga remanescente, assim como campos úmidos, banhados e lagoas costeiras, reminiscentes dos ecossistemas que compunham a região antes de sua degradação. De modo a ter uma melhor caracterização da área delimitada para a sua implantação, o presente trabalho tem como objetivo o mapeamento do uso do solo no parque. A classificação foi realizada mediante classificação supervisionada com interpretação visual pixel a pixel e aplicando a máxima verossimilhança. Foram consideradas as seguintes categorias: água, solos úmidos, vegetação, solos expostos e pastos. Os resultados obtidos foram condizentes com a realidade observada em campo. Observou-se que a maior porcentagem de cobertura do solo é composta por pastagens (27,8%), seguida de áreas alagadas (25,74%) e úmidas (22,22%). Aproximadamente 15,97% da área do parque é coberta por vegetação, caracterizada principalmente por restinga. Grande parte da área do parque encontra-se desprovida de cobertura vegetal, sendo necessária a sua recomposição, principalmente a das áreas de preservação permanente.

Palavras-chave: Parque Estadual da Lagoa do Açú. Restinga. Uso das terras. Preservação ambiental.

Large extensions of the coastal sandy soils (restinga) vegetation of the northern region of Rio de Janeiro had been eliminated since the colonization, with replacement of the native vegetation by sugarcane cultivation followed by agricultural expansion. The Açú Lagoon State Park (PELAG) was created with the goal of preserve part of the remaining ecosystem, sandbanks, swamps, marshes and coastal lagoons, reminiscent of ecosystems that existed in the region before its degradation. In order to have a better characterization of the area delimited for its implantation, the present work has the objective of mapping the land use in the Park. The classification was performed through supervised classification with visual interpretation pixel by pixel and applying the maximum likelihood, where the following categories were considered: water, wet soils, vegetation, exposed soils and pastures. The results obtained were consistent with the reality observed in the field. It was observed that the highest percentage of soil cover is composed of pasture (27.8%), followed by wetlands (25.74%) and wet soil (22.22%). Approximately 16.0% of the area of the park is covered by vegetation, characterized mainly by coastal sandy soils (restinga). A large part of the park area is devoid of vegetation cover, and it is necessary to recompose it, mainly that from the permanent preservation areas.

Keywords: Açú Lagoon State Park. Coastal sandy soils. Land using. Environmental preservation

* Biólogo em Biotecnologia (UENF). Analista Ambiental do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: maxoel@gmail.com.

** Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professor Titular do Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) campus Rio Paraíba do Sul – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: vsantos@iff.edu.br.

1 Introdução

As restingas são *habitat* característicos de Mata Atlântica, localizadas nas baixadas litorâneas, sendo constituídas por dunas e cordões arenosos de formação recente, existentes ao longo de milhares de quilômetros da costa brasileira. No estado do Rio de Janeiro, de todos os ecossistemas que compõem o bioma Mata Atlântica, a restinga é o mais ameaçado. Atualmente, esses ecossistemas encontram-se reduzidos a pequenos remanescentes dispersos. Ainda assim, são poucas as áreas de restinga que se encontram protegidas em Unidades de Conservação (SANTOS; ALVES, 2011).

Atualmente, o Rio de Janeiro possui 1.194,3 km² de área de vegetação de restinga, sendo que 552 km² (46%) encontram-se entre São João da Barra e Farol de São Tomé. Estima-se que essa restinga originalmente se estendia em uma área de aproximadamente 280.000 km², tendo uma parte considerável eliminada a partir do século XVIII com a colonização, que substituiu a vegetação nativa pelo cultivo canavieiro seguido de expansão agropecuária (SANTOS; ALVES, 2011). Após a decadência dessas atividades, em virtude do tipo de solo, houve um crescimento imobiliário na região, que deu continuidade ao processo de desmatamento (BIDEGAIN et al., 2008).

Os impactos na vegetação e nos ecossistemas nativos incluem a sua utilização como pasto para bovinos e caprinos, o trânsito de automóveis na areia e a remoção de restinga para instalação de loteamentos. Esses últimos talvez sejam a maior ameaça à biodiversidade na região (ASSUMPÇÃO; NASCIMENTO, 2000). A urbanização vem se intensificando na faixa costeira, devido, em parte, à instalação de diversos megaprojetos na região, liderados pelo Complexo Industrial do Porto do Açu. Tal processo não ameaça apenas as restingas, mas também as praias, os manguezais e as lagoas, podendo ocasionar perda e/ou degradação desses *habitat* (SANTOS; ALVES, 2011).

O Parque Estadual da Lagoa do Açu (PELAG) foi criado com o objetivo de preservar parte do ecossistema de restinga, assim como campos úmidos, banhados e lagoas costeiras, remanescentes dos ecossistemas que compunham a região antigamente. De modo a ter uma melhor caracterização da área delimitada para a implantação do parque, o presente trabalho tem como objetivo o levantamento e mapeamento do uso e ocupação do solo do Parque Estadual da Lagoa do Açu. Espera-se que os mapas temáticos gerados auxiliem na elaboração do seu plano de manejo, importante etapa para implantação desse parque.

2 Revisão de literatura

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na chamada Baixada Campista, no litoral norte-fluminense, compreendendo grande parte do norte do município de Campos dos Goytacazes e um pequeno trecho na porção sul do município de São João da Barra (Figura 1).

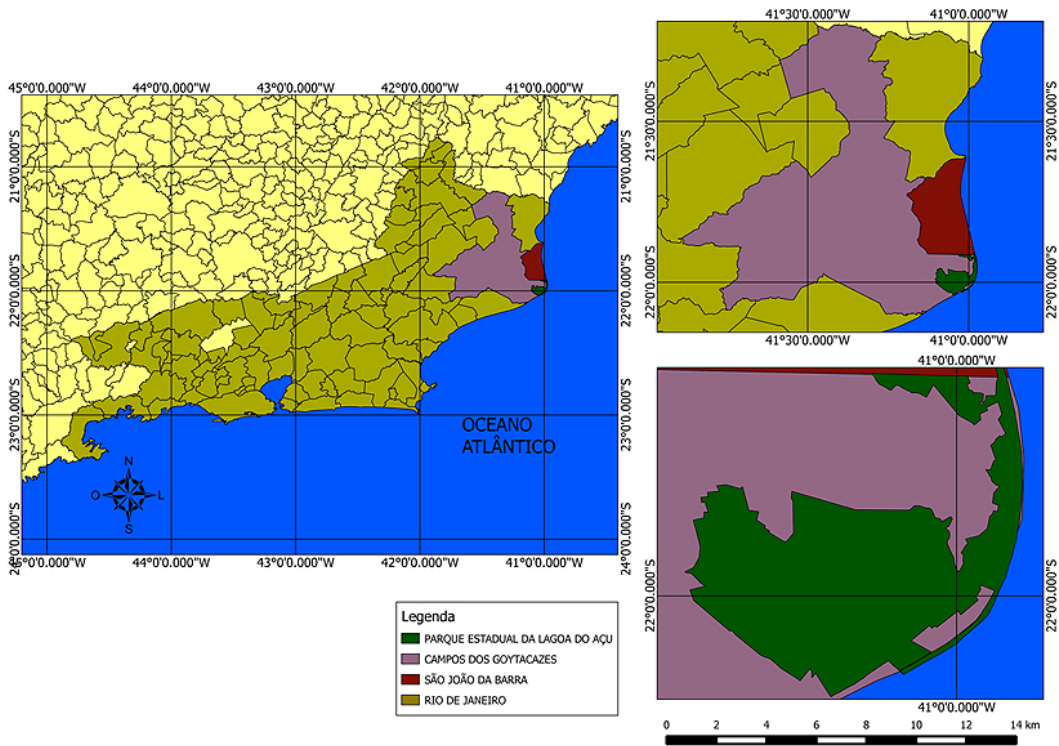


Figura 1. Localização do Parque Estadual da Lagoa do Açú

Fonte: Autoria própria (2017)

A Baixada Campista é caracterizada como uma extensa várzea originária de uma antiga baía, que após regressão marinha e ascensão continental, gerou uma planície de grande extensão, onde são comuns solos com camadas sedimentares (LAMEGO, 1945). A região situa-se no delta do rio Paraíba do Sul e localiza-se na porção continental da bacia sedimentar de Campos, apresentando três unidades geomorfológicas: colinas e maciços costeiros formados por rochas de idade pré-cambriana; os tabuleiros costeiros produzidos por depósitos sedimentares com origem no Cenozoico, a partir do Terciário Superior; e a planície costeira, de idade quaternária, formada em ambientes de sedimentações fluvial, lacustre e marinha, sofrendo grande influência deltaica do rio Paraíba do Sul (GEIGER, 1956).

O clima é tropical, classificado como quente, com temperaturas acima de 18 °C, e semiúmido (4 a 6 meses secos) e seco (7 a 10 meses secos). A precipitação anual varia entre 800 e 1.200 mm, sendo que a tendência é de quantidades maiores próximo ao litoral, e com concentrações maiores no período entre outubro e abril, com cerca de 80% do total anual (GEIGER, 1956).

2.2 Histórico de ocupação da região

Quando os colonizadores portugueses chegaram à região, ela era habitada principalmente por índios Tamoios e Goitacás, conhecedores de seu território e temíveis guerreiros. Por causa disso, a região permaneceu inalterada, com sua natureza preservada, por muitos anos. Somente a partir do século XVII, após os índios serem abrandados pelo doutrinamento dos jesuítas, é que a região passou a ser colonizada (LAMEGO, 1913, 1945; SOFIATTI, 2005).

Com a expansão da colonização, houve a instalação dos chamados currais na região, que aproveitou o terreno e a presença de várias gramíneas nativas para o desenvolvimento da pecuária. Há o desenvolvimento, também, de uma economia açucareira. Tudo isso exigia o fornecimento de lenha como fonte energética, e de madeira para as construções, o que favoreceu o desaparecimento das matas e capoeiras (LAMEGO, 1945). Atualmente, apenas 0,5% de área de matas permanece. Tal processo favorece o intemperismo do solo, a sua laterização e erosão, além de assoreamento e aumento de turbidez de rios (SOFFIATI, 2005).

A característica brejosa da região, principalmente da Baixada Campista, fez com que a ocupação humana nessas áreas também fosse marcada por grandes intervenções no meio natural, no século XX, com o objetivo de expandir a área agricultável, principalmente para o cultivo de cana-de-açúcar. A alta fertilidade das terras existentes nas extensas planícies da Baixada Campista estava diretamente relacionada às inundações produzidas pelo rio Paraíba do Sul. Apesar das vantagens agrícolas que os solos ofereciam, grande parte dos terrenos era alagada, o que restringia o avanço de várias atividades na baixada (QUINTANILHA, 2012).

2.3 Mapeamento do uso e cobertura do solo

A tecnologia de geoprocessamento se caracteriza pelo tratamento de informações geográficas por meio da aplicação de técnicas matemáticas e computacionais, permitindo realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados (MORAES, 2009).

Satélites com sensores de alta resolução têm a capacidade de fornecer dados com excelente qualidade, fornecendo uma excelente ferramenta para a análise e classificação do uso e ocupação do solo. Mapas temáticos podem ser gerados com essas imagens, os quais, por sua vez, poderão ser utilizados para o gerenciamento, manejo e controle de áreas de interesse, entre outros. Para analisar esses dados, são necessários softwares com ferramentas adequadas, com resultados que necessitam de intervenção humana para serem interpretados (MORAES, 2009).

Além do sensoriamento remoto, também é utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG) que é destinado ao tratamento de dados georreferenciados. Trata-se, assim, de tecnologias para a aquisição, armazenamento, gerenciamento, análise e exibição de dados espaciais. Diante dessas funções, o SIG pode ser trabalhado conjuntamente com as análises das imagens orbitais (LEITE et al., 2012).

Vários trabalhos, alguns realizados em Unidades de Conservação (UCs), foram elaborados com a utilização dessas ferramentas para o mapeamento, caracterização, avaliação e levantamento de uso do solo e identificação de impactos. Jacintho (2003) realizou o mapeamento geomorfológico e do uso e ocupação da Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari-Monos, em São Paulo, de modo que esses mapas auxiliassem na sua gestão ambiental, principalmente nas áreas mais frágeis, ameaçadas pela ocupação urbana. Pereira (2006) caracterizou o uso do solo na área de influência do reservatório de Ilha Solteira, identificando os impactos ambientais existentes e potenciais, considerando o uso dessa área para agropecuária e a ocupação desordenada das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Eckhardt et al. (2007) realizaram um diagnóstico ambiental do Vale do Taquari (RS), com a elaboração de mapas temáticos retratando o uso e ocupação do solo, além da situação das APPs. Mesquita et al. (2012) utilizaram como área de estudo a Lagoa do Uruaú, em Beberibe/CE, analisando e mapeando o uso e ocupação na sua APP.

Levantamento aqui pode ser entendido como o conjunto de operações necessárias à elaboração de uma pesquisa temática sintetizada através de mapas. O levantamento do uso e da cobertura da terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Comporta análises e mapeamentos, sendo de grande utilidade para o conhecimento das formas de uso e ocupação de um espaço. Espera-se que os levantamentos do uso da terra forneçam informações do território ao maior número possível de usuários, em escalas regional, estadual e local, de tal forma que possam ser comparadas entre si e periodicamente atualizadas (MANUAL, 2006).

2.4 Unidades de conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, criado pela Lei 9.985/2000, enquadra as Unidades de Conservação em dois grandes grupos, Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (Art. 7º). As primeiras são de uso restrito, e o segundo grupo tem como objetivo compatibilizar atividades econômicas com desenvolvimento sustentável:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A intenção de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) na região Norte Fluminense é antiga. A ideia original era criar um parque que englobasse o complexo lagunar Grussaí-Iquipari, a Lagoa Salgada, Lagoa do Açú e parte do banhado próximo ao Xexé em Farol de São Tomé (Figura 2). Vários problemas ambientais, que ameaçavam os ecossistemas locais, contribuíram para que tal proposta fosse feita: a aberturas de barras, sem nenhum critério; os impactos antrópicos provocados pela ocupação desordenada e pela especulação imobiliária; a pesca predatória; e as agressões à restinga da região do complexo lagunar ao longo dos anos (BIDEGAIN et al., 2008).

À primeira vista, o Parque Estadual da Lagoa do Açú se propõe a proteger o conjunto de alagados e brejos locais, situados ao norte da estrada Campos-Farol de São Tomé, remanescentes do passado da região; uma parte do canal Quitungute; a Lagoa do Açú e uma parte da Lagoa Salgada e seu entorno; e os remanescentes da restinga localizada no Xexé. Os *habitat* do parque são importantes para reprodução e criação de peixes nativos, além de abrigarem aves migratórias e vários outros animais, e várias espécies de flora nativa (BIDEGAIN et al., 2008).

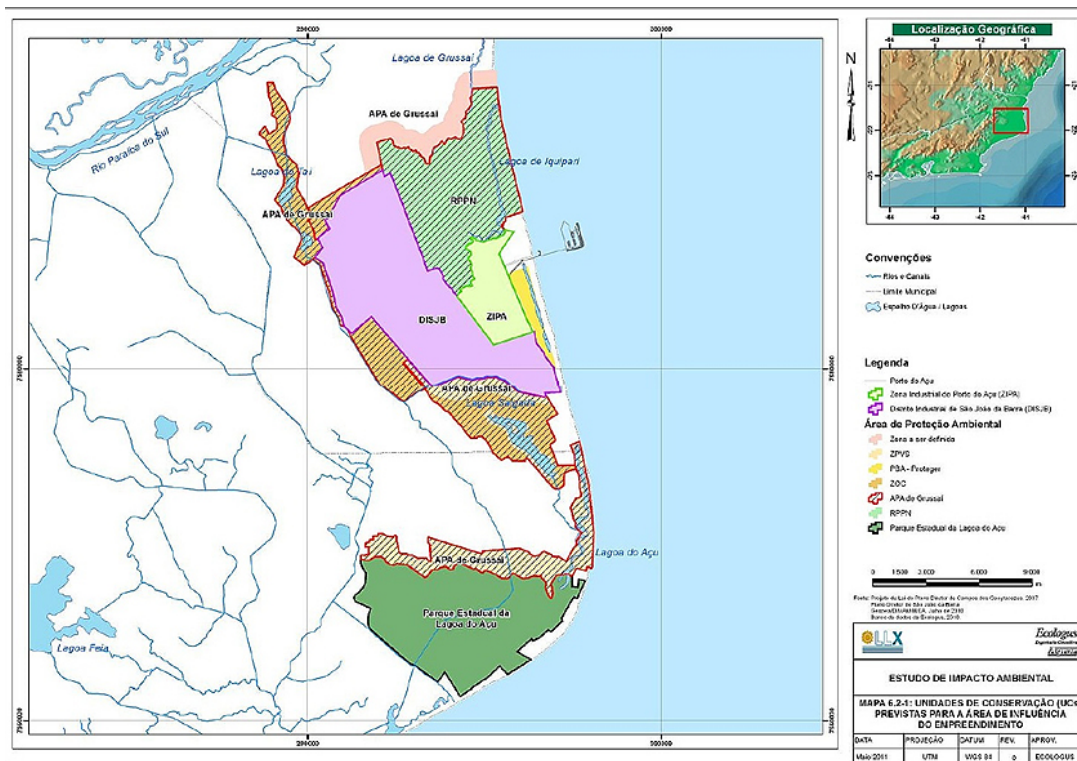


Figura 2. Limites originais da APA Grussaí

Fonte: RIMA DISJB (2011)

3 Material e Método

Para realizar o levantamento do uso do solo do Parque Estadual da Lagoa do Açú, foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper), órbita 216 /ponto 75, fusos 23K e 24K, na faixa do vermelho, infravermelho próximo e infravermelho médio, com resolução espacial de 30 m no formato geotiff. Estas foram obtidas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Deu-se preferência por imagens sem nuvens. A partir das bandas 2, 3 e 4, foi criada uma composição colorida (RGB-453 falsa-cor), com utilização do software Global Mapper, com o qual também se georreferenciaram as imagens. A imagem gerada foi utilizada para as interpretações visuais. Utilizou-se um GPS de navegação da marca Garmim modelo 76CSx, para coleta de pontos de interesse em campo.

O *software* ENVI foi utilizado para o processo de interpretação das imagens, através de observação de cores e padrões, além de comparação com levantamento realizado em campo e auxílio do programa Google Earth Pro. Na classificação automática de imagens multiespectrais de sensoriamento remoto, associa-se cada *pixel* da imagem a uma classe. Há duas abordagens possíveis nesse tipo de classificação: supervisionada, na qual o usuário identifica os *pixels* pertencentes às classes desejadas, e o *software*, a partir disso, localiza todos os *pixels* referentes a cada classe; e a não supervisionada, na qual o *software* decide quais as classes a serem separadas e quais são os *pixels* pertencentes a cada uma delas (CRÓSTA, 1992). O presente trabalho utilizou o classificador supervisionado, aplicando o algoritmo *pixel a pixel* máxima verossimilhança (MAXVER). Este utiliza somente a informação espectral isolada de cada *pixel* para identificar regiões homogêneas e considerar a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos (MOREIRA, 2001). Como resultado, obtém-se um mapa temático, com *pixels* sendo substituídos por cores. O tratamento da imagem foi feito com o uso do ArcMap 10.

Foram utilizadas como base cartográfica as cartas do IBGE de Muçurepe (Folha SF-24-V-C-V-4) e de Farol de São Tomé (Folha SF-24-Y-A-II-2), na escala 1:50.000, além de mapas vetorizados dos municípios brasileiros, obtidos no *site* do IBGE, e do banco de dados digitais do estado do Rio de Janeiro, fornecido pela Gerência de Gestão de Instrumentos do Território – GEGET, do Instituto Estadual do Ambiente – Inea, contendo informações como delimitação das UCs no Estado, incluindo a do PELAG, hidrografia, vias e limites de municípios e bacias, na escala de 1:50.000.

4 Resultados e discussão

A carta do IBGE, elaborada no ano de 1968, mostrava o uso do solo no período. Nela, já era possível verificar que grande parte da área ainda não estava em processo de urbanização, com baixa taxa de ocupação em Farol de São Tomé. O local denominado Xexé ainda estava descoberto, sendo características a presença de cordões arenosos e a vegetação de restinga. As áreas denominadas úmidas, contíguas às áreas brejosas, eram utilizadas principalmente como pasto, além de culturas de abacaxi e cana-de-açúcar.

Atualmente, é possível visualizar que grande parte da vegetação de restinga na faixa litorânea foi retirada para expansão de perímetro urbano. Em algumas áreas, foi substituída por casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.), espécie exótica considerada invasora. Na faixa preservada de Xexé, foi observada a presença de vários indivíduos de ciumeira ou saco-de-velho (*Calotropis procera*), outra espécie exótica invasora (RANGEL; NASCIMENTO, 2011).

Tendo como base as saídas de campo e a classificação realizada, com interpretação visual das imagens, observaram-se as seguintes classes de uso de solo no parque: água, vegetação, solo úmido, solo exposto e pastagem (Figura 3).

Da análise das áreas representadas por cada classe (Tabela 1), observa-se que há um predomínio de áreas ocupadas por pastagens (27,8%), possivelmente em decorrência de um alto grau de degradação provocada pelas atividades agropecuárias no passado. Os impactos provocados

pela pecuária envolvem compactação e erosão do solo, substituição de vegetação natural por gramíneas, poluição dos recursos hídricos e eutrofização. Vê-se que grande área do parque também é ocupada por solos úmidos (22,22%), inundáveis em épocas de cheias ou chuvosas, os quais consistem também em áreas de pastoreio em épocas secas. As áreas alagadas também constituem uma área considerável do parque (25,74%). A vegetação, constituída principalmente por restinga, ocupa aproximadamente 15,97% da área do parque, concentrando-se principalmente na faixa litorânea. Na região mais continental, há presença de tipos difusos de vegetação, como gramíneas e avelós, além de plantas aquáticas nos cursos de água.

Tabela 1. Classes de uso e ocupação do solo e respectivas áreas

Classe	Área	
	Ha	%
ÁGUA	2.125,44	25,74
PASTAGEM	2.295,18	27,80
SOLOS ÚMIDOS	1.834,11	22,22
VEGETAÇÃO	1.318,50	15,97
SOLO EXPOSTO	682,74	8,27
TOTAL	7.573,23	100,00

Fonte: Autoria própria (2017)

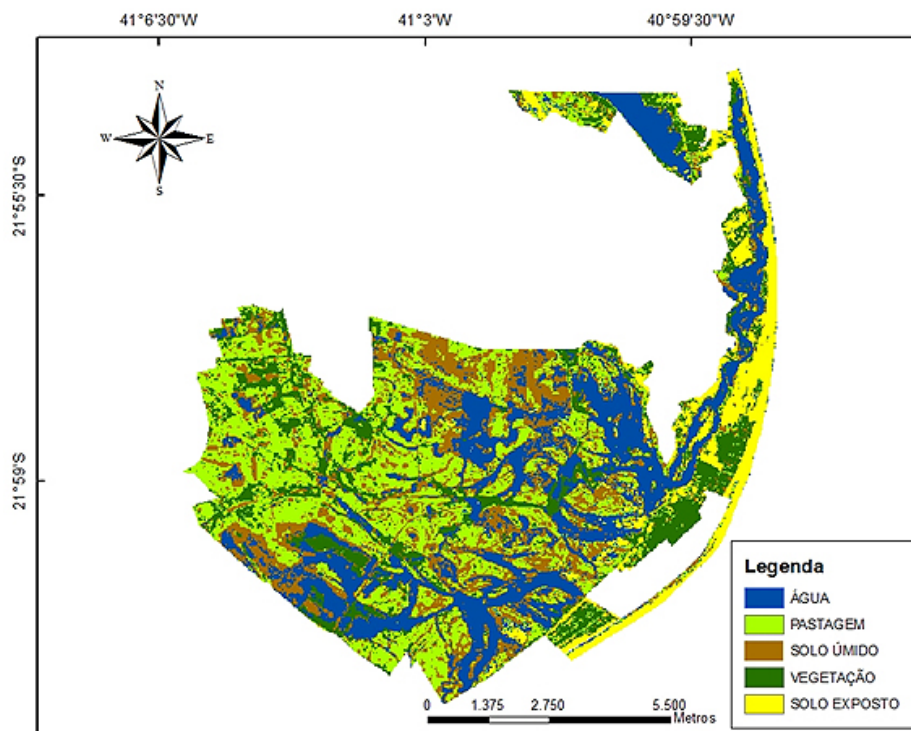


Figura 3. Levantamento do uso do solo no Parque Estadual da Lagoa do Açú

Fonte: Autoria própria (2017)

Os recursos hídricos são abundantes no parque. O Canal Quintigute alimenta as águas dessa região, servindo de ponto de ligação com o rio Paraíba do Sul e seu extravasor em épocas de cheia. Vários pequenos canais também foram criados com o objetivo de abastecer as propriedades espalhadas pela região, servindo de fontes de água para o gado, irrigação e como canais de drenagem. Também servem de opção de lazer, de subsistência, na forma de pesca (Figura 4), e captação para irrigação (Figura 5). Embora a agricultura não seja um fator considerável dentro dos limites do parque, os diversos canais que alimentam as suas águas, com especial atenção ao Quintigute, têm o potencial de carrear agrotóxicos por onde passam. Como os solos de restinga são formados por areia, há o risco de lixiviação de nutrientes e agrotóxicos, provocando eutrofização e a contaminação dos recursos hídricos no PELAG (REBELO; CALDAS, 2014).



Figura 4. Pesca na Lagoa do Açú

Fonte: Acervo pessoal (2017)



Figura 5. Área de cultivo, irrigada com água captada da Lagoa Salgada

Fonte: Acervo pessoal (2017)

A maior parte do terreno é composto por áreas úmidas, sendo que vários trechos são inundáveis em períodos de cheia e chuvosos. O terreno é arenoso e, à medida que se afasta do litoral, vai se tornando mais argiloso. As áreas mais secas são utilizadas principalmente para a criação de gado, atividade predominante nos limites do parque (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Criação de gado bovino em área de restinga

Fonte: Acervo pessoal (2017)



Figura 7. Criação de búfalos à entrada de Farol de São Tomé

Fonte: Acervo pessoal (2017)

O levantamento também demonstra que é inexistente a presença de vegetação nativa em torno de maior parte dos corpos d'água, faixas reservadas às áreas de preservação permanente (APPs), conforme previsto pela Lei 12.651/12.

A vegetação nativa é representada pela restinga, ecossistema típico dessa região litorânea. Apesar de apresentar dois remanescentes de considerável tamanho próximo ao Xexé (Figura 8),

estes correm o risco de sofrer com o efeito de borda, já que têm como limite o perímetro urbano ali instalado (Figura 9). É costume da comunidade local utilizar a área para a criação de animais e pequenos cultivos, hábito que vem sendo inibido devido à implantação do parque e à ação dos guarda-parques (Figura 10). Outros fragmentos encontram-se esparsos ao longo da faixa litorânea.

Em várias áreas, a vegetação de restinga foi substituída por pastagens e pequenos cultivos, principalmente dentro dos sítios e fazendas que estão localizadas dentro do parque (Figura 11). Há poucas áreas agricultáveis esparsas, que ocupam aproximadamente 0,4% da área total. Considerando que a fertilidade do solo estava diretamente ligada às inundações do rio Paraíba do Sul (QUINTANILHA, 2012), é possível que tenha ocorrido o seu empobrecimento ao longo dos anos.



Figura 8. Interior do remanescente próximo ao Xexé

Fonte: Acervo pessoal (2017)



Figura 9. Limite com o perímetro urbano de um remanescente próximo ao Xexé, com a utilização de avelós ou gaiolinha (*Euphorbia tirucalli*) como cerca

Fonte: Acervo pessoal (2017)



Figura 10. Poleiro de aves dentro da restinga, próximo ao Xexé
Fonte: Acervo pessoal (2017)



Figura 11. Pequeno cultivo de cana-de-açúcar, com aipim, junto à área de restinga
Fonte: Acervo pessoal (2017)

Não há urbanização maciça na área do parque, mas várias concentrações populacionais se encontram em seus limites, sendo as mais significativas em tamanho a do Farol de São Tomé e a do Xexé. Próximo ao perímetro urbano, em Farol de São Tomé, há a construção recente de algumas residências, em loteamentos implantados antes da criação do parque, gerando conflitos com a direção do parque. Dentro dos limites do PELAG, há várias construções isoladas, pertencentes aos sítios e fazendas. No momento, está sendo realizado o levantamento pelo INEA, para fins de desapropriação. Várias comunidades estão localizadas dentro da área de influência do parque, em sua zona de amortecimento provisória, numa faixa de 3 km dos limites do parque.

Na região, não há rede pública com tratamento de esgoto. É característico o uso de fossas sépticas, que muitas vezes não passam de buracos escavados no chão, e lançamento *in natura* de esgoto nos alagados (MANSUR et al., 2004). Em Farol de São Tomé, há o costume de lançamento de esgoto para o interior do parque, já que o lençol freático está próximo à superfície, impossibilitando a construção de fossas sépticas.

5 Conclusões

Considerando os resultados obtidos, foi possível identificar e coletar informações que podem ser aproveitadas como ferramenta de análise e tomada de decisão na gestão ambiental do Parque Estadual da Lagoa do Açú.

O processo de colonização na região teve como base econômica a agropecuária. Com o declínio da agricultura na região, ainda predomina a criação de gado, o que se reflete na área ocupada por pastagem (27,8%).

O levantamento pode auxiliar na tomada de decisões no que diz respeito à recuperação de áreas degradadas, já que mostra que houve, ao longo dos anos, o uso predatório dos recursos naturais, incluindo as áreas de preservação permanente, provocando um aumento considerável de áreas compostas por solo exposto e pastagens. Com a criação do parque e um aumento das ações de fiscalização, é possível que ocorra uma recuperação significativa de áreas com vegetação. No entanto, é necessário o manejo, para evitar a proliferação de espécies exóticas e invasoras como a *Euphorbia tirucalli* (gaiolinha), bastante abundante na região.

Com esta pesquisa, pode-se observar que são diversos os problemas enfrentados pelo recém-criado parque. Espera-se que o mapeamento apresentado neste artigo sirva como um apontamento para alguns problemas ambientais encontrados, fornecendo informações que poderão auxiliar no diagnóstico ambiental do PELAG que comporá o plano de manejo do parque.

Referências

ASSUMPCÃO, J.; NASCIMENTO, M.T. Estrutura e Composição Florística de Quatro Formações Vegetais de Restinga no Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 301-315, set./dez. 2000.

ÁVILA, W.R.; OLIVEIRA, L.C.N. Uso do Quantum GIS e Google Earth para Delimitação e Análise de Áreas de Preservação Permanentes da Sub-Bacia do Córrego Água Branca em Goiânia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 16., 2013, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu : INPE, 2013.

BIDEGAIN, P.; MATTOS, J.; TERRA, T. Estudo Técnico Para Criação de Parque Estadual Para Proteção das Restingas de Grussaí e Iquipari e da Lagoa Salgada. Rio de Janeiro: Superintendência de Biodiversidade da Secretaria de Estado do Ambiente/Instituto Estadual de Florestas – IEF, 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1988.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2012.

CRÓSTA, A. P. *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. Campinas, SP: Instituto de Geociências/UNICAMP, 1992. 170 p.

ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C.; SALDANHA, D. L.; GUERRA, T.; PORTO, M. L. Análise e Diagnóstico Ambiental do Vale do Taquari - RS - Brasil, Utilizando Sensoriamento Remoto e Técnicas de Geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 21-26 abril 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: INPE, 2007. p. 5191-5198.

ECOLOGUS Engenharia Consultiva Ltda.; AGRAR Consultoria e Estudos Técnicos S/C Ltda. *Estudo de impacto ambiental - EIA, das infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB)*. Rio de Janeiro, 2011.

GEIGER, P. P. Região Setentrional da Baixada Fluminense. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 3-69, jan./mar. 1956.

LAMEGO, A. F. de M. *A Terra Goitacá à Luz de Documentos Inéditos*. Bruxelas: L'Édition d'Art, 1913.

LAMEGO, A.R. *O Homem e a Restinga*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Lidador, 1974.

LEITE, M.E.; ALMEIDA, M.I.S.; VELOSO, G.A.; FERREIRA, M.F.F. Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da Dinâmica do Uso do Solo na Bacia do Rio Pacuí, no Norte de Minas Gerais, nos Anos de 1989, 1999 e 2009. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, v. 23, p. 217-231, 2012.

MANSUR, K.L.; MARQUES, A.; FIDALGO, E.C.C.; PRADO, R.B.; FERRAZ, R.P.D.; GONÇALVES, A.O.; DANTAS, M. *Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce/ Canal Quitungate (BHRD) – RJ*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

MANUAL técnico de uso da terra. 2ª. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 95 p. (Manuais Técnicos em Geociências; n. 7).

MESQUITA, E. A.; CRUZ, M.L.B.; PINHEIRO, L.R.O. Geoprocessamento Aplicado ao Mapeamento das Formas de Uso da Terra na Área de Preservação Permanente (APP) da Lagoa do Uruaú – Beberibe/CE. *Revista Geonorte*, Edição Especial, v. 2, n. 4, p. 1509-1518, 2012.

MIRANDA, J. I. *Usando o Google Earth para publicar dados proprietários*. Campinas: Embrapa

Informática Agropecuária, 2005. 37 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos; 14). Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2005/doc60>>. Acesso em: 16 maio 2012.

MORAES, V.L. *Uso do Solo e Conservação Ambiental no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e Entorno (RS)*. 2009. 119f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, 2009.

MOREIRA, M. A. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação*. São José dos Campos: INPE, 2001. 250 p.

QUINTANILHA, G.J. *Modelo digital de terreno: subsídio para o Zoneamento de Áreas Sujeitas a Inundações: Utilização de Geoprocessamento no Estudo de uma Área Representativa da Baixada Campista/Norte Fluminense – Rio de Janeiro*. 2012. 130 f. Monografia (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes/RJ, 2012.

RANGEL; E.S.; NASCIMENTO, M.T. Ocorrência de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Apocynaceae) como Espécie Invasora de Restinga. *Acta Botanica Brasílica*, Feira de Santana, v. 25, n. 3, p. 657-663, jul./set. 2011.

REBELO, R.M.; CALDAS E.D. Avaliação de Risco Ambiental de Ambientes Aquáticos Afetados Pelo Uso de agrotóxicos. *Química Nova*, v. 37, p. 1199-1208, 2014.

SANTOS, T.R.; ALVES, M.A.S. Região Costeira do Rio de Janeiro, no Corredor da Serra do Mar. In: VALENTE, R. M. et al. (Org.). *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém: Conservação Internacional, 2011. p. 251-263.

SOFFIATI, A. A. Ecofisionomia e história. In: _____. *Relatório: áreas alagáveis do Norte Fluminense, Área 3 - Lagoas do segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé*. Campos dos Goytacazes, 2005. Disponível em: <http://www.georeferencial.com.br/old/trabalhos_de_campo/1%C2%BA%20Relat%C3%B3rio%20Parcial%20das%20lagoas.pdf>. Acesso em: 9 out. 2012.