

ANÁLISE DO USO E COBERTURA DA TERRA NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Evelyn de Castro Porto Costa¹, Arthur Alves Bispo dos Santos¹, Vinicius da Silva Seabra¹.

(¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ/FFP, Rua Dr. Francisco Portela, 1470 - São Gonçalo – RJ, evelynportocosta@yahoo.com.br)

RESUMO

A Região dos Lagos, localizada no Estado do Rio de Janeiro, recebe constantes demandas turísticas anualmente, principalmente por se tratar de uma área costeira com grande potencial para atividades aquáticas. Nessa região também estão localizadas importantes unidades de conservação do Estado, pois, são criadas para manter remanescentes de ecossistemas vulneráveis e responsáveis por manter a dinâmica costeira, como as dunas e restingas. Portanto, a presente pesquisa tem por objetivo analisar o mapeamento de uso e cobertura da Região dos Lagos, elaborado por técnicas de sensoriamento remoto. Alcançando como uma das muitas possíveis finalidades de estudos com o mapa, a análise espacial dos usos e coberturas distribuídos na área de estudos, quantificando também os usos e coberturas presentes nas unidades de conservação dos municípios abrangidos. Problematicando assim, os tipos de usos encontrados nas áreas protegidas e as pressões exercidas sobre elas.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Uso e Cobertura, Região dos Lagos, Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

A Região dos Lagos situa-se na porção leste do Estado do Rio de Janeiro, e é composta pelos municípios de Araruama, Saquarema, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação de Búzios (Figura 1), totalizando 2.114,03 km² em área de extensão. Possui esse nome devido aos sistemas lagunares distribuídos em seu território, no qual a Lagoa de Araruama se destaca devido a sua dimensão e peculiaridades físico-químicas. Essa região apresenta grande dinâmica, pois tem sofrido uma série de mudanças ocasionadas pelo crescimento populacional nos últimos anos, além do aumento na intensidade de fluxo de veranistas, políticas de investimentos em infraestrutura e turismo, declínio de algumas atividades econômicas em detrimento de outras, etc.

A prática de exploração do sal é uma atividade econômica que foi bastante intensa na região, tendo início no século XVI e perdurando até os dias atuais, variando períodos de maior ou menor produção. A grande intensidade de produção de sal ao longo do tempo se deve principalmente ao potencial físico do local, como por exemplo, a hipersalinidade da lagoa de Araruama, o clima semi-árido e os ventos que intensificam a evaporação.

O ápice da produção foi na década de 40, quando a região tinha a maior produção de sal do país. O sal guiava a economia da região, o que intensificou a produção e trouxe inúmeras empresas que tinham o sal como produto. Entretanto, após a década de 60, por inúmeros motivos se tornou mais rentável a produção de sal no Nordeste, desativando parte das salinas da Região dos Lagos e proporcionando uma alteração na paisagem do litoral. Associado a isso, a partir da década de 70, houve a implementação de rodovias na região, ligando a região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro à Região dos Lagos. Esse processo potencializou o turismo, alterando a dinâmica do local, que já possuía vocação turística devido às belas praias e cenários peculiares.

Temos que destacar que atualmente esta região localiza-se entre uma das áreas de maior produção de petróleo do Brasil, que é a Bacia de Campos, e a metrópole do Rio de Janeiro, sofrendo com isso, pressões de diferentes fatores e magnitudes. Também é relevante apontar que as intervenções causadas pela construção e instalação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) em Itaboraí, localizado aproximadamente 30 km ao norte da Região dos Lagos, é outro aspecto que produz efeitos significativos na área de estudo.

Segundo Voivodic (2007) ao longo do litoral, são encontradas áreas para onde convergem intensa urbanização, atividades industriais de ponta e atividades portuárias, bem como uma exploração turística em larga escala (principalmente junto às metrópoles litorâneas, que constituem centros difusores dos movimentos de ocupação territorial, do litoral).

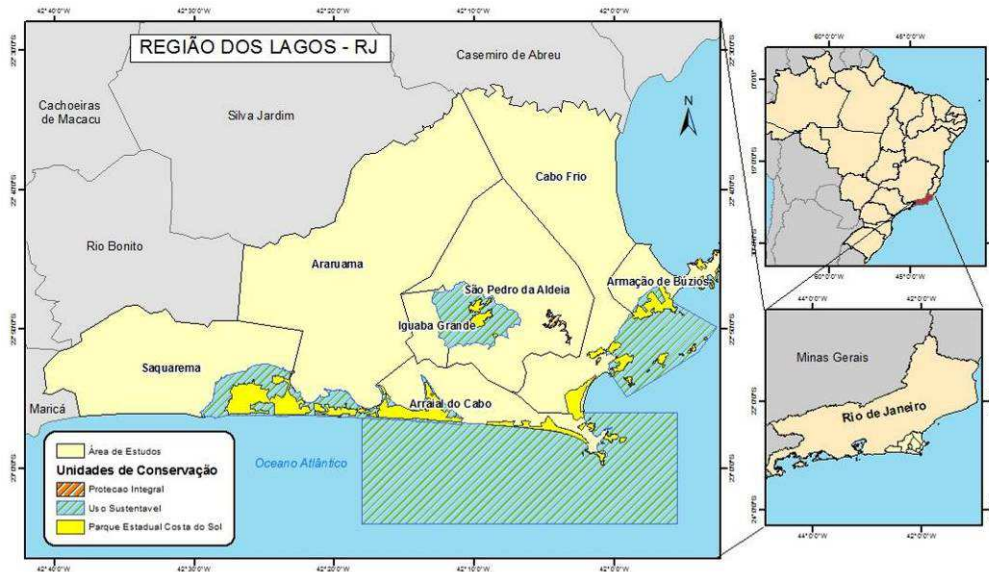


Figura 1 – Localização da área de estudos: Unidades de Conservação na Região dos Lagos no Estado do Rio de Janeiro

Além das características próprias de cada município abrangido por essa região, esse conjunto sofre com os mesmos problemas sociais e descasos ambientais, principalmente a falta de saneamento básico. Descasos como a falta do tratamento do esgoto, a falta de água e a falta de planejamento são casos frequentes de reclamação na Região dos Lagos. Entretanto, os que mais sofrem é a população que possui pouco poder aquisitivo para manter suas necessidades básicas, prioridades essas que deveriam ser de domínio do poder público.

O rápido crescimento populacional, entretanto, não foi acompanhado de infraestrutura compatível, sobretudo no que tange ao saneamento. O abastecimento de água foi, durante muitos anos, um problema crônico na Região dos Lagos. Devido à falta de água potável canalizada, as alternativas costumavam ser a perfuração de poços subterrâneos — que muitas vezes continham águas salobras — e a compra de água proveniente de outras bacias, em carros-pipa (GOMES 2009).

É importante enfatizar que essa região abriga sete importantes unidades de conservação (UCs), que abrigam remanescentes de ecossistemas vulneráveis, como a restingas e dunas, que estão distribuídas ao longo dos municípios evidenciados. Tais áreas se localizam ao longo da zona costeira e ao entorno dos corpos hídricos, locais esses que sofrem recorrentes pressões imobiliárias, devido ao aumento populacional e constantes práticas turísticas. Abaixo é possível analisar os dados gerais das UCs existentes, desde classificação no SNUC à jurisdição, ano de criação e órgão gestor.

A utilização do sensoriamento remoto, e de ferramentas de geoprocessamento, permite diagnósticos eficientes, propõem soluções de baixo custo e cria alternativas inteligentes para os desafios enfrentados face às mudanças aceleradas que observamos em nosso território (SAUSEN 2005). Logo, a análise do uso e cobertura da terra é indispensável para estudos ambientais, urbanos e de qualquer natureza, pois permitem a compreensão da distribuição das atividades humanas no espaço geográfico. Estes levantamentos são essenciais ainda para a análise das mudanças na superfície terrestre e das interações existentes entre o meio biofísico e socioeconômico, sobretudo em áreas em que estes processos ocorrem com grande dinamismo.

Por se tratar de uma área que possui diferentes problemáticas e resguardam unidades de conservação que sofrem constantes pressões, se faz necessário maior fiscalização dos órgãos ambientais para a devida conservação e manejo das UCs. Portanto, a proposta deste estudo tem como principal objetivo quantificar e analisar os usos e coberturas da terra distribuídos nos limites das unidades de conservação da Região dos Lagos, fazendo uso de imagens Landsat8 (OLI) e da metodologia de classificação baseada em objetos (GEOBIA), a fim de possibilitar maior notoriedade, fiscalização e cumprimento das leis ambientais, principalmente nas UCs e seus arredores.

Nome	Grupo	Jurisdição	Municípios	Criação	Órgão gestor
APA de Massambaba	Uso Sustentável	Estadual	-Araruama -Arraial do Cabo -Saquarema	2011	INEA
APA de Sapatiba	Uso Sustentável	Estadual	-Iguaba Grande -São Pedro da Aldeia	1990	INEA
APA Pau-Brasil	Uso Sustentável	Estadual	-Armação dos Búzios -Cabo Frio	2002	INEA
Parque Estadual Costa do Sol	Proteção Integral	Estadual	-Saquarema -Araruama -Arraial do Cabo -São Pedro da Aldeia -Cabo Frio -Armação dos Búzios	2011	INEA
Parque Natural Municipal da Mata Atlântica Aldeense	Proteção Integral	Municipal	-São Pedro da Aldeia	2003	SEMA São Pedro da Aldeia - RJ
Parque Natural Municipal de Armação de Búzios	Proteção Integral	Municipal	-Armação dos Búzios	2011	SEMA Búzios - RJ
Reserva Extrativista Marinha Arraial do Cabo	Uso Sustentável	Federal	-Araruama -Arraial do Cabo	1997	ICMBio

Tabela 1 – Classificações das Unidades de Conservação situadas na Região dos Lagos

MATERIAL E MÉTODOS

Para investigações e análises acerca da área de estudos foram adotadas técnicas de sensoriamento remoto, que é definido por Novo (1998), como a utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles.

A metodologia utilizada para a elaboração do mapeamento a partir de técnicas de sensoriamento remoto foi a GEOBIA, que segundo Cruz *et al.* (2007) simula, a partir da modelagem do conhecimento, as técnicas de interpretação visual, possibilitando a identificação de feições, baseando-se ainda na descrição de padrões identificadores, tais como textura, cor, métrica e contexto.

A construção do mapa de uso e cobertura da terra teve início com a aquisição de imagens Landsat8 (sensor OLI), em junho de 2014, no qual foram disponibilizadas gratuitamente no site *EarthExplorer*, com resolução espacial de 30m. No software *Definiens*, primeiramente foi realizado o processo de segmentação e a definição das classes temáticas,

em seguida, foi realizado o processo da modelagem, que consiste na definição de descritores para classificar os polígonos produzidos na segmentação. Entre os descritores básicos foram utilizados algoritmos como o NDBI (índice diferença normalizada para áreas construídas) e NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), que se aplica na identificação de áreas verdes ou em áreas em que a presença de vegetação é escassa. Tais algoritmos utilizados como descritores foram de suma importância para as classificações dos usos e coberturas no interior das unidades de conservação.

Com o trabalho de gabinete sendo realizado em concomitância com trabalhos de campo na região, a fim de validar o estudo, obtivemos como resultado o mapeamento de uso e cobertura da terra da Região dos Lagos, em escala 1:100.000, no qual é possível realizar análises espaciais em aspectos socioambientais, possibilitando inferências a respeito da distribuição espacial dentro das Unidades de Conservação, dando notoriedade às problemáticas envolvidas.

Segundo Jensen (2007), o uso da terra é um termo que se refere ao modo como a Terra é usada pelos seres humanos. A cobertura da Terra refere-se à distribuição dos materiais biofísicos sobre a superfície terrestre. Seabra & Cruz (2013) afirmam que a representação do uso e cobertura da terra tem por finalidade permitir a análise da distribuição dos remanescentes naturais presentes na paisagem e das atividades humanas que ocorrem na superfície terrestre. Sendo assim, os estudos que correlacionam a caracterização da cobertura da terra e a análise de seus diferentes usos e manejos são importantes ferramentas para a compreensão da intensidade das mudanças e o tipo das mudanças em determinadas áreas.

Dessa forma, com as potencialidades existentes para mapas de uso e cobertura foi possível avaliar inúmeras possibilidades de análises e inferências. Logo, foi escolhido o software *ArcGis* para fazer análises espaciais, no qual foi possível quantificar as classes de uso e cobertura dentro dos limites das Unidades de Conservação existentes na área de estudos, possibilitando também análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa de uso e cobertura da terra (Figura 2) evidencia a distribuição dos tipos de uso e cobertura da terra na Região do Lagos, em concomitância com a localização das UCs abrangidas pelos municípios evidenciados. A partir do mapa é possível analisar de forma espacial e quantitativa a região, produzindo a partir do mapa dados estatísticos a respeito de cada classe temática (Tabela 2), proporcionando maiores inferências e conclusões a respeito da distribuição do uso e cobertura da terra em sua área total e dentro dos limites das UCs.

É possível verificar que as UCs se encontram na parte leste e sul da região, sendo localizadas na zona costeira e ao entorno de corpos hídricos. As UCs dessa área têm a função de preservar a biodiversidade de ecossistemas costeiros ao longo do litoral. Como pode ser visto, o Parque Estadual Costa do Sol é uma UC de grande dimensão, distribuída de forma desfragmentada ao longo da região. Esta UC se caracteriza por ser a mais recente da Região dos Lagos, com seu plano de manejo ainda em elaboração, tendo objetivos diferentes das outras UCs cruzadas e presentes ao seu redor.

As classes de coberturas naturais são bastante presente na região, dando suportes para a conclusão de que é uma área muito preservada. Entretanto, essas classes encontram-se principalmente aglomeradas na porção interior da região, enquanto ao entorno dos corpos hídricos e litoral o urbano é acrescido continuamente (10,16 %). Isto se deve ao fato de que o potencial econômico desse conjunto de municípios é o turismo. Turismo este que ocorre prioritariamente nas zonas costeiras, devido às grandes extensões de areia e belas praias no litoral.

Outra classe que aparece de maneira acentuada ao entorno dos corpos hídricos são as salinas (2,44 %), sendo poucas as que se encontram em atividade atualmente, devido à quebra

dessas empresas de sal, que sucessivamente perdem espaço para o turismo na zona costeira. Fazendo com que essa classe, que tem percentual relevante, se torne passivo ambiental e sofra pressões imobiliárias em seu entorno.

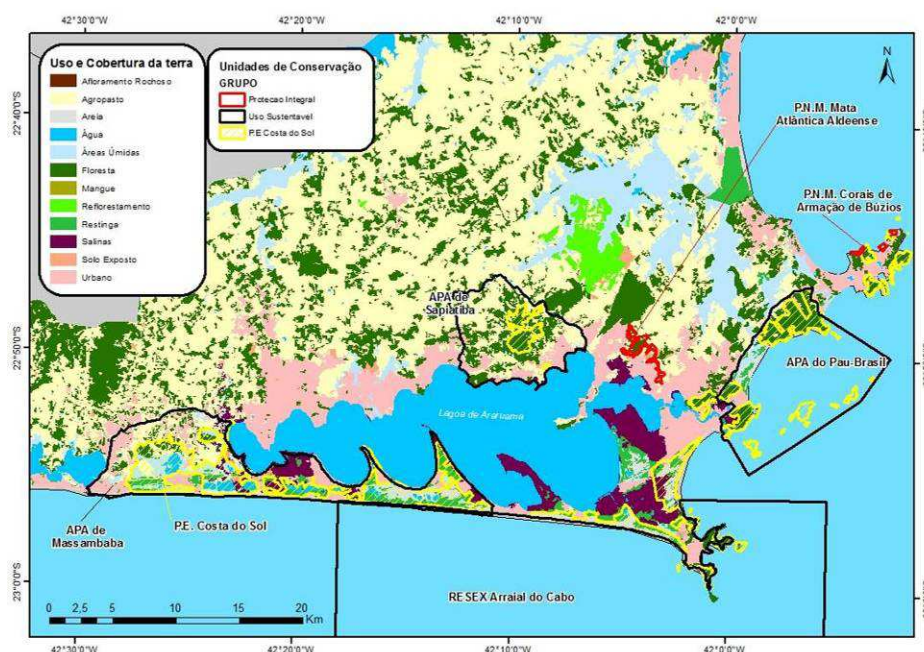


Figura 2 – Mapeamento de uso e cobertura da terra e as unidades de conservação da Região dos Lagos: RJ - 2014

As unidades de conservação correspondem a cerca de 308,58 km² de toda a Região dos Lagos, enquanto toda área de estudos corresponde a cerca de 2.114,03 km². Sendo assim, através da estatística é possível concluir que apenas 14,60 % da área de estudo é protegida pelo SNUC. Tais UCs são classificadas em grupos, segundo Art. 7º do cap. III da Lei nº 9.985, no qual são definidas entre Uso Sustentável (unidades que conciliam uso manejado e proteção) e Proteção Integral (unidades de uso indireto dos atributos naturais).

Numa análise mais generalizada, onde agrupamos todas as coberturas naturais, os corpos hídricos e os diferentes tipos de usos em 3 classes distintas (Figura 3), percebemos que existe um significativo predomínio dos usos (55,4 %) sobre coberturas naturais (31,20 %), com uma diferença de aproximadamente 512,38 km².

Classes	Área total (km ²)	Percentual total (%)	Área em UC's (km ²)	Percentual nas UC's (%)
Agropasto	897,34	42,45 %	62,76	2,97%
Água	282,37	13,36 %	15,96	0,76%
Áreas Úmidas	195,49	9,25 %	30,52	1,44%
Areia	21,74	1,03 %	21,00	0,99%
Floresta	398,12	18,83 %	75,80	3,59%
Restinga	44,29	2,10 %	36,37	1,72%
Salinas	51,55	2,44 %	20,32	0,96%
Solo Exposto	8,42	0,40 %	2,58	0,12%
Urbano	214,72	10,16 %	43,27	2,05%
Total	2114,03	100 %	308,58	14,60 %

Tabela 2 – Análise quantitativa das classes de uso e cobertura e percentual total das classes nos limites das UCs (destaque para as classes de coberturas naturais).

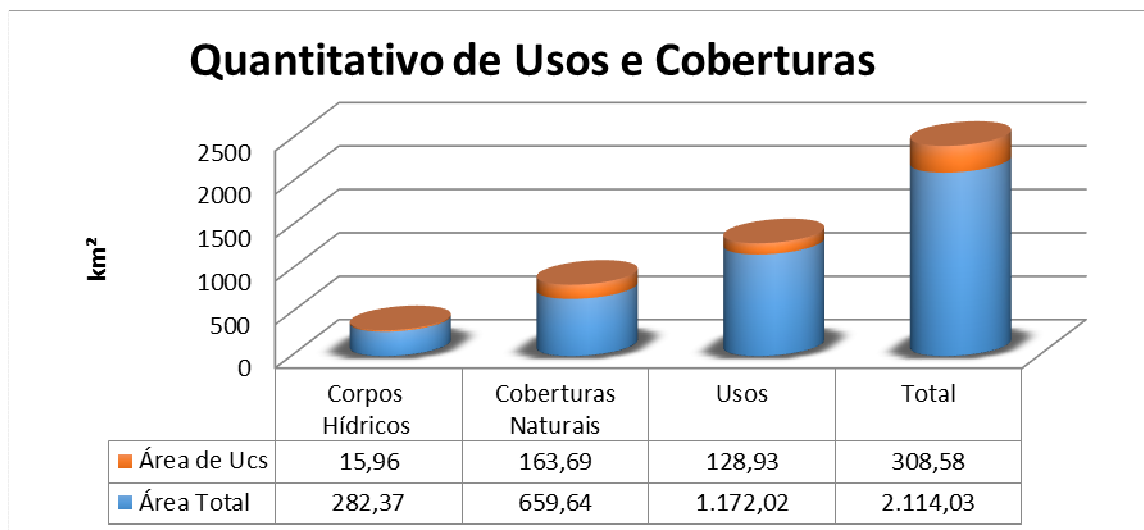


Figura 3 –Gráfico representando os agrupamentos de classes, quantificando a área total de corpos hídricos, coberturas naturais e usos, em comparação aos mesmos agrupamentos dentro das Unidades de Conservação da Região dos Lagos - RJ.

Com essa análise geral (Figura 3) é possível avaliar que as coberturas naturais são quantificadas em torno de 659,64 km² (31,20 % de toda a área de estudos), enquanto apenas 163,69 km² (7,74%) dessas coberturas são preservadas dentro de unidades de conservação. Com esses dados é possível inferir que mais da metade das coberturas naturais dessa área de estudos não são protegidas. Também é possível verificar que apenas cerca de 0,76% dos corpos hídricos são preservados pelas UCs.

Em contrapartida, os usos da terra aparecem grandes espaços da região, totalizando cerca de 1.172,02 km² (55,4 % de toda área de estudos). Esse alto índice de usos da terra é inflado principalmente pela classe de agropasto (42,45 %), que foi classificada como áreas de agricultura e solos preparados para cultivos, ou vegetação rasteira (gramíneas), caracterizada por pequenas colinas, ou também caracterizada por áreas não ocupadas. Dessa forma, tal classe que aparece bem distribuída na região, principalmente na porção interior desses municípios, ao serem agrupadas à uma classe generalizada denominada usos, no qual também fazem parte as classes de solo exposto (0,40 %), salinas (2,44 %) e o urbano (10,16%), fazendo expandir o percentual de usos na área total dessa região. Nas unidades de conservação esses usos correspondem a cerca de 6,1 % das áreas protegidas, evidenciados principalmente por agropasto (2,97 %) e urbano (2,05 %).

CONCLUSÃO

A utilização de técnicas de sensoriamento remoto para a construção dos mapas de uso e cobertura da Terra, com utilização de classificação orientada ao objeto, mostrou resultados muito mais satisfatórios que os métodos tradicionais, o que refletiu num menor esforço de edição dos mapas finais. O levantamento de dados a partir das imagens, trabalhos de campo e de bibliografias existentes, assim como a inserção destes em um banco de dados geográficos, tornou possível a geração de informações capazes de nos indicar a ocorrência e localização de alterações relevantes ocorridas na área de estudo.

Os resultados apontam que a Região dos Lagos, que é composta por um conjunto de municípios do litoral leste fluminense, é uma área de estudos de grande interesse para análises socioambientais, pois intensos processos de crescimento urbano vêm ocorrendo nos últimos anos, devido principalmente ao estímulo acentuado do turismo. Aliado a isso, desde a década de 1990, em que teve início a criação das unidades de conservação nessa região, os

municípios desenvolveram agravantes no que diz respeito às problemáticas envolvidas com o crescimento urbano. Ao mesmo tempo em que tais UCs servem para proteger os remanescentes de ecossistemas costeiros, são também uma barreira que contém o avanço urbano, sofrendo assim constantes pressões urbanas e especulativas.

A partir do mapa de uso e cobertura da terra foi possível investigar os usos e coberturas predominantes nas UCs da Região dos Lagos, no qual a classe que mais predomina são as coberturas naturais. Entretanto, mais da metade das coberturas naturais da região não são devidamente protegidas por lei, deixando os poucos remanescente de mata atlântica e restinga vulneráveis a perdas. Em contrapartida, os usos da terra aparecem de maneira significativa dentro das UCs, devido ao fato da maioria dessas UCs estarem localizadas na faixa litoral, que é a área mais procurada para ocupação urbana.

Recentes avanços das técnicas de processamento de imagens digitais têm facilitado à obtenção de informações de forma mais rápida e eficiente. As integrações de imagens de diferentes resoluções em projetos de classificação ampliam as chances de se alcançar resultados de maior complexidade para o mapeamento final, como é o caso dos classificadores baseados em objetos geográficos (GEOBIA). A classificação orientada a objeto na Região dos Lagos configura-se como um importante resultado desta pesquisa, uma vez que não só gerou subsídios para a determinação da distribuição do uso e cobertura da Terra, como também abriu uma série de possibilidades de investigação relacionadas à gestão ambiental, como a análise do uso e cobertura dentro dos limites das unidades de conservação.

REFERÊNCIAS

- Cruz, C.B.M.; Vicens, R.S.; Seabra, V.S.; Reis, R.B., Faber, O.A.; Richter, M.; Arnaut, P.K.E.; Araujo, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Florianópolis, Brasil. 2007.
- Gomes, N. F. Análises de Circulação Hidrodinâmica e de Transporte de Sal em um Estuário Hipersalino: Lagoa de Araruama – RJ. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009. Programa de Engenharia Oceânica, 2009.
- Jensen, J.R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução José Carlos Neves Epiphanyo (Cor.) et al. São José dos Campos, SP. 2ª Edição. 2007.
- Mascarenhas, L. M. A.; Ferreira, M. E.; Ferreira, L. G. Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do Rio Araguaia. Sociedade & Natureza (UFU. Impresso) , v. 21, p. 5-18, 2009.
- Novo, E. M. L. M. Sensoriamento Remoto, Princípios e Aplicações - Edgard Blucher, 1998.
- Sausen, T. M. Sensoriamento Remoto e suas aplicações para recursos naturais. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos-SP. 2005.
- Seabra, V. S. & Cruz. B. M. Mapeamento da dinâmica da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do rio São João, RJ. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 25 (2): 411-426, mai/ago. 2013.
- Voivodic, R. Gestão Ambiental e Gerenciamento Costeiro Integrado no Brasil: uma análise do Projeto Orla em Cabo Frio – RJ. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ / IGEO/PPGG, 2007.