II CONGRESSO AMAZÔNICO DE MEIO AMBIENTE & ENERGIAS RENOVÁVEIS
Engenharia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Energético
12 A 16 DE SETEMBRO DE 2016
LOCAL: UFRA CAMPUS BELÉM ISBN: 978-85-5722-005-8 www.camaer.com.br
UFRA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

ARTIGO COM APRESENTAÇÃO BANNER - MONITORAMENTO AMBIENTAL

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA RESEX MARINHA DE SÃO JOÃO DA PONTA-PA

ALVARO JOSÉ REIS RAMOS, JESSYCA FERNANDA DOS SANTOS DUARTE

Observando o papel desempenhado pelas UC's (Unidades de Conservação), mais precisamente das Resex-Mar (Reserva Extrativista Marinha) e partindo do contexto no qual tais entidades se encontram atualmente no país, com seu papel de regulador e conservador da diversidade biológica presente no Brasil. O presente estudo visou avaliar o potencial efetivo de recuperação da vegetação arbórea na unidade de conservação de São João da Ponta-PA e a conveniência das geotecnologias para tal diagnóstico, considerando análises comparativas multitemporais na unidade e utilizando metodologias computacionais de estudo e avaliação ambiental, bem como parâmetros de quantificação da abundância de fitomassa presente no local. Para tanto se utilizaram modelos de classificação supervisionada no qual cada pixel corresponde a bandas de mesma classe utilizadas no estudo. De forma geral, foi possível comprovar a eficiência das geotecnologias e suas ferramentas como técnica eficiente no estudo de degradação ambiental, além do competente papel operativo na gestão da unidade analisada, no que diz respeito á preservação da biodiversidade e bem estar das populações tradicionais presentes na RESEX.

Palavras-chave: Unidades de conservação, geotecnologias, NDVI.

INTRODUÇÃO

Para o IBAMA, áreas protegidas fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentado pela lei nº. 9.985, de 19/07/2000, e pelo Decreto nº. 4.340, de 22/08/2002. Deste modo, estas unidades são divididas em dois grandes grupos, sendo denominadas Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. Dentre as unidades componentes do primeiro grupo é permitido apenas o uso recursos dos recursos de forma indireta, tendo em vista as exceções previstas na legislação, e nas do segundo grupo é permitida utilização de maneira sustentável de parte de seus recursos.

 ISBN: 978-85-5722-005-8

Segundo Velasquez (2005), as UC's apresentam um papel fundamental na conservação de espécies endêmicas de determinada região, bem como na regulação climática, no abastecimento hídrico e na melhoria da qualidade de vida de determinada população, haja vista sua importância na proteção de determinadas culturas, passando a abrigar comunidades tradicionais as quais necessitam dos recursos naturais como forma de manutenção da qualidade de vida.

Dentro deste contexto, a Resex (Reserva Extrativista) de São João da Ponta surge por meio do Decreto S/N de 13 de dezembro de 2002, passando a atender as diretrizes do ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), sendo gerida por um conselho deliberativo devidamente escolhido e tendo como objetivo a conservação do ecossistema manguezal característico das áreas estuarias e costeiras do estado do Pará e a manutenção e preservação das comunidades tradicionais que habitam esta mesorregião do nordeste paraense e microrregião do salgado.

Prudente (2010) observa que se faz necessário monitoramento e acompanhamento dos componentes bióticos, biológicos e socioeconômicos dentro das unidades de conservação, e deste modo comprovar sua real eficácia dentro do contexto local. Deste modo, Souza Filho (2006) define como imprescindível a utilização de ferramentas e dados de sensores remotos que possibilitem o estudo, monitoramento e mapeamento rápido com baixo custo operacional. Sendo assim o uso das Geotecnologias se apresenta como opção de importância significativa á realização destas análises.

Para que ocorram melhores comprovações que indiquem efetividades nas diretrizes de conservação da fauna e flora locais, estabelecidas pelas unidades de conservação, são necessários estudos que objetivem avaliar a diminuição do grau de degradação dentro das UC's. Levando-se em consideração a grande extensão das áreas de influências destas unidades, o uso das geotecnologias como instrumento de monitoramento se apresenta como metodologia mais indicada, e que obtém resultados satisfatórios. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma análise multitemporal através das geotecnologias, visando uma comprovação prática da eficácia nos planos estabelecidos pelo ICMBIO na conservação da biodiversidade local dentro da Resex marinha de São João da Ponta.

OBJETIVOS

- Realizar uma análise multitemporal comparando o quadro ambiental encontrado anteriormente á implantação da Resex marinha de São João da Ponta e a situação atualmente encontrada na unidade de conservação.

 ISBN: 978-85-5722-005-8

- Obter dados relativos a índices de degradação ambiental presentes dentro da área de influência da UC, bem como densidade vegetal aparente.

- Pontuar a efetividade da preservação ambiental na UC apontando grau relativo de vegetação aparente no local, observando prioritariamente a composição de mata nativa no local.

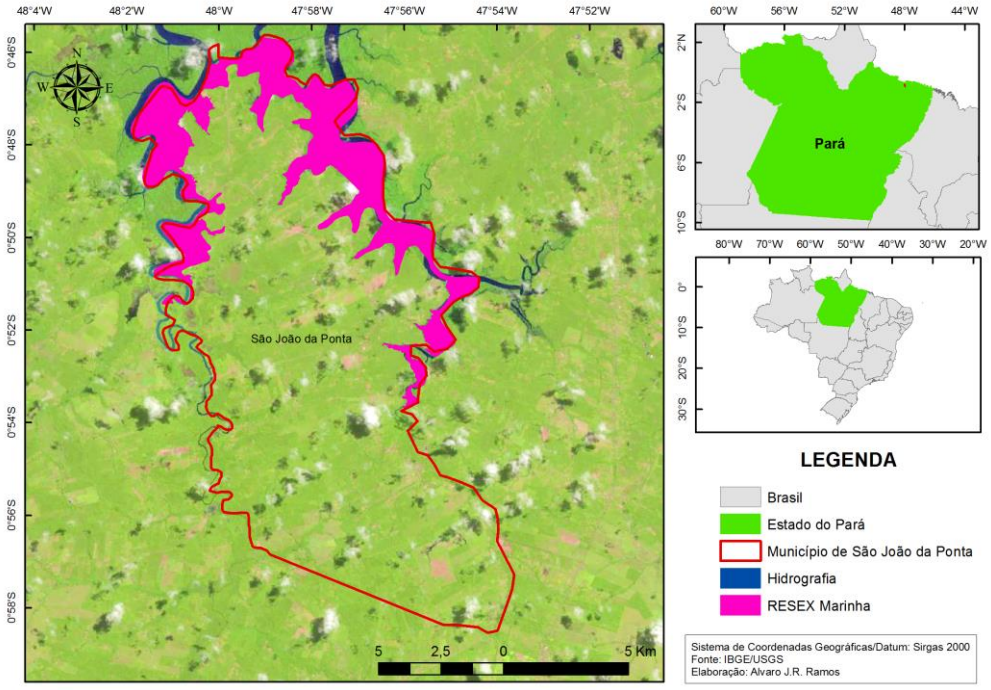
METODOLOGIA

O estudo foi executado na RESEX marinha de São João da Ponta (figura 01), localizada no munícipio de mesmo nome. O município foi criado em 1995, por meio da lei nº 5.920 de 27 de dezembro de 1995, sendo anteriormente um distrito de São Caetano de Odivelas. Sua história é bem recente e, portanto, são poucos os dados que possam contribuir para um maior conhecimento do município. Está localizado na mesorregião do nordeste paraense e microrregião do salgado, abrangendo uma área territorial de 196,9 km². A Unidade possui na sua dominialidade territorial, a predominância do ecossistema de manguezal. Este ecossistema, segundo a Lei 4.771/65 (Código Florestal), representa áreas de preservação permanente (APP), não edificante. As comunidades usuárias moram no entorno, nas áreas de terra firme. Para essas comunidades, a unidade de conservação representa uma grande área de produção.

A análise espacial foi realizada a partir de imagens LANDSAT 5 e 8, sensor ETM, com resoluções geométricas de 30 metros, órbita ponto 223 61 e datas de aquisições variantes entre os anos de 2002 (ano de criação da Resex) e 2015. O material será obtido através da USGS e digitalizado, com combinações de bandas 1, 2 e 3.

Figura 01. Localização da área de estudo.

ISBN: 978-85-5722-005-8



Fonte: IBGE/ elaborado pelo autor.

O estudo priorizou a obtenção de imagens de com boa resolução e advindas de forma gratuita na internet utilizando o catálogo de imagens disponibilizadas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Todas as imagens selecionadas apresentavam boa visibilidade e baixa incidência de nuvens, houve necessidade de ocorrer o processo de correção atmosférica visando efetuar a retirada do efeito de dispersão da energia eletromagnética nas partículas de água suspensas na atmosfera. No processo de Georreferenciamento ocorreram ajustes de projeção das imagens para o Sistema de Coordenadas Planas UTM de acordo com sua localização

Além de imagens de satélite, foram utilizados shapes disponíveis online pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), MMA (Ministério do Meio Ambiente) e ANA (Agência Nacional das Águas).

O primeiro processo metodológico sucedeu com o geoprocessamento e delimitação da área de estudo para posterior classificação, para tanto, será utilizado o software de ArcGis 10.1. Posteriormente a isto, ocorrerá o processamento digital das imagens (PDI) obtidas via satélite, procedendo-se á utilização do software Envi 4.5. Para que ocorresse classificação espectral de forma mais eficiente, foi utilizado o método do NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) o qual, Segundo Jansen (2009) se presta como um indicador sensível de vegetação verde apresentando valores variantes entre -1 e +1, no qual,

ISBN: 978-85-5722-005-8

para locais que apresentam alguma vegetação aparente os valores indicados vão de 0 a 1 e para locais com perfil hídrico aparentemente presente, normalmente o valor encontrado é inferior a zero. Seu cálculo é baseado no método da razão entre as bandas monocromáticas 3 e 2 , correspondentes respectivamente á região do vermelho (RED) e infravermelho próximo (NIR), deste modo é possível identificar a massa foliar aparentemente presente de forma ativa no local estudado, segundo a equação NDVI = (NIR – RED) / (NIR + RED).

Nos fatores inerentes aos critérios de classificação utilizados nas imagens processadas, foi utilizado o catálogo de análise disponibilizado pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), o qual infere interpretações visualmente observáveis de assuntos relativos ao uso e cobertura do solo onde foram descriminadas principalmente zonas de mata nativa e vegetação secundária.

Foram aplicados cortes nas imagens orbitais, destacando a área de estudo, visando maior facilidade de espacialização e classificação, bem como sua melhor análise e interpretação dos resultados obtidos. Após o processo, foi aplicada a metodologia de classificação supervisionada Paralelepípedo, aplicando- se um desvio padrão de 0,5, o qual segundo Centeno (2004) consiste basicamente na definição de classes levando em consideração intervalos de cada banda, deste modo se observa que um pixel pertencerá à determinada classe se o valor de sua escala de cinza também pertencer a esta mesma classe, é um método bastante simples, que resulta em resultados satisfatórios, haja vista a separação espectral das classes observadas.

RESULTADOS

A primeira classificação de imagem teve como objetivo analisar a situação atual da cobertura vegetal aparente presente na Unidade de conservação, observando principalmente zonas de vegetação arbórea relativamente abundante na figura 2 (mata nativa) e zonas de recuperação na figura 3 (vegetação secundária), sendo as descriminações geradas observadas a seguir.

Figura 02. Cobertura vegetal de mata nativa aparente no ano de 2015.

ISBN: 978-85-5722-005-8

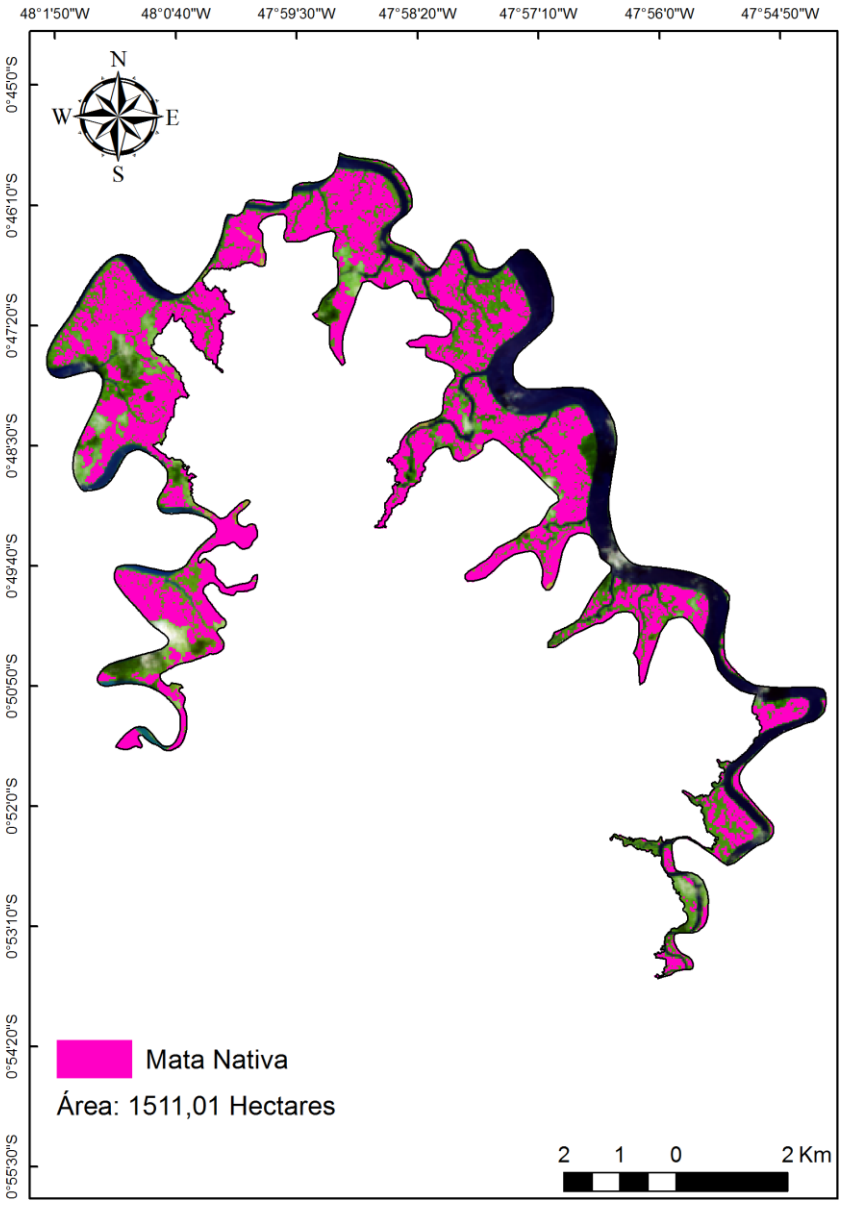
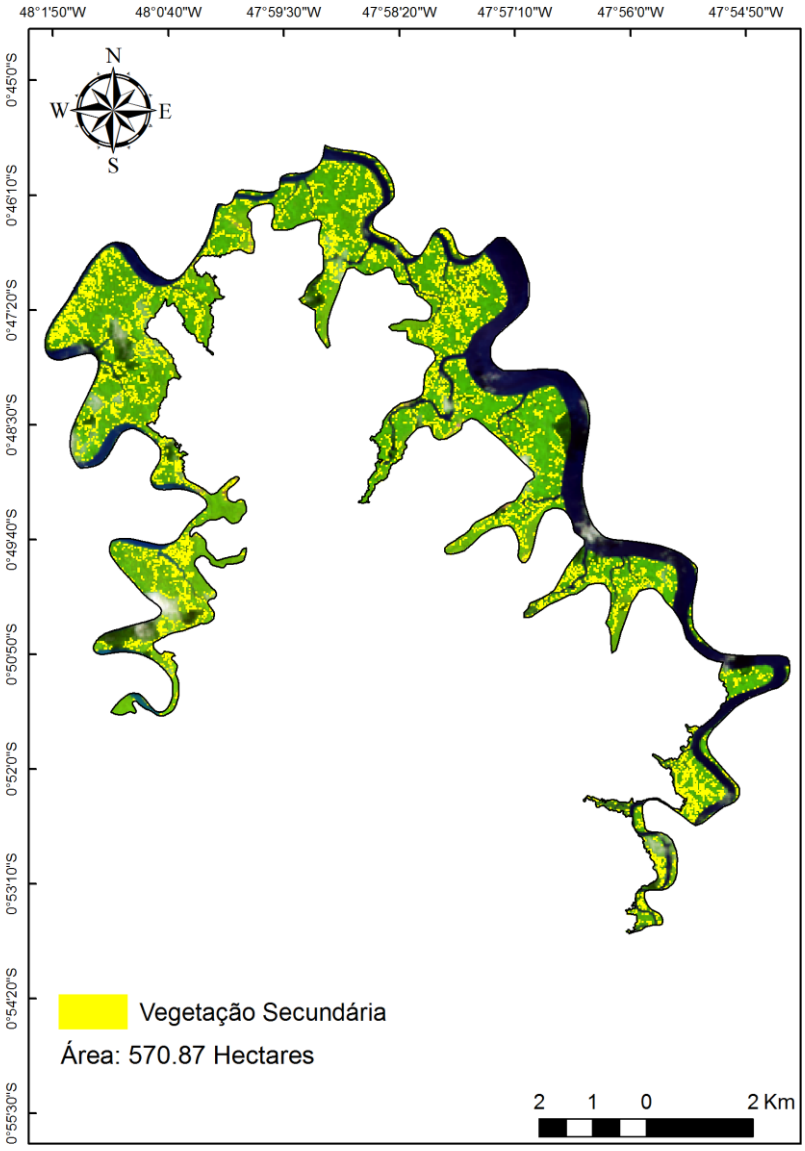


Figura 03. Cobertura de vegetação secundária aparente no ano de 2015.

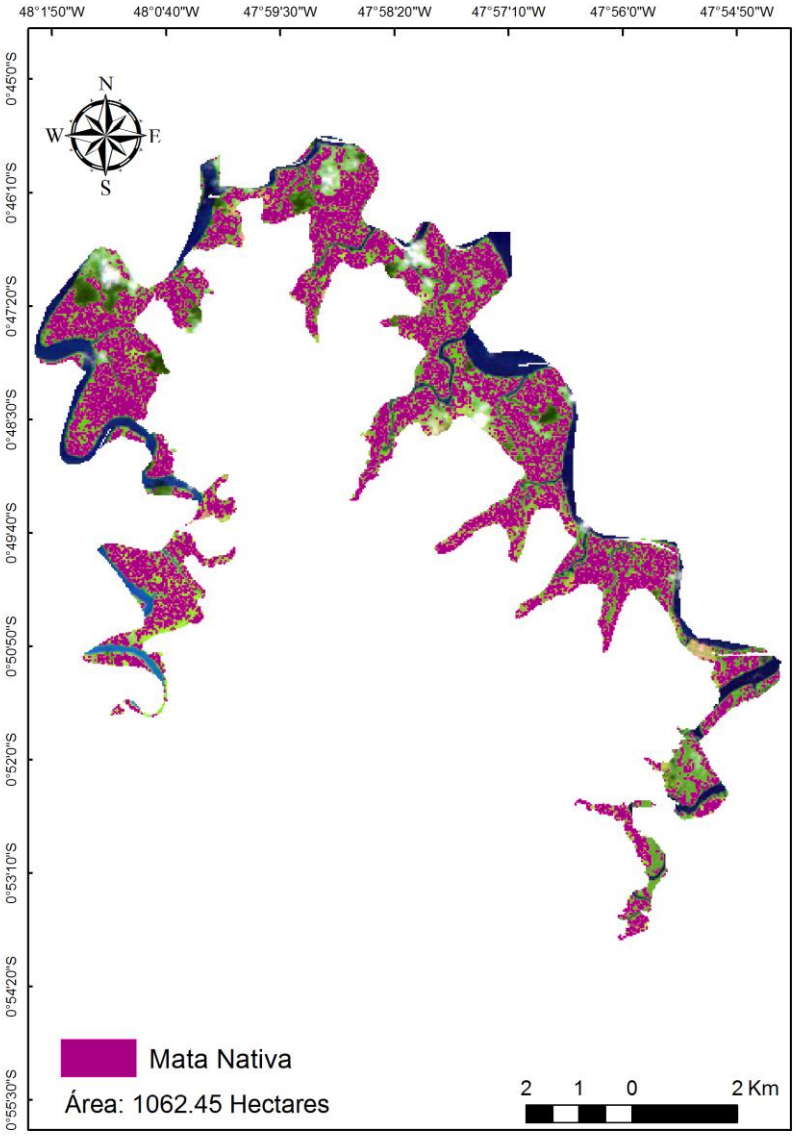
ISBN: 978-85-5722-005-8



A seguir são expostos os resultados obtidos a partir da análise realizada disponibilizando-se de imagens orbitais do ano de 2002, ano de criação da unidade de conservação. Os resultados denotam a mesma metodologia de classificação supervisionada adotada para o ano de 2015, sendo visíveis os resultados aparentes de mata nativa para o ano de 2002 figura 04 e vegetação secundária aparente, para o mesmo ano, na figura 05.

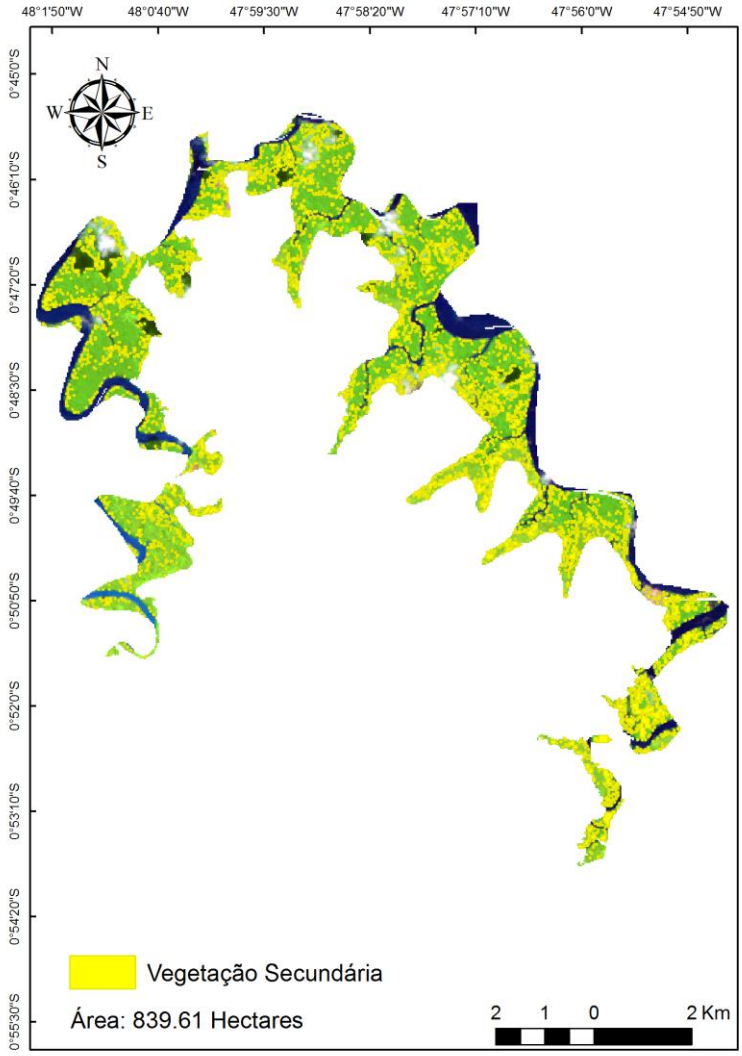
Figura 04. Cobertura vegetal de mata nativa aparente no ano de 2002.

ISBN: 978-85-5722-005-8



ISBN: 978-85-5722-005-8

Figura 05. Cobertura vegetal aparente de vegetação secundária no ano de 2002.



A tabela 1 presente a seguir demonstra os intervalos de onda de comprimentos espectrais utilizados para as duas classes utilizadas no estudo.

Tabela 01. Comprimentos de onda espectrais utilizados para as classes no estudo.

Classe utilizada	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Médio	Desvio Padrão
Vegetação secundária	0,4256	0,6971	0,77415	0,13575
Mata Nativa	0,6971	0,9264	1,1603	0,11465

 ISBN: 978-85-5722-005-8

A partir dos dados obtidos, bem como da análise das áreas geradas em hectares utilizando as ferramentas presentes nos programas, é possível aferir uma elevação da abundância na cobertura vegetal de mata nativa presente na unidade de conservação nos últimos 13 anos, conforme pode ser observado na tabela 02, caracterizando como satisfatórias as premissas estabelecidas pelos órgãos competentes e entidades publicas acerca da conservação da biodiversidade e uso consciente dos recursos presentes no território. Os resultados comprovam a eficácia das unidades de conservação e a diminuição do desmatamento observado por Ferreira (2005) o qual relaciona o decréscimo do desmatamento dentro das unidades de conservação em comparativo com o mesmo fora de seus domínios, observando um aumento elevado das atividades antrópicas fora das unidades no estado do Pará, atingindo um número 20 vezes maior se comparado à derrubada de madeira dentro das unidades de conservação.

Tabela 02. Valores de hectares e porcentagens encontradas na pesquisa.

CLASSE	**ANO**		**Porcentagem (%) /2002**	**Porcentagem (%) /2015**
	2002	2015		
	ÁREA (ha)			
Mata Nativa	1062,45	1511,01	53,959	76,740
Vegetação secundária	839,61	570,87	42,641	28,993

Também é possível comprovar o estudo através dos resultados obtidos por Ferreira (2011) o qual identifica que 55% da área do município de São João da Ponta é composto por florestas (mata nativa), sua maioria presente dentro de sua Resex marinha. Quanto ás técnicas de geoprocessamento utilizadas no estudo foi possível constatar a funcionalidade da metodologia utilizada por Calheiros (1993) para avaliação da fitomassa e sua correlação direta com avaliação de impactos ambientais. Deste modo, as técnicas utilizadas se mostram como ferramentas objetivas, e podem ser utilizadas como base para estudos de monitoramento ambiental, demonstrando resultados de forma eficiente e competente.

ISBN: 978-85-5722-005-8

CONCLUSÕES

A partir da classificação utilizada no presente estudo, foi possível identificar regeneração da mata nativa presente dentro dos limites da Reserva extrativista marinha de São João da Ponta, caracterizando queda relativa do desmatamento na referida região. A imagem Landsat e a metodologia de classificação utilizada no estudo se apresentaram como satisfatórias para a finalidade requerida. Comparando os resultados obtidos com os resultados analisados em trabalhos de mesma finalidade, foi possível comprovar a eficiência da técnica de tratamento de imagens utilizada no estudo, deste modo, podendo servir de parâmetro para geração de resultados confiáveis e objetivos no que diz respeito ao monitoramento ambiental com emprego de geotecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral é possível observar significativa relevância na inserção das geotecnologias como parâmetro de análise ambiental e estudo de unidades de conservação e avaliação comportamental dos gestores no cumprimento e entendimento do papel ambiental desempenhado pelos mesmos. A unidade estudada desempenha de forma efetiva as normas estabelecidas pela SNUC quanto á conservação da biodiversidade local e preservação do ambiente manguezal presente na RESEX.

ISBN: 978-85-5722-005-8

REFERENCIAS

CALHEIROS, S. Q. C. *Impactos na Cobertura Vegetal no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba de 1965 a 1989/90*. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1993. Dissertação (Mestrado em Geografia), 136p, IGCE/UNESP, 1993.

CENTENO, J.A.S. *Sensoriamento remoto e processamento de imagens digitais*. Ed. Curso de Pós-graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E. ; ALMEIDA, S. *O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas*. Estud. av. vol.19 no.53 São Paulo Jan./Apr. 2005.

FERREIRA, M. B. P.; MEDEIROS, L. T. B.; SILVA, M. *O geoprocessamento como ferramenta à análise do uso e cobertura da terra no município de São João da Ponta- PA: subsídios ao monitoramento de uma Unidade de Conservação*. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4476.

JENSEN, J. R., *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestre*. Tradução: José Carlos Neves Epiphanio (coordenador) et al. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.

PRUDENTE, T.D. (2010) *Geotecnologias aplicadas ao mapeamento de risco de incêndio florestal no parque nacional da chapada dos veadeiros e área de entorno*. Uberlândia, MG: UFU, 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

SOUZA FILHO, P. W. M.; PARADELLA, W. R.; SOUZA JÚNIOR, C.; VALERIANO, D. M.; MIRANDA, F. P. *Sensoriamento Remoto e recursos naturais da Amazônia*. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 58, n. 3, set. 2006.

VELASQUEZ, C. *Áreas protegidas*. (2005) In: RICARDO, Beto, CAMPANILI, Maura, (eds.). Almanaque Brasil Socioambiental, São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 214-222.