

OSÓRIO, TURBINAS DA MUDANÇA.

ELAYNE DE SILVA FIGUEREDO^{1*}, MATHEUS DA SILVA ARAÚJO², DINAMERES APARECIDA ANTUNES³;

¹Graduanda Eng. Cartográfica e de Agrimensura, UFPI, Teresina-PI, l.a.nha@hotmail.com;

²Graduando Eng. Cartográfica e de Agrimensura, UFPI, Teresina-PI, silva.matheus.matheus18@gmail.com;

³Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Geografia – UEPG, professora, UFPI, Teresina – PI, dinameres@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo comparar o uso e ocupação da terra do Parque Eólico de Osório, anterior e posteriormente a sua implementação, por meio de técnicas de processamento digital de imagens e cartografia digital. Este parque está localizado no município de Osório no estado do Rio Grande do Sul. As técnicas do processamento digital de imagens foram analisadas no software Spring versão 5.3 (Português). As imagens utilizadas na análise foram do satélite Landsat 5 para o ano 1998 (antes da implantação) e Landsat 8 para o ano 2015 (depois da implantação do parque). A técnica utilizada é a de classificação não supervisionada k-médias, que usa classificação de imagens em agrupamentos. Após o comparativo das análises encontradas, a implantação do Parque Eólico de Osório, relacionada ao nível de desmatamento e impacto sobre o uso direto do solo é bem pequena, dessa maneira sua implantação se analisadas esses quesitos apresenta sinal positivo viabilizando economicamente o estado, através da geração de empregos e renda, além de atrativos turísticos á essa região.

PALAVRAS-CHAVE: Parque Eólico, Sustentabilidade, Energia Limpa, Osório.

OSÓRIO, TURBINES OF CHANGE

ABSTRACT: The present article aims at the use and occupation of the land of the Osório Wind Park, before and after its implementation, through digital image processing and digital cartography techniques. This park is located in the city of Osório in the state of Rio Grande do Sul. Digital image processing techniques were analyzed in Spring software version 5.3 (Portuguese). The images used in the analysis were the satellite Landsat 5 for the year 1998 (before the implantation) and Landsat 8 for the year 2015 (after the park implentation). The technique used is the unsupervised classification k-means, which uses classification of images in clusters. After comparing the analyzes found, the implantation of the Osório Wind Park, the relationship between the level of deforestation and the impact on land use is very small, its own implementation analyzed these data presented the positive economic feasibility of the state, Generation Jobs and income, as well as tourist attractions in your region.

KEYWORDS: Wind Park, sustainability, clean energy, Osório.

INTRODUÇÃO

A oferta de energia elétrica e o suprimento de água potável para as populações situadas em locais isolados dividem governantes e pesquisadores, e com suas preocupações voltadas para a permanência das populações rurais e o desenvolvimento sustentável possibilitando a sobrevivência das gerações futuras, vem se fazendo presente no temário dos principais debates mundiais (BRUNI, 2004).

Diante dessa problemática vários países investem na geração de fontes de energias sustentáveis. Um exemplo prático dessa situação é a energia eólica que por muitos é considerada a energia do futuro, tendo como ator principal o vento que é uma fonte renovável, inesgotável e limpa. O Brasil possui localização favorável para implantação de parques eólicos visto que seu clima é propício (quente e úmido) para criação de fortes ventos (SILVA et al., 2015). Segundo resultados de estudos realizados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) no ano de 2005, apontavam o país com um potencial eólico superior a 60.000 Megawatts, não é à toa que o até então maior parque

eólico da América Latina (Parque Osório) está implantado no Brasil, no município de Osório, estado do Rio Grande do Sul, o parque possui no total 75 aero geradores, de 2 megawatts cada, instalados no alto de torres de concreto com 100 metros de altura cada.

No entanto, a implantação de parques apresenta alguns fatores ambientais desfavoráveis, como a mortalidade de aves devido a colisão direta com as hélices, perda e alteração de habitat natural e na biodiversidade em geral, desmatamento para a implantação das torres e aberturas das matas para acesso a esses parques, dentre outros fatores (AMARAL, 2009). De acordo com a prefeitura de Osório o parque Eólico de Osório, é considerado desde 2006 o maior fornecedor de energia eólica da América Latina e, em níveis mundiais o segundo maior do mundo em operação com avançadas tecnologia advindas do aero gerador modelo E70 E4/2MW considerado um dos mais eficientes na captação dos ventos.

A obra é um empreendimento da empresa Ventos do Sul Energia e está subdividido em três parques: Osório, Sangradouro e Índios. O parque conta com 75 torres com 98 metros de altura, atingindo com as pás dos aero geradores 135 metros de altura.

Diante desse cenário, o presente artigo tem por objetivo analisar os impactos ambientais ocorridos no entorno do processo de implantação e funcionamento do parque eólico de Osório, acima citado, buscando avaliar os impactos ambientais de forma visual por meio de imagem de satélite, com dados adquiridos por classificação, e materiais relacionados aos benefícios socioeconômicos e potencial energético do projeto em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de está localizado na região sul do Brasil, estado do Rio Grande do Sul (RS), possui área de 663,552 km², representando 0,25 % do Estado, 0,0078 % de todo o território brasileiro e população de 44.000 habitantes, localiza-se na latitude 29° 53' 12" S e longitude 50° 16' 11" W onde os biomas preponderantes são a Mata Atlântica e Pampa e sua altitude média é 16m (IBGE,2016). O tipo climático do Litoral Norte é, basicamente, subtropical úmido sem estação seca, com verão quente. Segundo Moreno (1961), todo o Litoral Norte está sob a influência de uma temperatura média anual de 17,6°C e uma precipitação pluviométrica de 1300mm anuais. Osório é o centro de entrada para o litoral norte gaúcho, situado na microrregião do litoral setentrional do estado do Rio Grande do Sul e estrategicamente entre a capital de Porto Alegre e Torres (saída do estado) situada ao pé da Serra Geral e entre águas doces e salgadas (BRASIL, 2010). Com Clima Subtropical úmido, é uma das poucas cidades do Brasil que reúne serra, lagoas e mar no mesmo lugar.

Para a realização desse trabalho foram utilizadas imagens adquiridas pelo site USGS Global Visualization Viewer (United States Geological Survey) de anos diferentes, uma do Satélite LANDSAT 5 de sensor TM datada em 19 de março de 1998 e outra do Satélite LANDSAT 8 de sensor OLI com data de 25 de setembro de 2015. A classificação e os procedimentos foram feitos no software Spring versão 5.3 português e os mapas finais foram importados no QGis 2.18, onde as imagens foram manipuladas e compostas com seus devidos atributos.

O procedimento de classificação foi realizado utilizando o classificador por regiões K-Médias que segundo MENESES (2012) consiste em um classificador não supervisionado que assume um número de agrupamento conhecido a priori e minimiza a variabilidade interna do agrupamento que é dimensionada pela função da soma das distâncias ao quadrado (erros) entre cada pixel e o centro ao qual é alocado. Ou seja, o espaço de atributos da imagem é partido em K grupos, então cada pixel da imagem é alocado ao centro mais próximo de acordo com a distância.

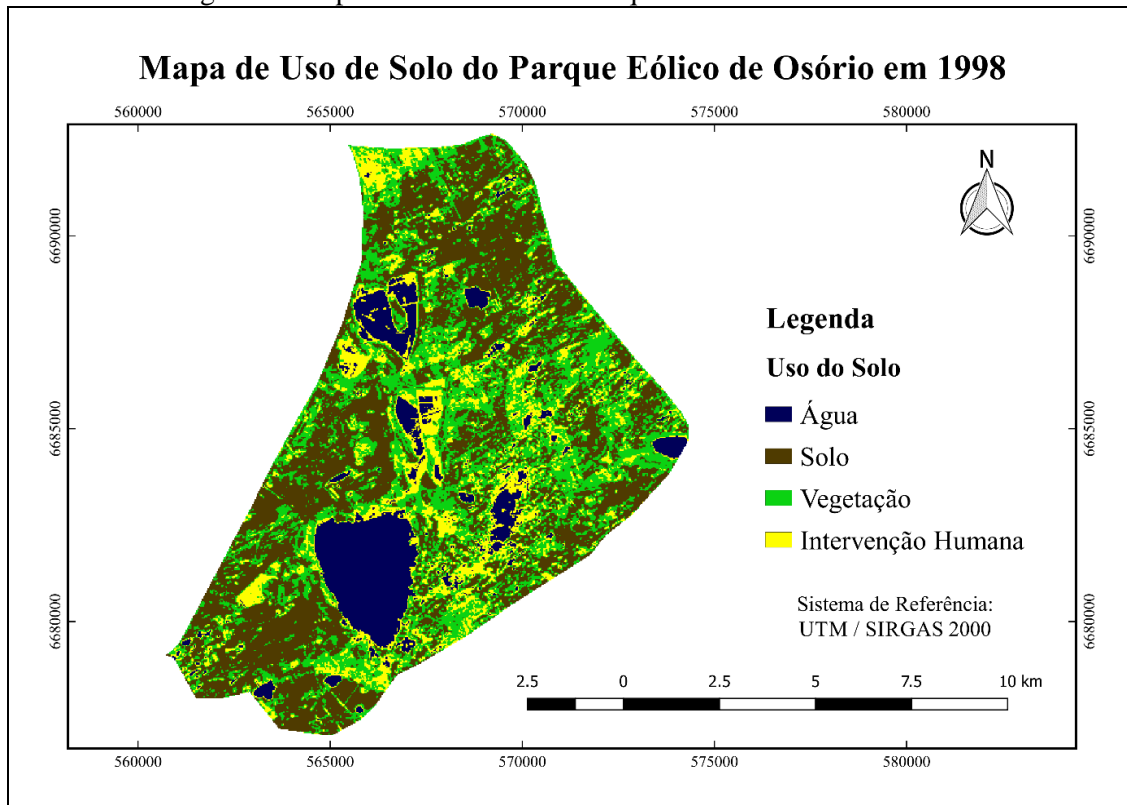
O número de classes utilizadas foram cinco: água, solo, vegetação e intervenção humana. Essas classes, embora gerais, como a vegetação na qual está incluídos tipos de vegetação como rasteira ou densa, foram escolhidas para a nossa análise de uso de solo de uma forma mais abrangente, pois com um número superior a cinco de classes, inicia-se a confusão na classificação de algumas áreas. A composição colorida utilizada no trabalho foi R(B6), G(B5), B(B4) para o Landsat-8 e R(B5), G(B4), B(B3) para o Lansat-5. Ambos os satélites têm como resolução espacial 30 metros nas bandas multiespectrais.

Foi realizado um recorte por volta do Parque Eólico de Osório seguindo o sentido da BR-101 (Rodovia Governador Mário Covas), BR-290, RS-030 e a delimitação do estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

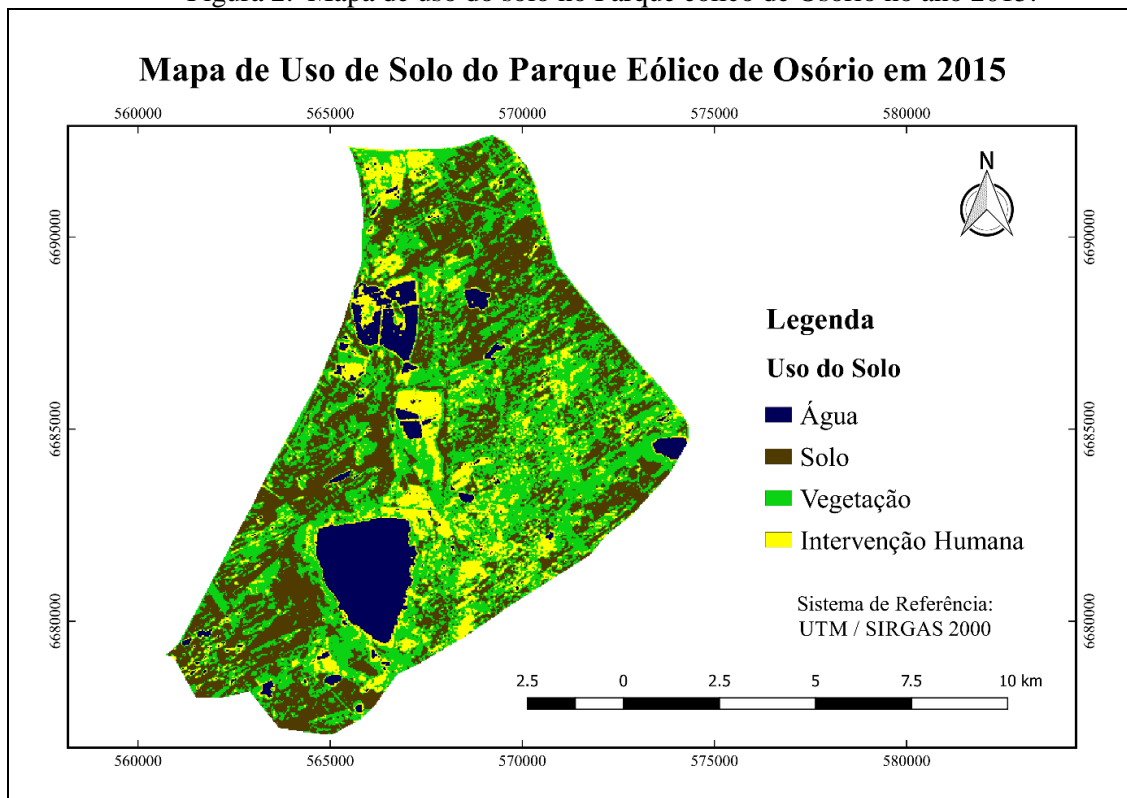
Conforme o mapa de uso do solo para a área do Parque eólico Osório, nos anos 1998(figura1) e do ano de 2015 (figura 2) não se identificou áreas com muito impacto de intervenção Humana.

Figura 1. Mapa de uso do solo no Parque eólico de Osório nos anos 1998.



Fonte: IBGE, adaptada pelo autor 2017.

Figura 2. Mapa de uso do solo no Parque eólico de Osório no ano 2015.



Fonte: IBGE, adaptada pelo Autor 2017.

A partir dos resultados obtidos na classificação das imagens, percebe-se sutis diferenças na região após a implantação do parque eólico. Assim, o uso da terra não apresentou elevada mudança, não apresentando um forte impacto com relação ao desmatamento local. Porém como já exposto essa diferença não permite a afirmação que o impacto ambiental foi mínimo, visto que existem outras variáveis para responder esse tipo de afirmação. Observando o fator econômico, a implantação do parque apresentou um fator positivo como a geração de novos empregos.

Quando analisamos a diferença no solo, observa-se a redução de cerca de 6,57% em relação ao seu ano inicial. Já a vegetação no local aumentou cerca de 8,40%, sugerindo assim que o solo deu lugar a uma vegetação remanescente. Desta maneira, os valores encontrados apresentam um indicativo favorável do uso do solo com a implantação do parque.

Tabela 1. Distribuição das classes de uso do solo do Parque Eólico Osório

Ano	Água		Solo		Vegetação		Intervenção Humana	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1998	12,29	11,17	46,60	42,34	35,19	31,98	15,97	14,51
2015	10,34	9,39	39,36	35,77	44,43	40,38	15,92	14,47

Fonte: Autor

Água: A água com área 12,29 km em 1998 e 10,45 km em 2015, tem em sua maior parte a textura lisa e uma forma irregular com a sua coloração sendo azul na sua representação no mapa temático. Há alguns corpos hídricos, como por exemplo na parte superior da representação, que possui algumas partes amarelas que, sugere-se que sejam aguapés. Percebemos, pela diferença de área, que a água diminuiu, dando assim, lugar a outros alvos como por exemplo, vegetação.

Solo: O solo com área 46,60 km em 1998 e 39,36 km em 2015, tem em sua maior parte a textura rugosa e uma forma irregular com a sua coloração sendo verde escuro na sua representação no mapa temático. Esse solo classificado representa solos que parcialmente foram utilizados para algum fim agrícola e em boa parte representa o solo nu. Pela diferença de áreas entre esses anos, sugere-se que o solo deu lugar a vegetação, logo sendo um bom indicativo.

Vegetação: A vegetação com área 35,19 km em 1998 e 44,43 km em 2015, tem em sua maior parte uma textura rugosa e uma forma irregular com a sua coloração sendo verde claro na sua representação no mapa temático. Essa vegetação representa desde grandes árvores até pastos mais rasteiros e também áreas agrícolas. Observa-se que com a implantação do parque a área de vegetação teve um aumento, ou seja, não impactou tanto a região no quesito vegetação. Um ponto importante a ser considerado é que para a construção desse complexo eólico houve a privatização das terras, diminuindo assim o uso para desmatamento e queimadas dos seus proprietários anteriores.

Intervenção Humana: A intervenção humana com área 15,97 km em 1998 e 15,91 km em 2015, tem em sua maior parte a textura rugosa e uma forma irregular com a sua coloração sendo amarela na sua representação no mapa temático. Essa intervenção humana classificada representa a ação humana no parque eólico como queimadas, plantio dentre outras deformações do terreno. Na sua comparação de áreas, vemos que essa intervenção pouco mudou, sendo em sua maior parte situada na região central do parque. Desde modo, encontra-se uma centralização da intervenção humana.

CONCLUSÕES

Diante da classificação encontrada e se utilizando de um comparativo entre as mesmas, a implantação de um complexo eólico relacionado ao nível de desmatamento ou impacto sobre o uso do solo é bem pequeno com relação ao parque estudado. Dessa maneira, a sua implantação viabilizou economicamente o estado, através da geração de empregos e renda, além de atrativos turísticos. A grande dificuldade foi conseguir classificar as áreas, que poderiam ter sido mais bem distribuídas, separando por exemplo, a vegetação densa da rasteira (cultivos de campos, mata nativa de exótica). Embora os resultados encontrados foram satisfatórios a nível geral do trabalho.

A vantagem do classificador utilizado K-médias é que ele bem prático, rápido e dependendo do caso e do objetivo, mais eficaz do que algum classificador supervisionado que demanda mais tempo para a execução e também na identificação das classes.

Em relação ao uso do solo, analisando todas as classes, pode-se visualizar claramente que as áreas que antes estavam concentradas em lugares específicos, se expandiram ao longo de todo o

parque eólico, ou seja, foram bem distribuídas. Isso se torna favorável quando se pensa no nível de desmatamento, levando em conta que as áreas foram bem utilizadas.

REFERÊNCIAS

- BALTELO, Ricardo. A caminho da sustentabilidade energética: como desenvolver um mercado de renováveis no Brasil. São Paulo, Greenpeace, 2008.
- CAMELIER, Luiz Alberto A. & BRUNI, Carlos d'Alexandria. Sistema eólico de São Gabriel região de Irecê-BA. Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia.
- Casa dos ventos. Energia Eólica. Disponível em <<http://casadosventos.com.br/index.php/pt/energia-dos-ventos/energia-eolica>>. Acesso em: 21 de abril de 2017.
- EMBRAPA. Monitoramento por satélite: Landsat. Campinas, 2013. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_landsat.html>. Acesso em :01 de abril de 2017.
- FILHO, Wilson Pereira Barbosa. Impactos ambientais em usinas eólicas. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais.
- IBGE, Geociências. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm >, acesso em: 09 de abril de 2017
- IBGE, Infográficos Rio Grande do Sul, 2016, disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=431350&search=rio-grande-do-sul|osorio|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>, acesso em: 29 de abril de 2017
- MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. D. Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto. Universidade de Brasília, Brasília, 2012, 266 p
- NASCIMENTO, Thiago Cavalcante; MENDONÇA, Andréa Torres Barros Batinga de e CUNHA, Sieglinde Kindl da. Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil. Cad. EBAPE.BR [online]. 2012, vol.10, n.3, pp. 630-651. ISSN 1679-3951 Observatório, Cidade de Osório, 2010, disponível em <<http://observatorioborussia.org.br/projeto/index.php/osorio/136-dados-sobre-osorio-4>>, acesso em: 29 de abril de 2017.
- Osório. Dados Gerais. Disponível em <<http://www.osorio.rs.gov.br/site/home/pagina/id/122/?Dados-Gerais.html>>. Acesso em: 20 de julho de 2015.
- Portal Geógrafos, Cidades Rio Grande do Sul, 2017, acesso em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-rio-grande-do-sul/osorio.php>>, acesso em 29 de abril de 2017
- Portal Rota Açoriana, Município de Osório, 2010, disponível em: <<http://www.rotaacoriana.com.br/municipio.php?i=8&r=&esc=1>>acesso em: 29 de abril de 2017.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental conceito e métodos. 2ªed, São Paulo, Oficina de Texto 2013.
- TERCOITE, Ricardo. A energia eólica e o meio ambiente. UNICAMP – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Energia.
- TOMAZELLI, Luiz J. et al. O sistema de dunas eólicas transgressivas do litoral norte do Rio Grande do Sul: Situação atual e definição de áreas prioritárias à preservação. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas. 2003.