

ZONEAMENTO DA VELOCIDADE DO VENTO NO ESTADO DO MARANHÃO UTILIZANDO DADOS DA BASE CLIMÁTICA GLOBAL GLDAS.

Leonardo Henrique de Sá Rodrigues¹, Fabricio Brito Silva¹, Luan Victor Pereira de Sousa¹, Pedro Henrique Modesto de Aguiar¹, Marcos Aurélio Alves Freitas¹, Brunna Caroline Correia Dias¹.

¹ Laboratório de Geotecnologias, Universidade Ceuma – Campus Renascença.

Rua Josué Montello, 1 – (98) 4020-7525 – São Luís – MA, Brasil.

{leohsr, fabricioagro, luanv1996, phm.aguiar18}@gmail.com, {makengenharia, bruninhacorreia_25}@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenvolver uma metodologia para utilização de dados provenientes de sensoriamento remoto para o planejamento de projetos de energia eólica no Maranhão. Foram utilizados dados mensais da velocidade vento e da precipitação, no período de 2000 a 2016. Inicialmente, os dados da velocidade do vento foram processados através da técnica de análise dos componentes principais (ACP). Em seguida, foi utilizado a técnica de análise de agrupamento denominada k-Medias. Foram identificadas quatro Zonas homogêneas, a zona com os maiores valores de médias mensais encontra-se na região norte do estado no litoral. O período de maior intensidade dos ventos foi identificado nos meses de outubro e novembro, neste meses foram observados os menores valores de precipitação. As análises desse estudo mostraram um cenário favorável para produção de energia eólica no Estado do Maranhão.

Palavras-chave — Planejamento energético, modelagem ambiental, sensoriamento remoto.

ABSTRACT

The objective this study was to the global methodology for use of data generated the sensory control remote for implantation of projects and energy in Maranhão. Monthly wind speed and precipitation data were used from 2000 to 2016. Initially, wind velocity data were processed using the Principal Component Analysis (PCA) technique. The grouping technique called k-Medias was then used. Four homogeneous zones were identified, the zone with the highest values of monthly averages is in the northern region of the state on the coast. The period of greatest intensity of the winds was identified in the months of October and November, in these months the lowest values of precipitation were observed. The analyzes of this study showed a favorable scenario for the production of wind energy in the State of Maranhão.

Keywords — Energy Planning, environmental modeling, remote sensing.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre o potencial eólico de uma determinada região gera informações para o planejamento de possíveis implantações de projetos de geração de energia, visto que, a falta de informação sobre as condições climáticas favoráveis para identificação de áreas com maior potencial eólico é a principal dificuldade para implantação de usinas eólicas de geração de eletricidade.

O comportamento do vento varia de acordo com as características geográficas de cada região, como o relevo, clima, latitude e longitude. Em virtude disso, é necessário um estudo aprofundado para auxiliar no processo de tomada de decisão a respeito do potencial eólico de uma região. [1]

O objetivo desse trabalho foi identificar zonas homogêneas quanto à velocidade dos ventos no Estado do Maranhão, período de 2000 à 2016, através dos dados provenientes da base GLDAS. Esta é uma base climática global que utiliza dados provenientes de sensoriamento remoto, modelos de circulação global e dados de estações meteorológicas distribuídas em todo o Planeta.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado do Maranhão está localizado no extremo ocidental do Nordeste Brasileiro e extremo leste da Bacia Amazônica. O Estado abriga uma área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia, o que implica em uma área de alta variabilidade climática, bem como, apresenta uma grande biodiversidade reconhecida internacionalmente, por abrigar 3 sítios RAMSAR [2].

Os dados de velocidade dos ventos e precipitação utilizados neste estudo, foram obtidos a partir da base de dados *Global Land Data Assimilation System* (GLDAS) fornecidos pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Composto uma série temporal de 16 anos (2000 e 2016), apresentando resolução temporal mensal e resolução espacial de 0.25°.

Com o objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados e representar a máxima variabilidade espacial foi realizada uma Análise por Componentes Principais (ACP) nos dados de velocidade do vento. A primeira imagem da ACP, por apresentar a máxima variabilidade espacial, foi

utilizada para a realização de uma técnica de análise de agrupamentos denominada k-médias, com o objetivo de gerar uma imagem classificada na qual apresenta as classes (Zonas homogêneas) referentes à velocidade dos ventos [3].

A partir das zonas identificadas na análise de agrupamento foram calculadas as médias mensais de velocidade dos ventos e da precipitação, gerando assim as séries temporais de cada zona.

3. RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o resultado da metodologia de processamento dos dados de velocidade do vento onde foram identificados 4 zonas homogêneas relacionado a velocidade do vento. Cada zona está definida por uma estação meteorológica que pertence ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) proveniente do município localizado na sua respectiva zona. No caso da Zona 1, o município estabelecido é São Luís e toda região litorânea do estado. Chapadinha e toda região do Baixo Parnaíba encontram-se na Zona 2. A Zona 3 localiza-se em Balsas, assim como a região sul. E a Zona 4 com a cidade de Imperatriz e a maior parte do Bioma Amazônico dentro do Maranhão.

Inicialmente foi realizado a aplicação da técnica de análise por componentes principais (ACP), com o objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados e representar a máxima variabilidade espacial. Em seguida, a aplicação da técnica de análise de agrupamentos denominada k-medias gerou um mapa composto por quatro Zonas (classes). Através da análise foi possível perceber que o norte do Estado (zona 1) é a zona mais favorecida pelas condições climáticas, em virtude da posição litorânea. A zona 2, localizada no leste do Estado, foi a segunda região com maior predominância dos ventos devido à proximidade com a caatinga brasileira, assim como os baixos níveis de precipitação. Enquanto que na região centro-sul, foram identificadas 2 zonas com menores valores (Zonas 3 e 4), sendo uma na parte central (Bioma Cerrado) e outra no oeste (Bioma Amazônico) em razão da grande concentração de vegetação.

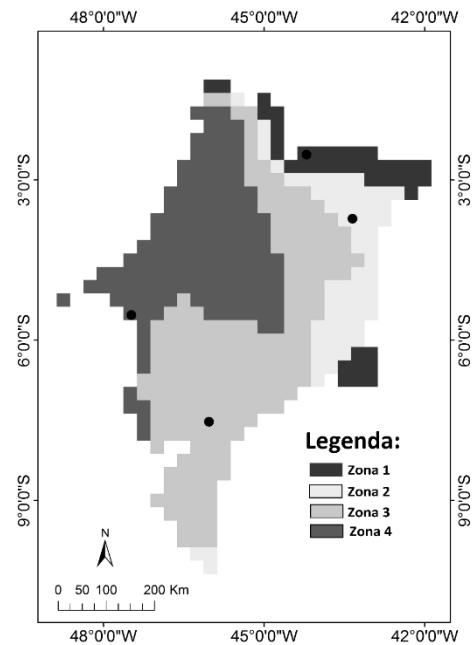


Figura 1. Mapa do zoneamento da velocidade do vento no Maranhão.

Através da comparação entre os dados de velocidade do vento e precipitação foi possível perceber que os valores máximos da velocidade do vento foram observados na estação seca e os valores mínimos no período chuvoso, em virtude das diferentes variações de pressão atmosférica ocasionado pela variação de temperatura.

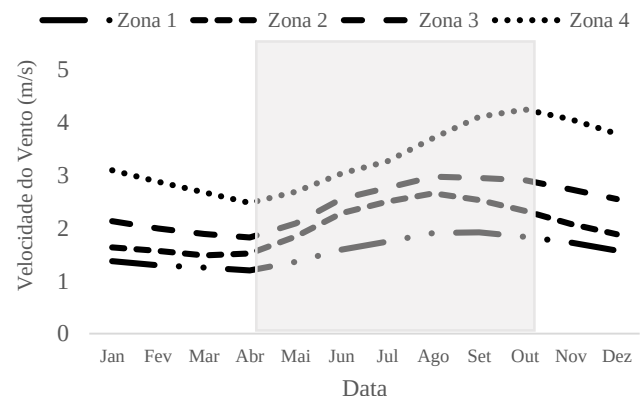


Figura 2. Variação das médias mensais de velocidade do vento.

4. DISCUSSÃO

A área com maior intensidade dos ventos está localizada no norte do Estado em virtude de dois fatores: a influência do mar, ocasionado pela variação de temperatura entre o continente e o oceano denominada por “brisas marítimas” e “brisas terrestres”. E a proximidade com a linha do equador, onde encontram-se os Ventos Alísios.

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as áreas mais favorecidas pelas condições climáticas para implantação de usinas eólicas para geração de eletricidade localizam-se na região norte do Estado, enquanto que no centro-sul encontram-se as áreas com condições menos favorecidas na proporção que se distancia do litoral. No entanto, mais pesquisas são necessárias, assim como melhores medidas experimentais para avaliação da velocidade do vento (como anemômetro padrão), pois essas variáveis reagem de maneira diferentes às condições astronômicas e climáticas.

6. REFERÊNCIAS

- [1] PES, Marcelo P. “Estudo do impacto das mudanças climáticas no potencial eólico do estado do Rio Grande do Sul. Para os períodos de 2010 a 2040 e 2070 a 2100”. São José dos Campos: INPE, 2010. Disponível em: <http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/teses/DISSERTACAO_MARCELO-PES.pdf>.
- [2] SERAFINI, L.Z. “Proteção jurídica das áreas úmidas e os direitos Socioambientais.” Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Direito da PUC-PR, Curitiba, 2007. Disponível em <<http://www.dominipublico.gov.br/download/teste/arqs/cp024867.pdf>>.
- [3] MATHER, P. M.; Koch, Magaly. 2010. Pre-processing of Remotely-Sensed Data. Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction, Fourth Edition, p. 87-124.