



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MODIFICAÇÕES NA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE EM DECORRÊNCIA DE MUDANÇAS DO USO DO SOLO: ESTUDO DE CASO DA ÁREA DE UM PARQUE EÓLICO EM IBIAPINA-CE

Francisca Mairla Gomes Brasileiro ^(a); Maria Elisa Zanella ^(b)

^(a) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Email: mairlagomesgeoufc@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Email: elisazv@terra.com.br

Eixo: A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais

Resumo

Este trabalho visa analisar a espacialização das Temperaturas de Superfície Terrestre (TST) do município de Ibiapina e entender as interferências do parque eólico na determinação destas, tendo em vista, as modificações nos elementos climáticos ocasionadas pela implantação da indústria eólica. A metodologia utilizada perpassou o uso do sensoriamento remoto, com a extração das informações a partir da transformação de escalas de cinza em temperaturas de superfície, correlacionadas com a análise da cobertura vegetal, através do Índice de Vegetal por Diferença Normalizada (NDVI). A partir da construção da base cartográfica foi possível identificar que o parque eólico têm a capacidade de gerar um microclima específico em seus limites, tendo em vista, que a instalação das torres para geração de energia eólica provocou modificações no uso do solo, através da retirada da vegetação local e incremento de novos materiais que tem respostas diferenciadas a radiação.

Palavras chave: Climatologia, Temperatura de Superfície, Parque Eólico, uso e ocupação do solo.

1. Introdução

A indústria eólica, apesar de não emitir gases de efeito estufa e ser considerada limpa e renovável, apresenta em escala local impactos significativos largamente estudados tanto no âmbito social quanto no ambiental. Percebe-se que os novos usos da terra, advindos da instalação das torres eólicas, alteram significativamente os elementos do clima, isto se dá, principalmente, pela alteração da cobertura vegetal na área das torres e pela construção de vias de acesso.

O clima, principalmente o elemento temperatura, modifica-se a partir dos usos que são realizados nas diferentes áreas da superfície terrestre, principalmente quando se tem a modificação intensa e contínua dos fatores geográficos (MENDONÇA, 2007). Convém entender que tais modificações interferem na dinâmica natural e no bem-estar das diversas comunidades populacionais. Dentre as modificações que podem ocorrer no clima local devido



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ao uso da terra, citamos o aumento substancial da temperatura de superfície que trata de um parâmetro que se constitui do fluxo de calor dado, em relação à quantidade de radiação absorvida e emitida pelos corpos dispostos no espaço geográfico (AYOADE, 2001).

Essa alteração pode ser justificada a partir da supressão da vegetação para o alocamento dos aerogeradores e construção de estradas necessárias ao acesso e a manutenção do parque eólico. Destaca-se que a retirada da vegetação é restrita ao entorno das torres eólicas e equipamentos correlatos, entretanto, qualquer alteração na paisagem gera implicações na espacialização das temperaturas de superfície, inclusive a mudança de uma área vegetada para área de solo exposto. A vegetação é um importante elemento que interfere nos parâmetros climáticos, por esta razão sua retirada é preocupante, tendo em vista que a mesma desempenha o papel de reguladora da umidade e da temperatura, uma vez que as árvores atuam como uma barreira à radiação solar direta (MENDONÇA, 2007).

Outro fator que corrobora com a ideia de alteração dos elementos climáticos, diz respeito à implantação de novos corpos em áreas direcionadas a instalação de parques eólicos, a saber, os aerogeradores constituídos de diversos materiais como o concreto, alumínio, aço, fibras de vidro, estruturas metálicas e ferro, que tem respostas diferenciadas em relação à absorção e emissão de radiação, podendo contribuir com o aumento da temperatura do solo, além da interação destes com os elementos que compõem o microclima da área.

Esses diferentes objetos dispostos na paisagem exercem respostas espectrais diferentes em contato com a radiação solar, como nos esclarece Mashiki & Campos “a radiação eletromagnética recebida pelos materiais de diferentes composições presentes na superfície terrestre emite ondas de radiação proporcionais a sua temperatura” (2013, p. 143).

Neste contexto, esta pesquisa buscou analisar as modificações na temperatura de superfície na área do Parque Eólico Malhadinha em Ibiapina - Ceará, ocasionadas pela mudança no uso e ocupação do solo a partir da instalação das torres eólicas. Entende-se que o aumento na temperatura de superfície terrestre (TST) é um indicativo de que há modificação na



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

temperatura do ar e, por conseguinte, nos demais elementos constituintes do clima, visto que a TST interage com a temperatura do ar, modificando-a.

1.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no noroeste cearense, na microrregião da Ibiapaba, sob as coordenadas $3^{\circ} 55' 24''$ S e $40^{\circ} 53' 22''$ W, apresentando uma área territorial de 414,90 km² (Figura 1). A altitude fica em torno de 878,42 metros, pois o município está situado na Chapada da Ibiapaba, que consiste em um relevo dissimétrico cuestiforme, constituído de um front escarpado, em território pertencente ao Ceará, e um reverso suave em direção ao Piauí (SANTOS & SOUZA, 2012). Esta condição de relevo favorece condições climáticas diferenciadas quanto ao regime de chuvas, apresentando médias pluviométricas anuais de 1.646,5 mm.

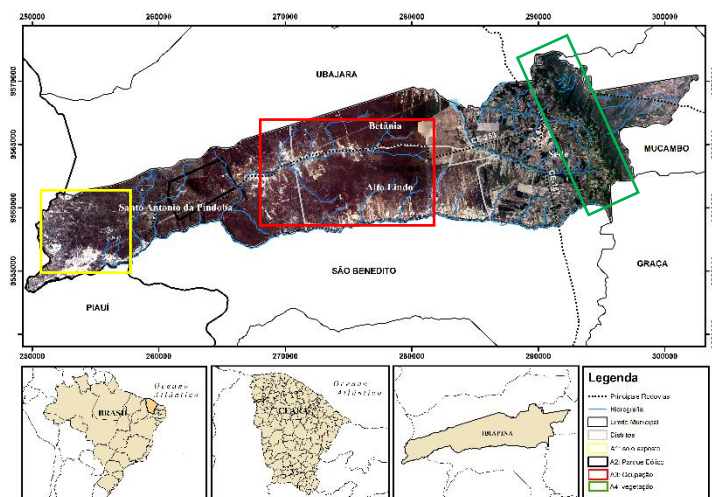


Figura 1 - localização do Município de Ibiapina. Fonte: elaborado pelas autoras

Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) a vegetação local é constituída pelas variantes Carrasco, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial e Floresta Subperenifólia Tropical PluvioNebular. Os tipos climáticos predominantes são o Tropical Quente Úmido, o Sub-úmido e o Semiárido Brando. A geologia é constituída por rochas sedimentares, compostas por conglomerados e arenitos paleozóicos inerentes a Formação Serra



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Grande. Identifica-se ainda a presença de arenitos e calcários originários do cambriano, além de granitos que datam do pré-cambriano (IPECE, 2017; BENVENUTI & FEITOSA, 1998).

Ibiapina dista de Fortaleza, capital do estado do Ceará, cerca de 261,17 quilômetros em linha reta. O município apresenta um contingente populacional, de acordo com o censo do IBGE de 2010, de 23.808 habitantes. A renda municipal gira em torno dos serviços, comércio, construção civil, indústria e agropecuária. Acerca desta, destaca-se as atividades desenvolvidas no âmbito da prática da agricultura, como o plantio de culturas de sequeiro tradicionais como milho e feijão, comuns a todo o estado. Destaca-se também a produção de frutíferas, como maracujá, banana, coco etc., e outras culturas como cana-de-açúcar e café. Segundo a Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE) em 2014 identificou-se a existência de 35 tipos de culturas, que juntas representaram cerca de 2,968 hectares total de área plantada.

No que tange à indústria eólica, verifica-se a expansão da mesma na chapada da Ibiapiaba. Atualmente, a região conta com mais de três complexos eólicos instalados e em fase de instalação (ABEEólica, 2018). Nesta pesquisa, buscou-se analisar o Parque Eólico Malhadinha, situado no distrito de Santo Antônio da Pindoba pertencente ao município de Ibiapina. O parque tem uma capacidade instalada de 23,1 KW, com 11 torres eólicas dispostas na paisagem, totalizando uma área de 110 quilômetros. A partir da análise de imagens de satélite observa-se que as mudanças na paisagem local tiveram início no ano de 2013, a partir do processo de instalação das turbinas eólicas e construção de infraestrutura para realização da obra. Em 2014, já se visualiza o parque eólico com todas as torres instaladas, entretanto, o início de sua operação comercial data de outubro de 2016.

2. Materiais e Métodos

Para obtenção dos dados de temperatura de superfície do solo (TST) e o índice de vegetação utilizou-se o sensoriamento remoto e as técnicas de geoprocessamento, com o emprego do software ArcGis 10.4[®]. Os anos analisados foram escolhidos tendo por base a inserção dos aerogeradores, deste modo, o ano de 2010 representa a fase anterior ao parque eólico, e o ano de 2014, o período posterior ao alocamento das torres eólicas. Ademais, buscou-



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

se analisar o comportamento da temperatura em diferentes tipos de tempo, logo, optamos por imagens que compreendessem a estação seca (setembro e outubro) e chuvosa (abril e maio).

Os satélites escolhidos para obtenção das imagens foram o Landsat 5 e 8, a partir do uso da banda termal, com resolução espacial de 30 m. O processamento digital (PDI) para obtenção dos dados de temperatura se utilizou das equações citadas por Pires & Ferreira Junior (2015) e teve como etapas, primeiramente a conversão dos dados de temperatura em radiância espectral. Posteriormente, foi realizado o cálculo para obtenção dos dados de Temperatura em Kelvin. E por fim, transformou-se os dados de temperatura de Kelvin para graus Celsius, realizando a subtração dos dados gerados anteriormente pelo valor da temperatura do ponto de congelamento da água ao nível do mar.

Para sabermos o comportamento da vegetação utilizou-se o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) que objetiva identificar a distribuição da vegetação e as áreas onde predominam solos expostos. Este índice foi desenvolvido por Rouse et al (1973) para identificar o crescimento da vegetação e análise das condições das culturas. O intervalo do índice varia de -1 a $+1$, ou seja, quanto mais próximo a -1 , verifica-se a escassez de cobertura vegetal e quanto mais próximo de $+1$, maior a probabilidade de existência de vegetação. Tais dados foram obtidos a partir de uma matemática simples entre as bandas do vermelho e do infravermelho próximo.

3. Resultados e discussões

Para a compreensão dos dados obtidos, convém destacar os tipos de uso que se estabeleceram no município, pois estes têm relação direta na determinação das temperaturas de superfície e no índice de vegetação. Deste modo, para o trabalho elencou-se quatro áreas amostrais com usos diversos, a saber, a primeira representativa de solo exposto e baixo porte de vegetação, destacada nos mapas pelo quadro amarelo. A segunda imagem indica a área do parque eólico, com a localização dos aerogeradores e vias de acesso, representada pelo quadro preto. A terceira compreende a área de maior modificação pela ocupação urbana, vias de acesso



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

e solo exposto, destacadas pelo quadro vermelho. E, por fim, a quarta área, representativa de vegetação arbórea, identificada pelo quadro verde (Figura 2).



Figura 2 – Mosaico representativo das áreas amostrais destacadas no trabalho. Fonte: *Google Earth*. Organizado pelas autoras

A partir da análise das cartas termais verificou-se variações significativas no padrão de distribuição das temperaturas entre os dois anos analisados. O mapa referente ao período chuvoso de 2010 (Figura 3), apresentou a maior espacialização das baixas temperaturas, com exceção da região oeste do município, no limite com o estado do Piauí, que apresentou predominantemente temperaturas de superfície que oscilaram entre 25,1°C e valores superiores aos 30°C (quadro amarelo). Na área que viria a ser o parque eólico (quadrante preto) observa-se temperaturas que oscilam entre valores menores que 23°C e iguais a 26°C, diferentemente do que se observa na carta termal do ano posterior.

No que concerne ao período chuvoso do ano de 2014, a carta termal (Figura 3) evidenciou locais com temperaturas superiores aos 30°C, com destaque para a porção central do município (quadrante vermelho) e áreas superiores aos 27 °C, localizadas na porção oeste (quadro amarelo). Estas temperaturas estão associadas, respectivamente, a área de densa ocupação e solo exposto, relacionado a áreas agricultáveis e as infraestruturas básicas, como por exemplo, estradas. Estes pontos foram os que apresentaram maiores temperaturas no período seco e chuvoso do ano de 2014.

As temperaturas inseridas dentro do quadrante preto representam as variações encontradas na área do parque eólico, o mesmo apresenta temperaturas que oscilam de 26,1°C a 27 °C. Em relação as áreas circundantes aos aerogeradores, observa-se temperaturas que oscilam entre 25,1° a 26 °C, configurando cerca de 2°C de diferença entre as áreas. Em



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

comparação com a carta termal do período chuvoso de 2010, se observa as modificações na TST, além de evidenciar o efeito direto do parque na definição de temperaturas, tendo em vista que sua espacialização e os novos usos estabelecidos, proporcionaram um padrão de temperaturas advindos de sua localização no espaço geográfico, onde verifica-se um delineado que segue o padrão de estabelecimento dos aerogeradores.

As menores temperaturas para o período chuvoso de 2014 foram encontradas nas áreas com maior predominância da vegetação, áreas em azul no mapa, identificadas pelo quadro na cor verde. Na porção oeste, divisa com o estado do Piauí, as temperaturas oscilaram entre 26,1 e 30°C, representada pelo quadro em amarelo, estas são ocasionadas por extensas áreas com menor presença de vegetação ou área de expansão agrícola.

No que concerne ao NDVI (Figura 3), visualiza-se que para o ano de 2010 a predominância dos valores compreendidos entre as classes 0,40 a 0,46, tendo como valor máximo de predominância da vegetação igual a 0,77, diferentemente do que se verifica para o mesmo período de 2014. Tais diferenciações podem ser compreendidas a partir de dois fatores definidores, a saber, as condições climáticas observadas para o mês estudado e as alterações do uso do solo, como se observa no quadrante vermelho e preto, a partir da expansão da ocupação populacional e incremento de novos equipamentos na paisagem, como o parque eólico. Convém esclarecer que o padrão de vegetação expresso pelo quadro verde no período chuvoso de 2010, não condiz com realidade observada, pois são resultantes de interferências atmosféricas na imagem, entretanto, para o restante do município a imagem permanece válida, tendo em vista que o presente artigo visou analisar a área no entorno do parque eólico.

Para mesmo período de 2014 (Figura 3), as áreas que apresentam maiores temperaturas são também as que tem a menor presença de cobertura vegetal e, neste aspecto, o parque também se insere. Após o cruzamento dos dados cartográficos, verifica-se que a ausência de cobertura vegetal está associada à ocupação humana, solo exposto e vias de acesso. Observa-se para este período menor presença da vegetação, com valores que não ultrapassam a taxa de 0,65, ficando restrita as maiores classes de vegetação (0,40 a 0,46) ao setor leste do município,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que está associado a unidade de conservação da chapada da Ibiapaba. Corroborando as afirmativas tecidas no trabalho o parque eólico se destaca na imagem a partir de seu delineado, apresentando classes menores, valor de 0,29, o que denota ausência de vegetação. Deste modo, as variações das temperaturas superiores aos 27°C estão associadas ao uso do solo, a partir da ocupação populacional, assim como, as práticas agrícolas. Neste contexto, como representado no mapa, o parque eólico se equipara a área de solo exposto e de ocupação com padrões de vegetação e temperaturas semelhantes.

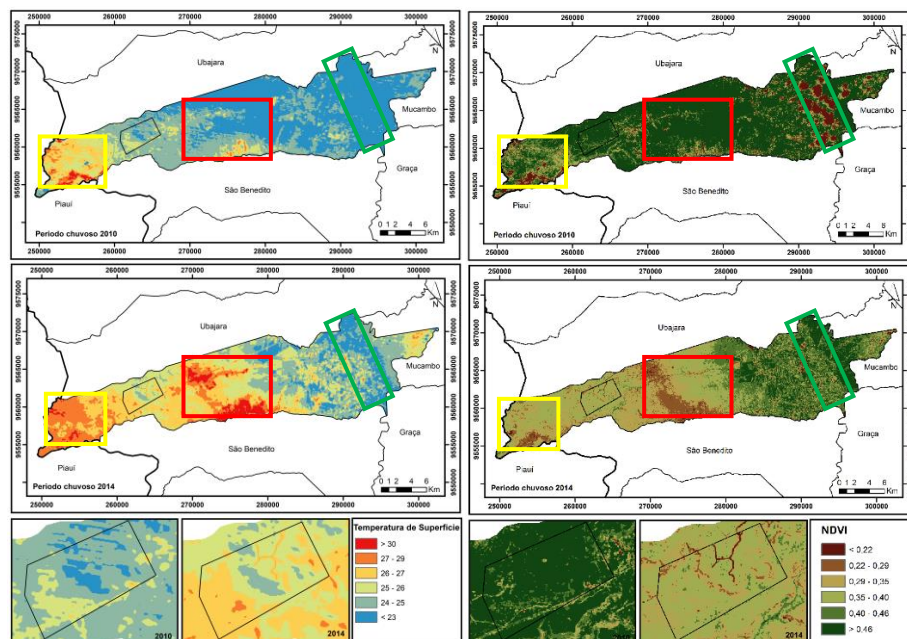


Figura 3 – Distribuição das temperaturas de superfície e o Índice de Vegetação NDVI no período chuvoso.
Fonte: elaborado pelas autoras.

Para o período seco, nota-se que em 2014 (Figura 4), em comparação com o ano de 2010, houve um aumento exponencial nas temperaturas máximas e mínimas e a expansão das áreas com temperaturas elevadas, onde cerca de 65% da área do município apresentou temperaturas superiores aos 30°C, diferentemente do que se observou no ano de 2010 que apresentou somente 27% de áreas recobertas por tais temperaturas. Para esse ano observa-se a predominância de temperaturas inferiores aos 30°C, com uma distribuição de 73% da área do município. Infere-se, que as modificações na distribuição das temperaturas para o ano de 2014,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

resultam das mudanças no uso do solo, a saber, a expansão territorial dos pequenos povoados e, conseqüente, aumento das áreas construídas, a presença de solos expostos devido a retirada da cobertura vegetal, construção de vias e espacialização de materiais como concreto, metal, pavimento, que apresentam diferentes respostas a absorção da radiação.

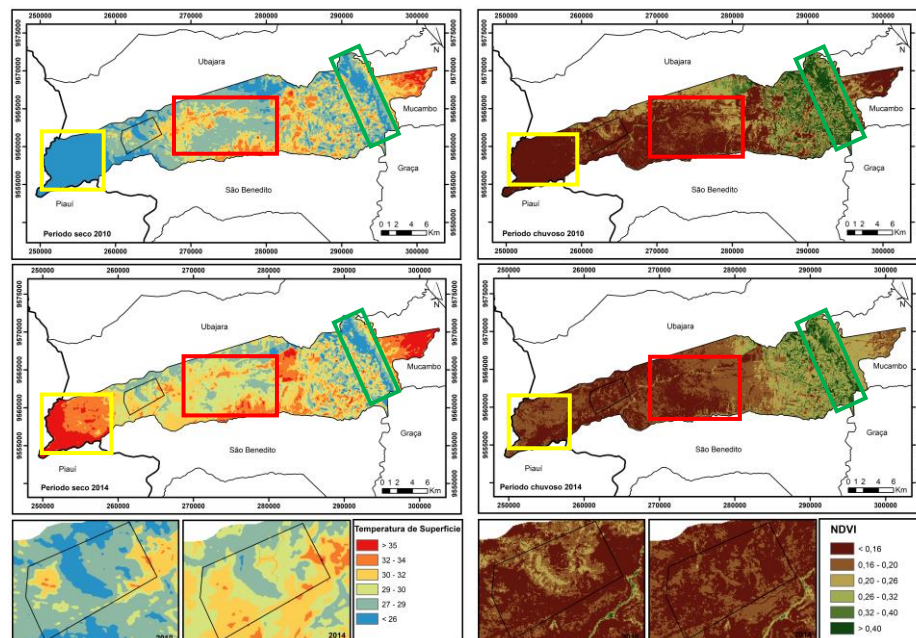


Figura 4 – Distribuição das temperaturas de superfície e Índice de Vegetação NDVI no período seco. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Neste contexto, o local onde o parque eólico está situado (Figura 4), se inseriu como umas das áreas que apresentam temperaturas mais acentuadas (quadro preto), com valores que variaram entre 29° a 32°. Além dessa, outras regiões se destacam na determinação de temperaturas elevadas, como nas porções leste, limite com o município de Mucambo, e oeste do município, na divisa com estado do Piauí, tais modificações estão associadas ao padrão de resposta da vegetação das depressões, a caatinga, ao regime pluviométrico, que diminui drasticamente no segundo período do ano.

A área com menor temperatura, assim como no período chuvoso do referido ano, está restrita à unidade de conservação (quadro verde) pertencente a Chapada da Ibiapaba, com temperaturas de 21,1°C. Verifica-se ainda que algumas áreas de plantio de culturas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

sobressaíram no período seco com altas temperaturas ($> 32^{\circ}\text{C}$), evidenciando o solo exposto após o período de safra das culturas irrigadas e de sequeiro.

O NDVI do período seco (Figura 4) corrobora com as informações das temperaturas obtidas nas cartas termiais do referido período, onde se verifica a expansão das áreas sem cobertura vegetal, encontradas principalmente nas regiões com predominância de vegetação de caatinga caducifólia, que no período seco devido à adaptabilidade as condições climáticas de escassez de chuvas, perdem as folhas para sobreviverem à estiagem. Contudo, na região de maiores altitudes onde predomina uma condição climática diferenciada pela ação do relevo, a vegetação permanece com vigor nas duas estações do ano.

4. Considerações Finais

O sensoriamento remoto se mostrou capaz de identificar as variações na temperatura de superfície, advindas, principalmente, das diferenciações no uso do solo. Observa-se para o período chuvoso dos anos analisados, baixas amplitudes térmicas, resultantes da configuração das temperaturas máximas que foram menores do que as apresentadas no período seco. Já para a estação seca, observa-se a expansão da TST acima dos 30°C estando associadas as áreas com maior ocupação e solo exposto, evidenciadas na porção central do município (quadro vermelho) e nos extremos leste e oeste. As temperaturas mais amenas, inferiores aos 26°C , estão associadas a unidade de conservação da Chapada da Ibiapaba, no setor leste do município (quadro verde) apontando a capacidade que a vegetação apresenta na amenização das temperaturas.

No que tange ao parque eólico, verificamos que o mesmo tem a capacidade de gerar um microclima próprio, a partir da determinação de um padrão de temperaturas que está diretamente relacionado ao estabelecimento espacial dos aerogeradores. Isto se comprova quando se observa os mapas referentes ao ano de 2010, período anterior ao parque, que evidenciam que a TST local era homogênea, com valores de 23° a 25° , no período chuvoso, e, no período seco, 27° a 29° , não apresentando o delineado observado nas cartas termiais do ano posterior.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Em contrapartida, as temperaturas na área do parque eólico posterior a sua instalação, denotam modificações no padrão observado. Observa-se que no período chuvoso de 2014, a TST oscilou entre 26° e 27°, e para o período seco, a TST observada se elevou para valores entre 29° e 32°, indicando aumento da temperatura local. Estas informações se revelam no mapa de temperatura do ano de 2014, que corresponde ao ano posterior a instalação do parque e são resultado, das diferenciações climáticas interanuais, mas, também, da influência das alterações na vegetação para alocamento das torres eólicas e estruturação de vias de acesso, indicadas pelo índice NDVI e imagens históricas do *Google Earth*.

Agradecimentos

Agradecemos o financiamento da pesquisa pelos projetos, PRONEM FUNCAP/CNPq Proc. PNE 0112-00068.01.00/16, análise socioambiental da implantação de parques eólicos no Nordeste: perspectivas para a sustentabilidade da geração de energia renovável no Brasil, coordenado pela Profa. Maria Elisa Zanella. E aos projetos CAPES PGPSE Proc. 88887.123947/2016-00, Sistemas Ambientais costeiros e ocupação econômica do Nordeste e CAPES PRINT Proc. 88887.312019/2018-00, Tecnologias socioambientais e metodologias integradas na sustentabilidade territorial: alternativas comunitárias frente as mudanças climáticas, ambos coordenados pelo Prof. Jeovah Meireles.

Referências Bibliográficas

ABEEÓLICA. **Números ABEEólica: novembro de 2018.** Disponível em: http://abeeolica.org.br/2018/11/?post_type=docs&tax=dados-abeeolica. Acesso em: 28/01/19.

ADECE. **Produção agrícola em 2014.** Disponível em: <http://www.adece.ce.gov.br/index.php/agronegocio/producao-agricola>. Acesso em: 28/01/2019.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BENVENUTI, S. M. P; FEITOSA, F. A. C (orgs). **Diagnóstico do município de Ibiapina.**

Disponível

em:<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16138/Rel_Ibiapina.pdf?sequence=1>. Acesso em 28/01/19.

IPECE. **Perfil Básico Municipal 2017 de Ibiapina.** Ano I, 2017. Disponível em:

<http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2017/Ibiapina.pdf>. Acesso em: 03/09/2018.

MASHIKI, M. Y; CAMPOS, S. Influência do uso e ocupação do solo na temperatura aparente da superfície no município de Botucatu/SP. **Revista energia na agricultura.** Botucatu, vol. 28, n.3, p.143-149, 2013.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: oficina de textos, 2007.

PIRES, G. E. FERREIRA JUNIOR, L. G. Mapeamento da temperatura de superfície a partir de imagens termais dos satélites Landsat 7 e Landsat 8. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,** João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.

ROUSE, J.W. *et al.* **Monitoring the vernal advancement of retrogradation of natural vegetation.** Greenbelt: National Aerospace Spatial Administration, 1973. 371p. NASA/GSFC Type III, Final Report.

SANTOS, F. L. A; SOUZA, M. J. N. Caracterização geoambiental do Planalto cuestiforme da Ibiapaba – Ceará. **Revista Geonorte,** Edição Especial, v.2, n.4, p. 301 – 309, 2012.