



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PERSPECTIVAS SOCIAIS PARA O MUNICÍPIO DE UMBURANAS APÓS A IMPLANTAÇÃO DE USINAS EÓLICAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

Trabalho realizado para conclusão da disciplina de População, Espaço e Ambiente, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Terrestres do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

FELIPE HUSADEL POYER

Florianópolis

30/08/2021

RESUMO:

O município de Umburanas no interior da Bahia tem relatos históricos, tanto de eventos de estiagem, como da força dos ventos. As projeções climáticas presentes no relatório do International Panel for Climate Change (IPCC) mostram que esta situação climática tende a continuar, estudos mostram tanto um aumento da média da velocidade dos ventos como na diminuição dos volumes das precipitações até o ano de 2100, aumentando assim a estiagem. Esta perspectiva climática é positiva considerando o potencial eólico e crescente demanda por locais para implantação de usinas eólicas para geração de energia elétrica, porém é negativa considerando que a estiagem irá castigar ainda mais a população local. Este estudo busca avaliar as mudanças demográficas ocorridas na região nos últimos anos, oriundo dos impactos da implantação de Complexos Eólicos. Espera-se que apesar do aumento da estiagem, os benefícios econômicos e sociais oriundos da implantação dos projetos, tragam melhorias na qualidade de vida da população local.

Palavras-chave: Estiagem. Seca. Mudanças Climáticas. Potencial Eólico. Geração de Energia.

ABSTRACT:

Umburanas city, in Bahia state, has historical reports of drought events and strong winds. The climate projections present in the report of the International Panel for Climate Change (IPCC) show that this climate situation tends to continue, studies show either an increase in the average wind speed and a decrease in rainfall volumes until the year 2100. This climate perspective is social positive considering the wind power potential and growing demand for wind power plants to generate electricity, but it is social negative considering increasing drought situation for the local population. This study seeks to assess the demographic changes that have taken place in the region in recent years, arising from the impacts of the implementation of wind farms. It is expected that despite the increase in drought, the economic and social benefits arising from the implementation of the projects, will bring improvements in the quality of life of the local population.

Keywords: Drought, Climate Change, Wind Power, Power Generation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
LOCAL DE ESTUDO.....	6
CLIMATOLOGIA DA REGIÃO.....	7
Caracterização da climatologia da região de estudo	7
Análise de tendência dos cenários futuros	8
DEMOGRAFIA DA REGIÃO.....	10
HIPÓTESE	10
METODOLOGIA	10
SETORES CENSITÁRIOS	11
POPULAÇÃO	11
PIB e RENDA média	14
Alfabetismo e idh	15
ANÁLISE DAS HIPÓTESES.....	17
PRÓXIMAS ETAPAS PARA O ESTUDO.....	17
CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	19

INTRODUÇÃO

A região chamada de Polígono das Secas, compreende os estados Bahia, Paraíba, Ceará, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e norte de Minas Gerais, e é conhecida por apresentar temperaturas elevadas, poucas chuvas, e clima seco (ANJOS et al., 2017).

Estas questões climáticas trazem uma série de consequências para a população local. A falta de água recorrente inviabiliza a produção agrícola, tanto para o cultivo de alimentos como de animais, o que contribui para o desenvolvimento da fome e da miséria. Ao longo do tempo, muitas famílias tem deixado a região e procurado melhores oportunidades em outros estados e/ou municípios (COELHO, 2012).

Importante ressaltar, que esta mesma região castigada pela seca, é reconhecida por ter um regime de ventos excelente para a exploração eólica. As anomalias negativas nas precipitações acumuladas se mostram relacionadas com as anomalias positivas na velocidade média dos ventos da região. E estes ventos constantes proporcionam um bom rendimento para as usinas de geração de energia elétrica, o que tem contribuindo para um desenvolvimento desta fonte na região. (AMARANTE; ZACK; BROWER, 2001; IPCC, 2011; MARENGO; ALVES; ALVALA., 2017; MME, 2014).

As projeções climáticas apresentados pelos relatórios do International Panel for Climate Change (IPCC), produzidos por modelos do sistema terrestre, mostram que nas próximas décadas, esta região poderá ter uma diminuição da precipitação e aumento dos ventos, em decorrência das mudanças climáticas globais geradas, principalmente, pelo aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa- GEE (IPCC, 2014; ; SILVA; HAAS, 2016; SILVA; CEPTEL; BARRETO, 2016).

No município de Umburanas, no norte do estado da Bahia, estas características climatológicas são verificadas. E conseqüentemente, tem sido percebido nos últimos anos uma grande procura de empreendedores buscando locais para a implantação de projetos eólicos na região. A implantação destes projetos tem causada uma transformação social e econômica no município, e os impactos positivos tem trazidos uma série benefícios sociais para a comunidade local (Poyer, 2018).

A partir desta nova perspectiva social apresentada acima, o presente estudo busca caracterizar as variáveis demográficas, sociais e econômicas, e a evolução das mesmas ao longo dos últimos anos, de forma a identificar alterações de padrão, que podem estar relacionadas com os impactos causados pela implantação dos projetos eólicos na região.

LOCAL DE ESTUDO

O município de Umburanas está situado no norte do estado da Bahia, e faz parte da microrregião Senhor do Bonfim e mesorregião Centro Norte Baiano, conforme apresentado na Figura 1.

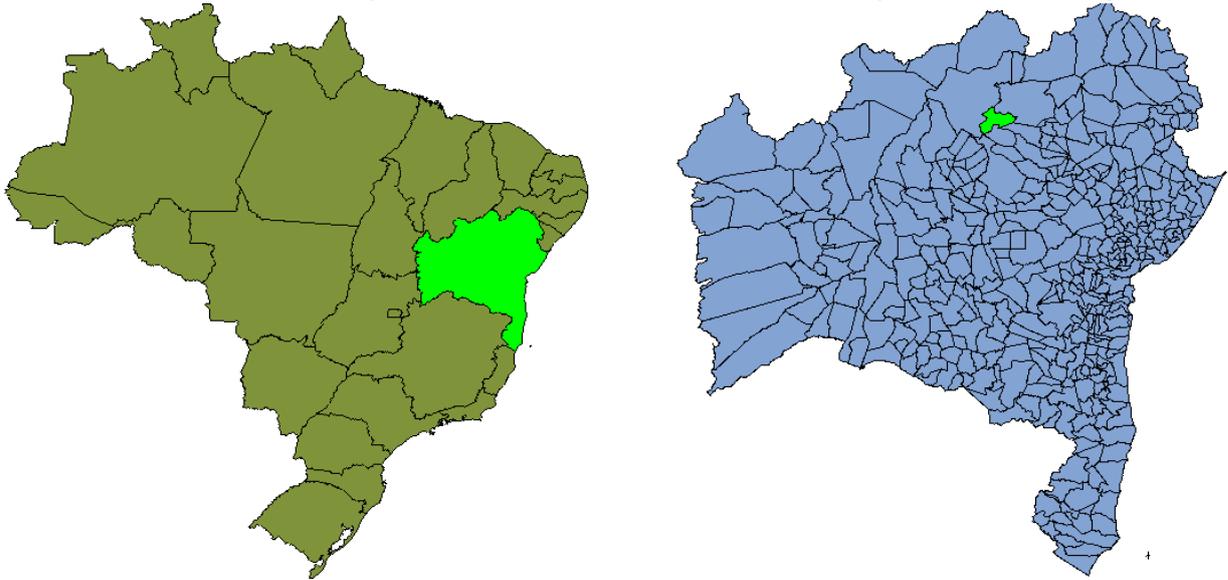


Figura 1 - Local de estudo

Fonte: IBGE

Os dados do CENSO de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) apontam que a maioria da população do município de Umburanas região habita a zona rural, e carece de condições básicas de infraestrutura (IBGE, 2010). A Figura 2 é da Comunidade de Rodoleiro, pertencente ao município de Umburanas, e retrata bem as dificuldades enfrentadas pela população local.



Figura 2 – Comunidade de Rodoleiro – Município de Umburanas.

Fonte: ENGIE Brasil Energia, 2015.

Diferente dos outros estados da região, que tem maior incidência de ventos no litoral, a Bahia concentra seu potencial eólico no interior, o que permite que investimentos sejam realizados e empregos sejam gerados em zonas economicamente menos favorecidas (PAPYRUS, 2016).

Na Figura 3 é apresentado o potencial eólico da região, onde foram implantados os Complexos Eólicos de Umburanas e Campo Largo.

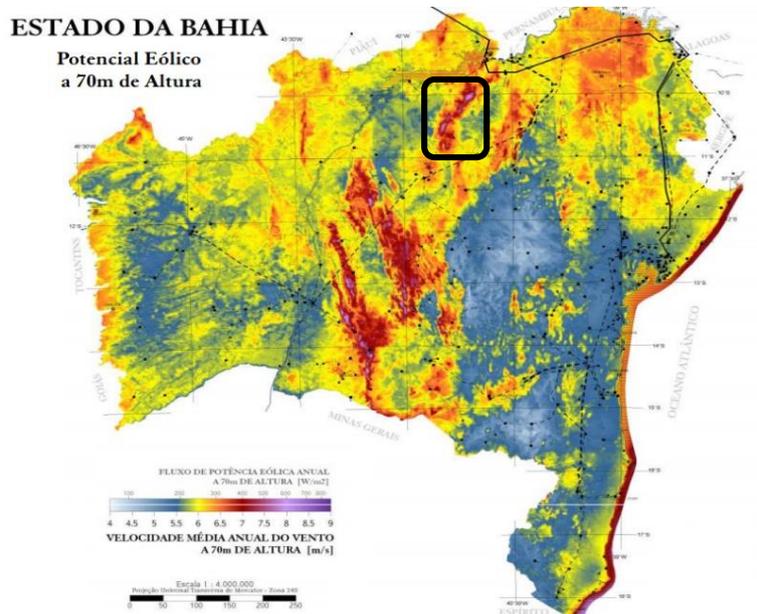


Figura 3 –Potencial eólico do estado da Bahia, delimitando a região de estudo.
 Fonte: Atlas eólico da Bahia, 2013.

CLIMATOLOGIA DA REGIÃO

CARACTERIZAÇÃO DA CLIMATOLOGIA DA REGIÃO DE ESTUDO

A partir dos dados observados ao longo dos anos para as grandezas de ventos e chuvas no local de estudo, foi possível caracterizar a climatologia e a sazonalidade da região. Na Figura 4 é possível verificar as alterações na intensidade do vento ao longo do período e, na Figura 5, é possível fazer o mesmo tipo de análise para a precipitação.

Em ambas as figuras é possível verificar claramente o regime de sazonalidade de cada variável, e a relação inversa entre elas. O período de ventos fortes está associado com o período de baixa precipitação, e o oposto também é verificado. Nos meses de verão (i.e., dezembro a fevereiro) nota-se uma maior variabilidade dos ventos e das chuvas. Esta maior variação está associada à formação de chuvas que alteram localmente os regimes de ventos.

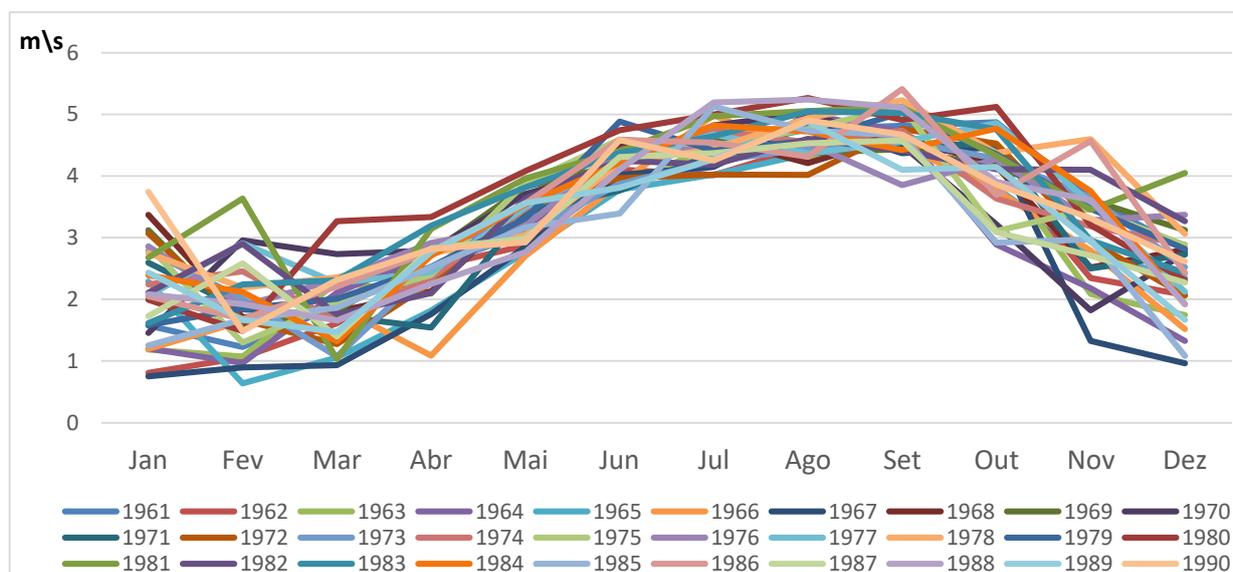


Figura 4 - Dados históricos da intensidade do vento (m/s), no local de estudo (10,43' de latitude sul e 41,19').

Fonte: Projeto Reanalises, 1996.

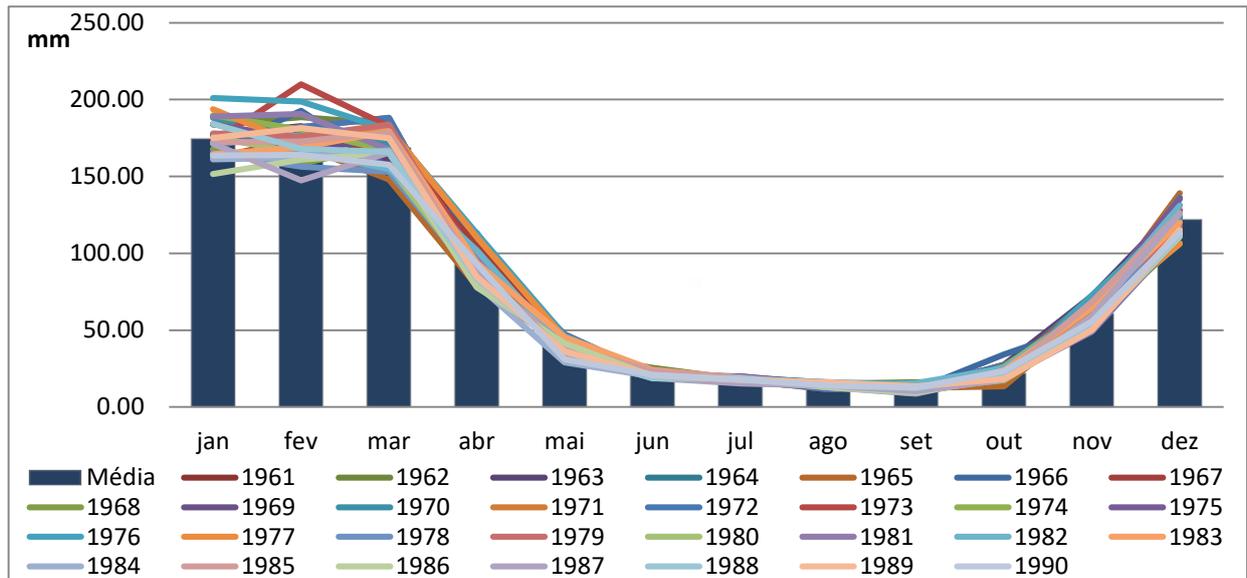


Figura 5 - Dados históricos da precipitação (mm), no local de estudo (10,43' de latitude sul e 41,19' longitude oeste).

Fonte: Projeto GPCP, 2003.

A análise da série temporal mostra que anomalias positivas no regime de ventos geralmente estão associadas com anomalias negativas no regime de chuvas, e anomalias positivas nos regimes de chuvas estão associadas com anomalias negativas no regime de ventos. Estas anomalias foram obtidas após a remoção do ciclo sazonal climático.

Na Figura 6, é verificado que altas precipitações estão associadas com ventos fracos e ventos fortes ocorrem em períodos de ausência ou de mínima precipitação. Esta relação é comprovada estatisticamente através do Coeficiente de Determinação entre as séries. O coeficiente obtido de 0,7236 indica que 72,36% dos dados de precipitação estão inversamente correlacionados com os dados médios dos ventos.

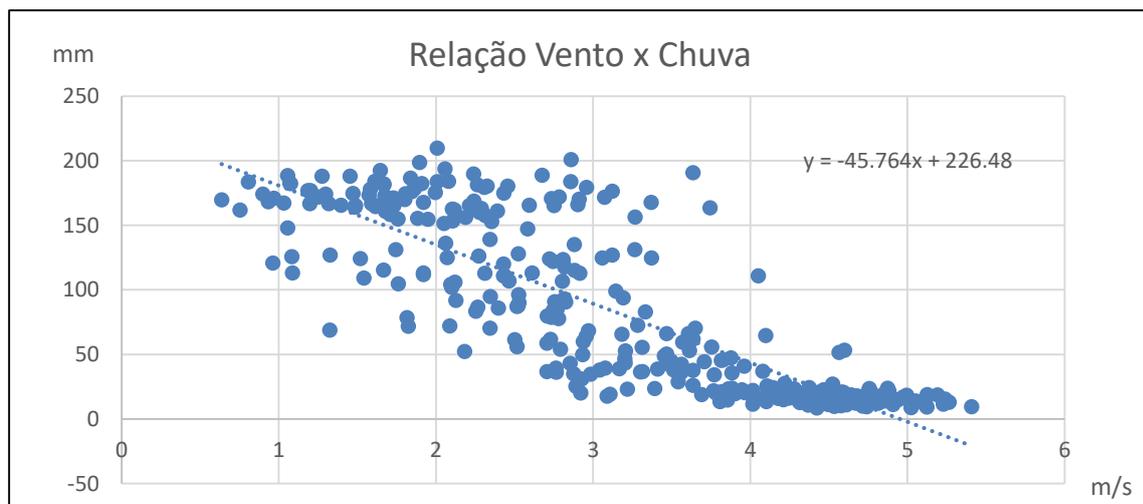


Figura 6 – Relação entre à precipitação mensal acumulada (mm) e o vento médio mensal (m/s)

Fonte: Projeto GPCP e Reanálises, 1996 e 2003.

ANÁLISE DE TENDÊNCIA DOS CENÁRIOS FUTUROS

Conforme apresentado, a partir da média dos dados obtidos dos diferentes modelos climáticos utilizados no projeto CMIP5, e referenciados para o local de estudo, foi possível analisar, em escala decenal, a evolução local dos cenários de vento e precipitação. Desta maneira, foi possível traçar a função de tendência, sendo mensurado o aumento ou diminuição das referidas variáveis.

Na Figura 7 é possível verificar a evolução da intensidade média do vento ao longo dos anos. A partir de análise estatística da função de tendência, é possível verificar que tanto o coeficiente angular como o coeficiente linear são positivos, demonstrando um relativo aumento da intensidade média dos ventos da ordem de 3,73 cm/s por década.

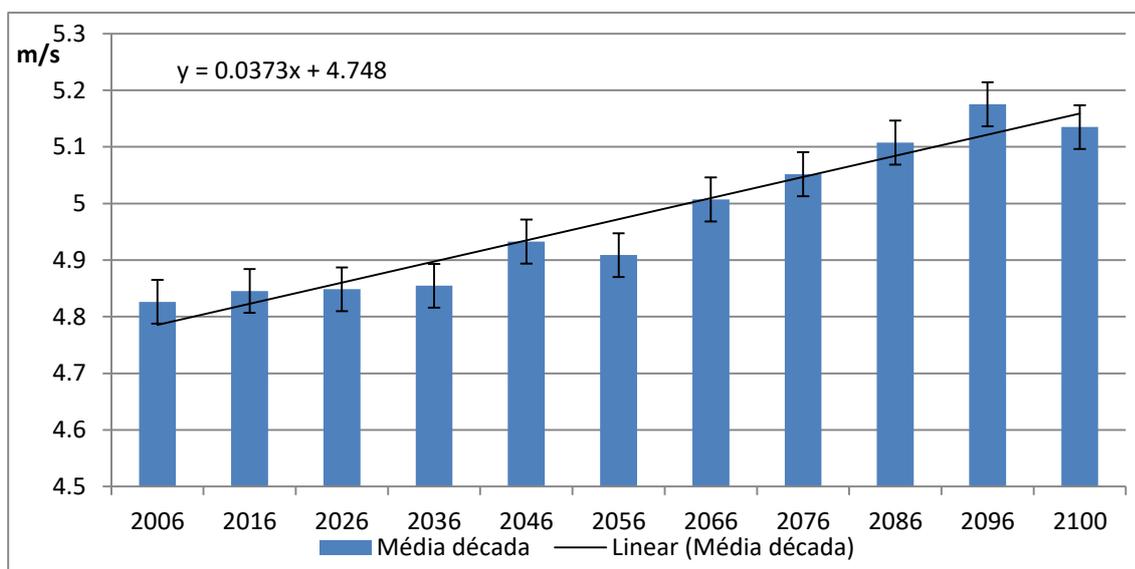


Figura 7 – Previsão média de ventos futuros (m/s) por décadas, obtidos a partir dos cenários RCP8.5 do projeto CMIP5.
Fonte: IPCC, 2014.

Da mesma forma, na Figura 8, é possível verificar a evolução dos cenários de precipitação acumulada ao longo dos anos. A partir da função de tendência, é possível constatar que o coeficiente angular apresenta valor negativo e o coeficiente linear apresenta valor positivo, demonstrando um relativo decaimento dos valores acumulados de precipitação (mm) da ordem de 112 mm por década.

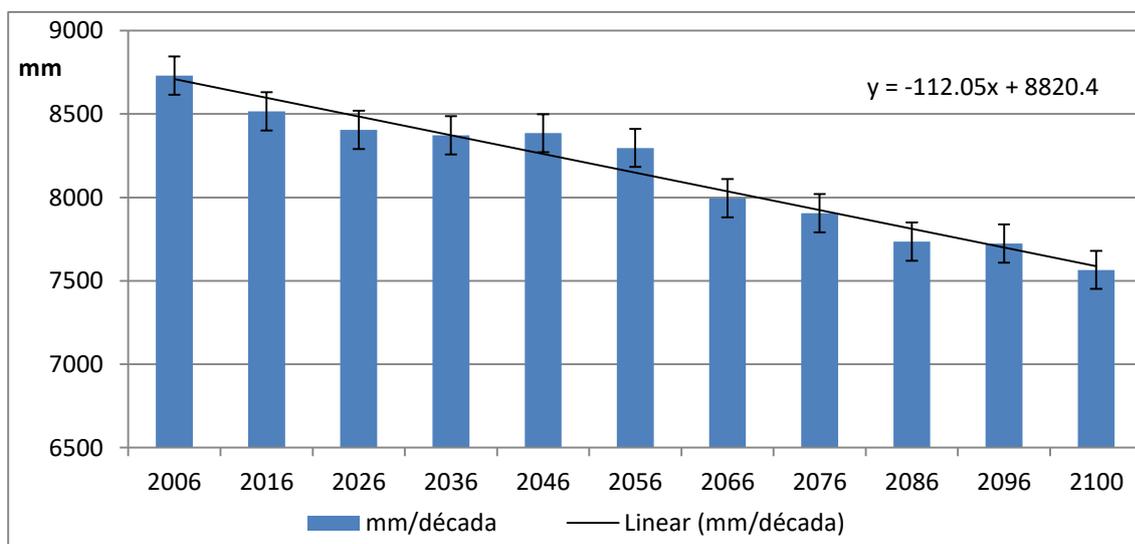


Figura 8 – Projeção da média das precipitações (mm) por décadas, obtidos a partir dos cenários RCP8.5 do projeto CMIP5
Fonte: IPCC, 2014.

As Figura 4 e Figura 5 trazem uma análise estatística histórica que evidencia a correlação entre as variáveis precipitação acumulada e velocidade média dos ventos, já as Figura 7 e Figura 8 permitem afirmar que esta correlação se mantém para as projeções futuras e que as variáveis em análise ficam ainda mais acentuadas.

DEMOGRAFIA DA REGIÃO

As discussões sobre os indicadores sociais têm um grande momento na década de 60, quando a sociedade norte americana aumenta as reivindicações por direitos civis. As tensões sociais desafiavam o governo a criar indicadores para acompanhar e mensurar o desenvolvimento do tema (BAUER, 1966).

No Brasil, o tema foi desenvolvido pioneiramente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a partir da criação de um grupo específico para tratar do assunto em 1973 (IBGE, 2010).

No município de Umburanas verifica-se uma grande transformação social oriunda da implantação dos projetos eólicos. Durante todo processo de construção dos parques, milhares de postos de trabalho são criados, tanto nas empresas diretamente envolvidas na obra, como nas empresas que prestam serviço para as demais. Além dos postos de trabalho no canteiro de obras, muitas indústrias, que fornecem peças para instalação dos aerogeradores, se instalam na região visando atender de forma mais ágil as necessidades e melhorar a logística para entrega do material. Desta forma, a economia do local rapidamente se desenvolve, devido a nova demanda por diversos bens de consumo e o comércio, naturalmente, responde. As pessoas não têm mais necessidade de buscar melhores oportunidades em outras localidades, os processos migratórios passaram a ocorrer no sentido inverso e os trabalhadores de outras regiões se mudam para o local de influência dos projetos em implantação (Poyer, 2018).

Após a implantação dos parques eólicos, os postos de trabalho se reduzem para algumas centenas, porém os *royalties* referentes ao processo de geração de energia passam a ser pagos diretamente para os municípios impactados. Este imposto é cobrado durante todo o período de exploração dos parques (no mínimo 30 anos), e vai permitir que o município tenha condições de continuar investindo no bem-estar da sua população (Poyer, 2018).

HIPÓTESE

É possível caracterizar as variações demográficas, sociais e econômicas do município de Umburanas, ocasionadas pela implantação dos projetos eólicos?

É possível afirmar que, apesar das projeções de estiagem se agravarem para os anos futuros, o aumento do potencial eólico garantirá uma melhor condição de vida para a população local?

METODOLOGIA

Neste trabalho será abordado a análise de algumas variáveis do município de Umburanas a partir dos últimos dados censitários.

O presente estudo busca identificar os impactos da implantação dos projetos eólicos causam na demografia da região.

As informações demográficas analisadas foram obtidas no site do IBGE, e são oriundas dos CENSOS realizados nos anos de 1991, 2000 e 2010, e também das projeções de população feitas pelo IBGE para os anos posteriores a 2010.

As análises foram feitas para todos os setores censitários do município, buscando identificar como as diferentes áreas se desenvolveram ao longo do tempo.

O trabalho busca caracterizar estatisticamente mudanças no padrão dessas variáveis, que poderiam estar associadas o impacto da implantação dos projetos na região.

As variáveis analisadas são: Ocupação do solo, população, domicílios, faixa etária, sexo, renda média, PIB e IDH.

SETORES CENSITÁRIOS

Setor censitário é a menor unidade territorial para a qual o IBGE divulga informações, é formada por área contínua, integralmente em região urbana ou rural. Os setores censitários são definidos pelo IBGE a cada Censo para o controle da coleta de dados da população (IBGE, 2010).

Os setores censitários do município de Umburanas são apresentados na Figura 9Figura 8.

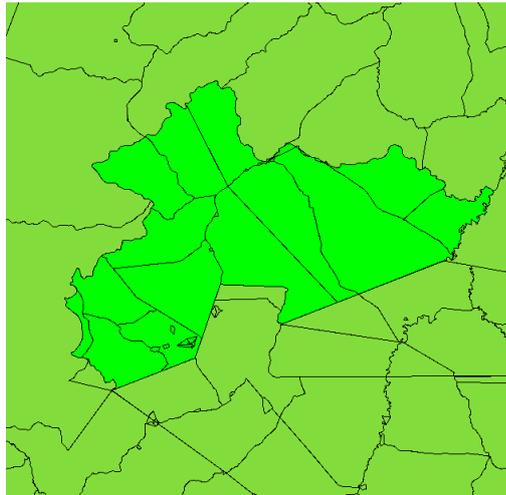


Figura 9 – Setores Censitários município de Umburanas 2010
Fonte: IBGE, Terraview

POPULAÇÃO

Conforme observado na Figura 10 – Ocupação territorial UmburanasFigura 10, segundo o CENSO de 2010 a maior parte dos Setores Censitários do município de Umburanas está classificado como zona (Umburanas, 2021) Rural, porém a distribuição da população é bem dividida, ocupando 56% a zona rural, e 44% a zona urbana. A área urbana presente na Figura 10 representa a Sede do município.

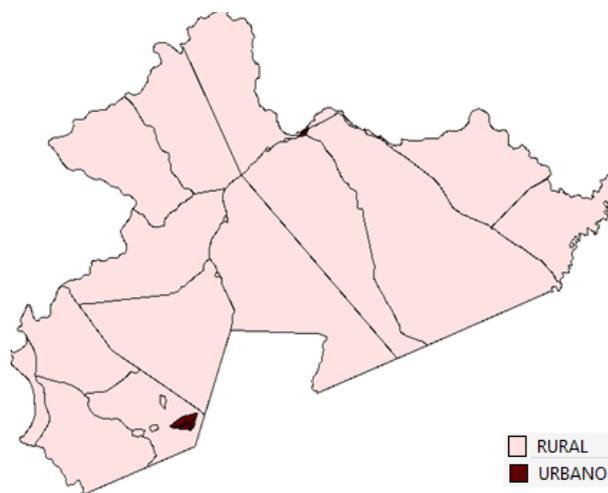


Figura 10 – Ocupação territorial Umburanas 2010
Fonte: IBGE, Terraview

Observando a Tabela 1, é possível identificar que a proporção entre a ocupação “urbana x rural” do CENSO 2010 é similar ao verificado no CENSO 2000. E também é possível perceber que esta relação é diferente para os dados obtidos no CENSO de 1991, onde a maior parte da população era urbana.

O município de Umburanas foi fundado no final da década de 80, sua primeira gestão municipal foi eleita em 1989 (Umburanas, 2021), e desta forma, os dados obtidos no CENSO de 1991 representam ainda um município em formação.

Tabela 1 – Evolução da população Umburanas

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
1991	11540	6976	4564
2000	14140	6186	7954
2010	17000	7510	9490
2020	19402	8571	10831

Fonte: IBGE

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a população do município de Umburanas dividida por Setores Censitários, desta forma é possível perceber as áreas com maiores ocupações.

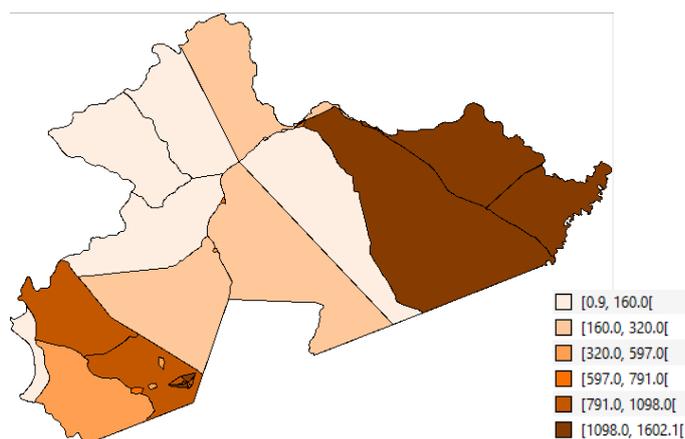


Figura 11 – População Município de Umburanas por Setores Censitários 2010

Fonte: IBGE, Terraview

Analisando as **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e Figura 12, é possível perceber que a maior parte dos domicílios, e conseqüentemente a maior parte da população, habitam os Setores Censitários às margens das rodovias que atravessam a região. A rodovia federal nº 324 cruza o perímetro e passa muito perto da Sede municipal, e a rodovia estadual nº 370 atravessa o município conectando a BR-324 a BR-407. Na Tabela 2 é possível perceber o aumento de domicílios entre os CENSOS de 2000 e 2010.

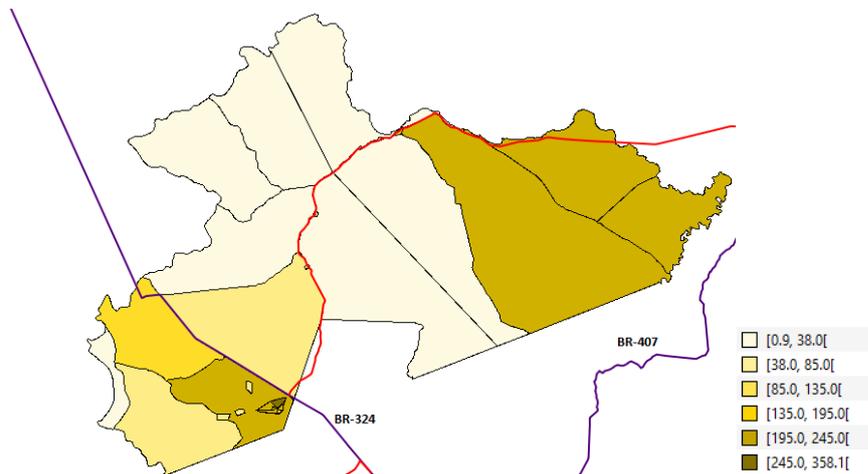


Figura 12 – Domicílios e Rodovias no município de Umburanas 2010

Fonte: IBGE, Terraviva

Tabela 2

Ano	Domicílios
1991	
2000	3006
2010	3974
2020	

Fonte: IBGE

Na

Figura 13 é possível perceber que a população de Umburanas tem crescido de maneira constante nas últimas décadas, para construção deste gráfico, foi utilizado além dos dados censitários, as projeções de população feitas pelo IBGE. Já na Figura 14 é possível perceber que em 2010 a relação entre homens e mulheres está equilibrada, e que a população é jovem, com maior ocorrência entre 10 e 24 anos.

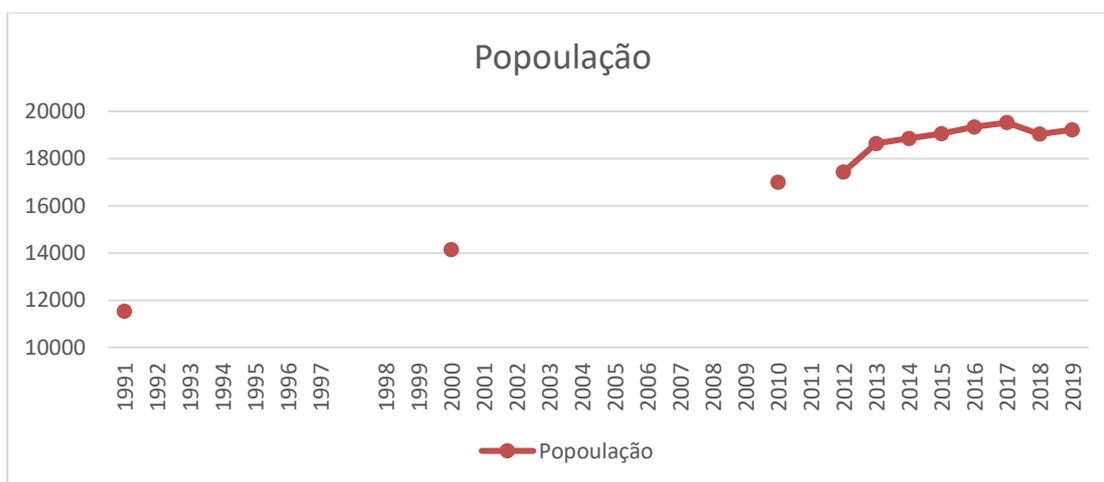


Figura 13 – Evolução da população do município de Umburanas

Fonte: IBGE

Pirâmide Etária - 2010

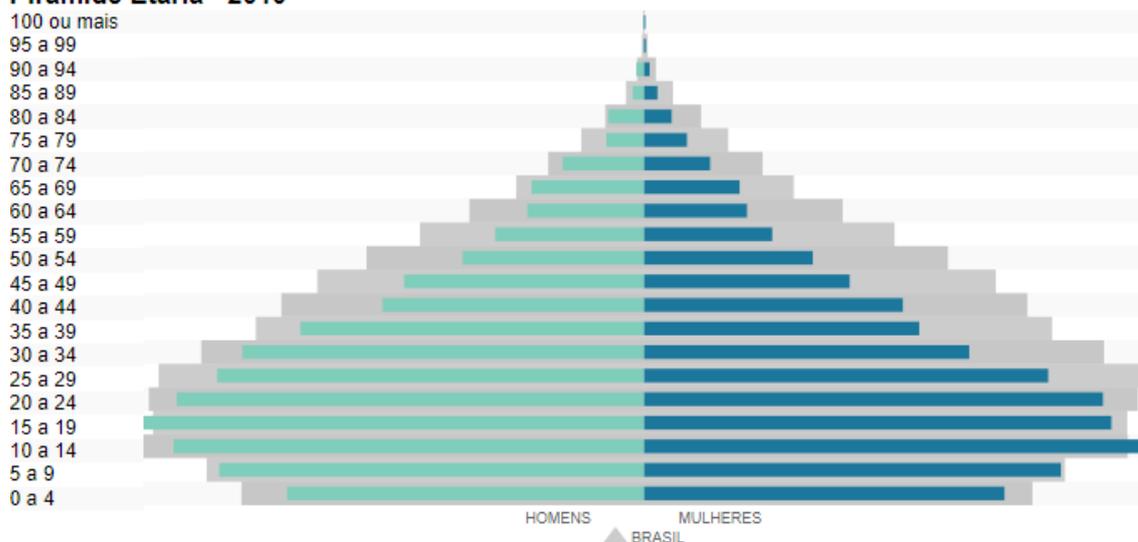


Figura 14 – Pirâmide Etária município de Umburanas em 2010.

Fonte: IBGE

PIB E RENDA MÉDIA

Segundo o portal Caravela, a concentração de renda entre as classes econômicas em Umburanas pode ser considerada normal e é relativamente inferior à média estadual. As faixas de menor poder aquisitivo (E e D) participam com 76,5% do total de remunerações da cidade, enquanto que as classes mais altas representam 3,4% (Estatísticos, s.d.).

Do total de trabalhadores, as três atividades que mais empregam são: administração pública em geral, obras de urbanização e comércio varejista de minimercados. Também se destaca como característica da cidade as atividades relacionadas a construção de infraestruturas para a geração de energia elétrica (Estatísticos, s.d.).

Na Tabela 3 é apresentada a renda média mensal do responsável pelo domicílio obtida no CENSO 2000 e 2010. É possível perceber que a renda aumentou um pouco mais que a inflação no período. Para os demais anos da análise não foi possível identificar esta informação.

Tabela 3

Ano	Renda Média (R\$)
1991	
2000	146.17
2010	392.59
2020	
Inflação	334.07

Fonte: IBGE

O PIB per capita do município vem apresentando um crescimento constante ao longo dos últimos anos, mas ainda é baixo em comparação com os demais municípios do estado da Bahia.

Conforme os dados do IBGE, o município ocupa a 279ª posição entre os seus pares. Na Figura 15 é possível acompanhar o avanço deste importante indicador para medir a economia local.

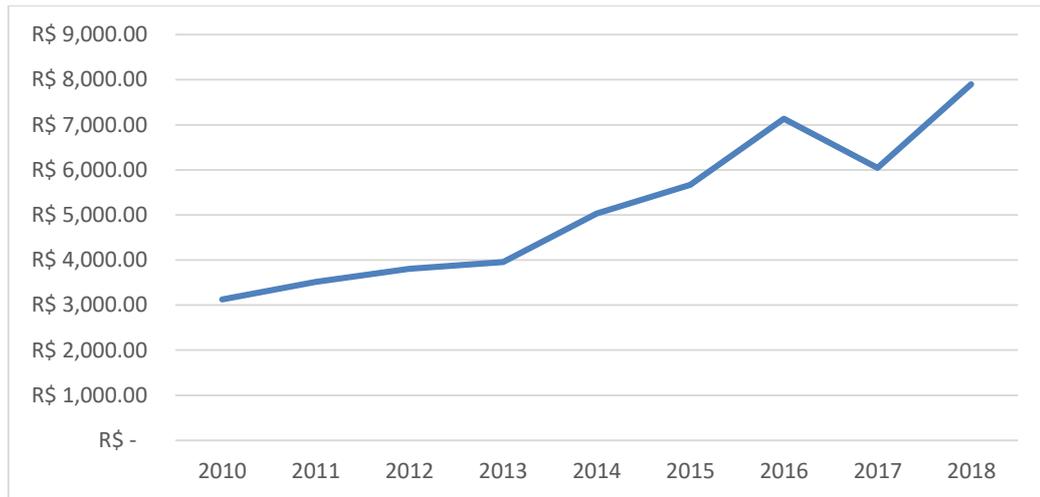


Figura 15 – PIB per capita Umburanas BA
Fonte: IBGE

ALFABETISMO E IDH

O índice de analfabetismo do município de Umburanas é alto em comparação com os níveis nacionais, em 2010 apenas 69% da população era alfabetizada enquanto que no cenário nacional o número era de 91%. Na Figura 16 é possível identificar os setores censitários com maior concentração da população alfabetizada, e em comparação com a Figura 12, verifica-se que a população alfabetizada está concentrada proporcionalmente nos mesmos setores onde se encontram a maioria dos domicílios.

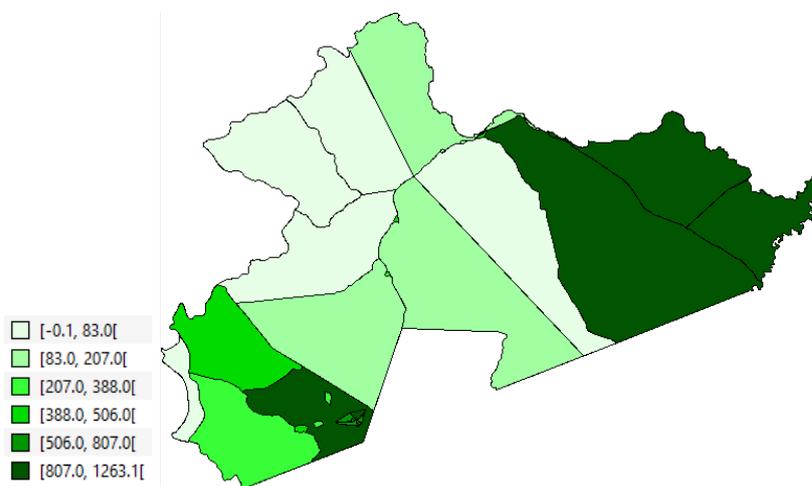


Figura 16 – População Alfabetizada no município de Umburanas

Tabela 4

Ano	População	Alfabetizados	%
1991	11540		
2000	14140	6965	49%
2010	17000	11704	69%
Brasil 2010	161990266	147385581	91%
2020	19402		

Tabela 5

Ano	IDH
1991	0.175
2000	0.328
2010	0.515
Brasil 2010	0.727

ANÁLISE DAS HIPÓTESES

Apesar do potencial eólica da região ser historicamente conhecido, somente na última década as condições de mercado e a crescente demanda por energia elétrica, permitiram que os empreendedores implantassem projetos para geração de energia elétrica na região.

O primeiro projeto implantado no município foi o Conjunto Eólico Campo Largo, que conta com 326,7MW distribuídos em 11 usinas eólicas, e 121 aerogeradores, e teve suas obras finalizadas em 2018. O Conjunto Eólico Umburanas foi realizado na sequência, somando 360MW, distribuídos em 18 usinas eólicas e 144 aerogeradores, e teve suas obras finalizadas em 2019. E atualmente está em implantação o Conjunto Eólico Campo Largo Fase 2, onde serão instalados mais 362MW distribuídos em 86 aerogeradores, sua finalização está prevista ainda para 2021.

Verifica-se uma grande transformação social no município de Umburanas oriunda da implantação dos projetos eólicos (Poyer, 2018), e o presente trabalho busca caracterizar tal transformação. **Esta caracterização fica inviável devido a falta de informações demográficas mais recentes da região, os últimos dados censitários disponíveis são do ano de 2010.**

Considerando que o primeiro projeto eólico foi finalizado no ano de 2018, e a carência de informações demográficas mais atualizadas, não permitem que seja realizada uma análise estatística considerando os dados “pré” e “pós” implantação dos parques eólicos. O que inviabiliza uma análise demográfica, social e econômica mais precisa para o local do estudo neste momento.

PRÓXIMAS ETAPAS PARA O ESTUDO

Conforme apresentado, a utilização dos dados censitários inviabiliza uma melhor percepção do impacto da implantação destes empreendimentos para geração de energia.

Desta forma, fica a sugestão de continuação desta análise para após a publicação do próximo CENSO, previsto para ocorrer no ano de 2022. Neste momento, já será possível perceber as alterações causadas pelo impacto da implantação dos projetos eólicos e será possível fazer uma análise estatística completa com os dados anteriores e posteriores a implantação dos mesmos.

CONCLUSÕES

Os resultados climatológicos apresentados neste estudo, mostram que no município de Umburanas existe um grande potencial eólico para a exploração de energia elétrica e um grave problema social oriundo da estiagem causada pelas baixíssimas precipitações verificadas na região. As previsões climáticas para o próximo século mostram que estas características da região ficarão cada vez mais intensas, tanto no aumento médio na velocidade dos ventos, como na diminuição nos valores acumulados de precipitação. Estes resultados estão de acordo com alguns estudos recentes para as mudanças climáticas em escala global (IPCC, 2014; MARENGO et al., 2017; SILVA; HAAS, 2016).

A recente exploração do potencial eólico da região, através da implantação de parques de geração de energia elétrica, tem causado uma grande alteração dos aspectos socioeconômicos do local. A população, que anteriormente carecia de recursos e empregos, passou a ter contato com a tecnologia e com uma nova oportunidade de desenvolvimento profissional e pessoal; e ainda que o problema da estiagem persista, a perspectiva de melhora da qualidade de vida para estas pessoas teve um aumento significativo (Poyer, 2018).

A partir desta nova perspectiva social apresentada acima, o presente estudo buscou caracterizar as variáveis demográficas e a evolução das mesmas ao longo dos últimos anos, de forma a tentar identificar alterações de padrão, que pudessem estar relacionadas com os impactos sociais oriundos da implantação dos projetos eólicos na região.

Para isto, foram usados principalmente os dados do IBGE coletados nos últimos CENSOS realizados (1991, 2000, e 2010), e algumas projeções feitas pelo mesmo órgão para os anos seguintes a 2010.

Desta forma, foi possível observar a evolução das variáveis ao longo do período compreendido entre 1991 e 2010, e entender o padrão de desenvolvimento de cada uma. Sendo esta, uma importante etapa para caracterizar o comportamento de cada variável. Assim fica possível estabelecer um padrão estatístico que posteriormente poderá ser comparado com os dados mais recentes, de forma a identificar mudanças de comportamento após a implantação dos parques eólicos.

A implantação dos parques eólicos no município de Umburanas está em andamento, sendo o Conjunto Eólico Campo Largo o primeiro parque finalizado (ano 2018), seguido pelo Conjunto Eólico Umburanas (ano 2019) e Conjunto Eólico Campo Largo II (em implantação). E mais recentemente começou o desenvolvimento de projetos para a geração de energia elétrica a partir da fonte solar na região, possivelmente utilizando a mesma área onde estão implantados os projetos eólicos, e aproveitando as sinergias da infraestrutura já construída.

Mesmo considerando que os impactos socioeconômicos causados pela implantação de um projeto eólico iniciam mesmo antes do início das obras, ainda assim, é possível perceber que as datas de implantação dos projetos são bastante recentes, e que os impactos causados ainda estão sendo percebidos. Não sendo possível neste momento fazer as análises estatísticas desejadas e ficando a sugestão para a continuação do estudo após a publicação do próximo CENSO.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Amarante, Odilon;, Jonh Zack, and Michael Brower. 2001. 1 *Atlas Do Potencial Eólico Brasileiro*. Ministério de Minas e Energia.
http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas do Potencial Eolico Brasileiro.pdf.
- Ampla, and Quifel. 2011. *Relatório de Impacto Ambiental Campo Largo - Climatologia*.
- Anjos, Denize Monteiro et al. 2017. "Temporal Analysis of Water Volume at Capoeira Reservoir Mãe d'Água, Paraíba." *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*: 138–42.
- Coelho, Thiago. 2012. "MIGRAÇÃO NORDESTINA NO BRASIL VARGUISTA: DIFERENTES OLHARES SOBRE A TRAJETÓRIA DOS RETIRANTES." PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/2425>.
- Cordeiro, Maryana, Kedyna Bezerra, and Danielle Mello. 2012. I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro Campina Grande - PB *ESTUDO DA SECA EM 2012 NO ESTADO DA BAHIA*.
- Francisca, Maria. 2013. 25 *Sociedade e Território A Fragilidade Ambiental Do Nordeste Brasileiro: O Clima Semiárido e as Imprevisões Das Grandes Estiagens*.
<https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3629>.
- IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPCC. 2011. *RENEWABLE ENERGY SOURCES AND CLIMATE CHANGE MITIGATION*.
https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/SRREN_FD_SPM_final.pdf.
- . 2014. *IPCC Fifth Assessment Report (AR5) - The Physical Science Basis*.
- IRENA, International Renewable Energy Agency. 2013. "Renewable Energy and Jobs." (December). file:///C:/Users/ADM/Downloads/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2018.pdf.
- Marengo, José. 2007. Biodiversidade 26 *Mudanças Climáticas Globais e Seus Efeitos Sobre a Biodiversidade*. www.mma.gov.br/.../biodiversidade/.../142-serie-biodiversidade?...biodiversidade-bio...
- Marengo, José, Lincoln M Alves, and Regina C S Alvala. 2017. "Climatic Characteristics of the 2010-2016 Drought in the Semiarid Northeast Brazil Region." *Academia Brasileira de Ciências*: 1–13. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652017005019115.
- Marengo, José, Roger Rodrigues Torres, and Lincoln Muniz Alves. 2017. "Drought in Northeast Brazil—Past, Present, and Future." *Theoretical and Applied Climatology* 129(3–4): 1189–1200. <http://dx.doi.org/10.1007/s00704-016-1840-8>.
- Poyer, Felipe Husadel and Ramos da Silva, Renato. 2020. "Cenários Climáticos e Novas Perspectivas Sociais para uma região ao Norte do Estado da Bahia", *Brazil WindPower 2020*. https://www.brazilwindpower.com.br/content/dam/Informa/brazil-windpower/pt/2020/trabalhos_tecnicos/BWP%20PAPERS%202020.pdf
- Ramos da Silva, Renato, and Reinaldo Haas. 2016. "Ocean Global Warming Impacts on the South America Climate." *Frontiers in Earth Science* 4(March): 1–8.
<http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/feart.2016.00030/abstract>.
- Schaeffer, Roberto. 2017. "CENÁRIOS INTEGRADOS DE MITIGAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA PARA O BRASIL ATÉ 2050." : 35.
<http://www.fazenda.gov.br/orgaos/spe/pmr-brasil/oficinas-tecnicas/2o-workshop-tecnico/apresentacoes-2o-workshop/07-sessao-energia-6-pedro-rochedo-mop-coppe.pdf>.
- Silva, Wanderson Luiz, Eletrobras Cepel, and Renata Barreto. 2016. *Modelagem Climática e*

Vulnerabilidades Setoriais à Mudança Do Clima No Brasil.

Sobrinho, Antônio Izidro, Aleksandro Jânio, and Jacinto De Sousa. 2016. "A Seca No Sertão Paraibano : Causas e Consequências." *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*: 26–30. <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/4356/4014>.