



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - DCH – *CAMPUS IV*  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**AZARIAS DOS SANTOS SILVA  
LUIZ CLAUDIO DE SOUZA JUNIOR**

**LEVANTAMENTO DAS MODIFICAÇÕES ESPACIAIS NA CIDADE DE  
UMBURANAS (BA) DESENCADEADAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO  
COMPLEXO EÓLIO – ELÉTRICO CAMPO LARGO (CEE).**

**JACOBINA – BAHIA**

**2018**

**AZARIAS DOS SANTOS SILVA  
LUIZ CLAUDIO DE SOUZA JUNIOR**

**LEVANTAMENTO DAS MODIFICAÇÕES ESPACIAIS NA CIDADE DE  
UMBURANAS (BA) DESENCADEADAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO  
COMPLEXO EÓLIO – ELÉTRICO CAMPO LARGO (CEE).**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade do Estado da  
Bahia, como parte das exigências para  
obtenção do título de licenciado em  
Geografia.

Área de concentração: Organização  
espacial.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Liliane Matos Góes

**JACOBINA – BAHIA**

**2018**

**AZARIAS DOS SANTOS SILVA  
LUIZ CLAUDIO DE SOUZA JUNIOR**

**LEVANTAMENTO DAS MODIFICAÇÕES ESPACIAIS NA CIDADE DE  
UMBURANAS (BA) DESENCADEADAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO  
COMPLEXO EÓLIO – ELÉTRICO CAMPO LARGO (CEE).**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade do Estado da  
Bahia, como parte das exigências para  
obtenção do título de licenciado em  
Geografia.

Jacobina, 14 de dezembro de 2018.

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Liliane Matos Góes  
UNEB/DCH IV  
(Orientadora)

---

Prof. Me. Edvaldo Hilário dos Santos  
UNEB/DCH IV

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ione Oliveira Jatobá Leal  
UNEB/DCH IV

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por Ele ser essencial em nossas vidas, aos nossos pais que sempre nos apoiaram nesta caminhada, familiares, amigos e a querida cidade Umburanas-BA.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade do Estado da Bahia por conceder a infraestrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

A Prof.<sup>a</sup> Me. Liliane Góes, pela orientação, pela amizade, pelo apoio e pelos ensinamentos.

A Secretaria de Meio Ambiente de Umburanas (PMU) na facilitação de algumas informações.

Ao Esp. Jocelim Costa coordenador ambiental da Engie nos Complexos Eólio-Elétrico Campo Largo em Umburanas. A Engie, empresa responsável pelo empreendimento, na disponibilização de materiais.

Aos nossos amigos e familiares que foram cruciais no estímulo durante todo o processo.

Enfim, agradecemos todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa tão decisiva em nossas vidas.

*“A Geografia tem suas raízes na busca e no entendimento da diferenciação de lugares, regiões, países e continentes, resultante das relações entre os homens e entre estes e a natureza”.*

*Roberto Lobato (1987)*

# **LEVANTAMENTO DAS MODIFICAÇÕES ESPACIAIS NA CIDADE DE UMBURANAS (BA) DESENCADEADAS A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO EÓLIO – ELÉTRICO CAMPO LARGO (CEE).**

## **RESUMO**

O presente trabalho apresenta um levantamento espacial das modificações geradas a partir da implantação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo (CEE Campo Largo), localizado no município de Umburanas – Bahia. A área de estudo compreende aproximadamente 15.595 hectares de área diretamente afetada, no semiárido baiano, com potencial nominal de 630,9 megawatt (MW). As informações secundárias foram majoritariamente obtidas por meio do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado para o licenciamento do Projeto (QUIFEL, 2013), como também da RAIS-CAGED e das estimativas da população disponibilizado pelo IBGE. A monografia discute as modificações espaciais relacionados a fase de implantação do projeto e seus desdobramentos no desenvolvimento socioeconômico diante do cenário encontrado na cidade de Umburanas - Bahia. Para tanto, foi realizada uma descrição das características do empreendimento apresentando informações sobre as áreas susceptíveis a degradação ambiental, como também alterações socioeconômicas na cidade de Umburanas, estado da Bahia. O trabalho destacou considerações sobre os impactos ambientais relacionados à expansão de vias de acesso (rodovia estadual), supressão vegetal, impactos socioeconômicos relacionados ao desenvolvimento local no setor de serviços. Diante das modificações discutidas observou-se que a soma dos impactos destacados no presente estudo precisam ser analisadas, pois o efeito acumulativo gerados pelas atividades desenvolvidas a partir da implantação do CEE Campo Largo, acompanhado de ações sem planejamento podem gerar impactos negativos ao ambiente se não tratadas corretamente.

Palavras-chave: Meio ambiente. Energia eólica. Impactos ambientais.

## **SPACE CHANGES SURVEY IN UMBURANAS CITY (BA) DEVELOPED BY THE COMPLEXO EÓLIO - ELÉTRICO CAMPO LARGO (CEE) BUILDING.**

### **ABSTRACT**

The current work presents a space survey of the changes generated from the implementation of the Complexo Eólico - Elétrico Campo Largo (CEE), located in Umburanas - Bahia. The study area comprises approximately 15,595 hectares of directly affected area, in the baiano semi-arid region, with a nominal potential of 630.9 megawatts (MW). The secondary information was mostly obtained through the Environmental Impact Study (EIA) accomplished for the licensing of a Project (QUIFEL, 2013), also by RAIS-CAGED and the population estimates, available by IBGE. This production discusses the spatial modifications related to the implementation phase of the project mentioned and its deployment in socioeconomic development in Umburanas city- Bahia. Therefore, a description of the characteristics of the enterprise was granted, presenting information on the susceptible areas to ambient degradation, as well as socioeconomic changes in the city of Umburanas, state of Bahia. The work pointed out considerations about the ambient impacts related to the expansion of access roads (state highway), plant suppression and socioeconomic impacts related to local development in the service sector. Starting from the modifications discussed, it was observed that the amount of impacts highlighted in the present study need to be analysed, once the cumulative effect generated by the implementation activities of CEE Campo Largo, accompanied by unplanned actions can be degrading to the environment if it do not be treated correctly.

Keywords: Environment. Wind power. Ambient impacts.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Principais características dos aerogeradores.....	32
Tabela 2 - Espécies da flora nas áreas de influência do CEE.....	40
Tabela 3- Aves registradas nas áreas do CEE Campo Largo. ....	41
Tabela 4 - Estimativas da população residente em Umburanas (BA) com data de referência em 1º de julho de 2014 a 2017.....	42
Tabela 5 - PIB Municipal Valor Adicionado, Umburanas – 2012 a 2015. ....	47
Tabela 6 - Surgimento de novos serviços em Umburanas de 2014 - 2017.....	49
Tabela 7 - UEE Campo Largo VIII a XII. ....	57
Tabela 8 - UEE Campo Largo XIII a XXII. ....	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município de Umburanas - BA. ....	31
Figura 2 - Representação do funcionamento de um aerogerador.....	33
Figura 3 - Área Diretamente Afetada pela implantação do empreendimento. ....	36
Figura 4 - Área de Influência Direta do Complexo CEE. ....	37
Figura 5- Área de Supressão Vegetal do Complexo CEE. ....	39
Figura 6 - Contratação de mão de obra por regiões Geração de empregos em 2016. .....	43
Figura 7 - Crescimento do número de principais vínculos empregatícios da área civil no município de Umburanas – BA.....	45
Figura 8 - Empregos em construção civil no município de Umburanas – BA (2015- 2017). ....	46
Figura 9 - Área colhida (hectares) e quantidade produzida (toneladas) da produção das lavouras temporárias abacaxi, município de Umburanas – BA. ....	48
Figura 10 - Novas Estruturas Inseridas na Cidade de Umburanas – BA de 2014 2017. .....	50

## LISTAS DE ABREVIATURAS

Abr. Abril

CO<sup>2</sup> Dióxido de Carbono

Esp. Especialista

F Folhas

Jan. Janeiro

Jun. Junho

M Metros

MW Megawatt

Nov. Novembro

Out. Outubro

P Páginas

Set. Setembro

## LISTAS DE SIGLAS

ADA - Área Diretamente afetada  
AID - Área de Influência Direta  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica  
APP- Área de Preservação Permanente  
BA - Bahia  
CEE - Complexo Eólio-Elétrico  
CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EUA - Estados Unidos  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICV - Instituto Centro de Vida  
IEM - Interferência Eletromagnética  
kW - Quilowatt  
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
MME - Ministério de Minas e Energia  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PMU – Prefeitura Municipal de Umburanas  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental  
SIG - Sistema de Informação Geográfica  
SPE - Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento Energético  
TSD - Tratamento Superficial Duplo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 O uso dos ventos como fonte de energia elétrica e os impactos ambientais gerados no seu aproveitamento.....	16
2.2 Aplicabilidade do termo ambiente.....	22
2.3 Política ambiental – Legislação.....	23
2.4 O uso das geotecnologias com ferramenta de apoio para análises ambientais. ....	25
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
3.1 No âmbito ambiental .....	28
3.2 Âmbito socioeconômico .....	29
3.3 No âmbito da Geotecnologia.....	30
3.4 Caracterização do objeto de estudo.....	30
3.4.1 O município de Umburanas – BA.....	30
3.4.2 Caracterização do Complexo Eólico - Elétrico Campo Largo .....	31
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLIO-ELÉTRICO CAMPO LARGO .....	34
<b>4.1.1 Expansão de vias de acesso .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1.2 Supressão vegetal .....</b>	<b>38</b>
4.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E A SOFISMA DO DESENVOLVIMENTO LOCAL .....	42
<b>4.2.1 Análise do Produto Interno Bruto Municipal de Umburanas – BA.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG) aplicado ao surgimento de novos serviços em Umburanas – BA.....</b>	<b>49</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A energia é um recurso importante no desenvolvimento das atividades humanas e é utilizada em diferentes espacialidades geográficas. Cada país dispõe de uma especificidade de matriz energética diferente, isso está associado com a disponibilidade dos recursos energéticos de cada território. É perceptível que o potencial energético de uma região esteja associado aos recursos naturais que a mesma disponibiliza, dessa forma, o país deve ter conhecimento dessas fontes de energia para que possa selecionar o recurso energético mais apropriado e que gere menor impacto ao ambiente (RAMPINELLI; ROSA JUNIOR, 2012).

Os países emergentes<sup>1</sup> têm buscado tecnologias limpas de energia e isso se dá pelo atual desdobramento de pressões sociais, políticas e institucionais visando desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO et al., 2012). O Brasil por possuir riquezas naturais é considerado um país favorável para a viabilização de usinas eólicas (RIBEIRO, PIEROT, CORRÊA, 2012).

O Nordeste brasileiro é uma região que se destaca na implantação de parques eólicos que lideram a geração de energia elétrica do país (ALVES, 2010). A cidade de Umburanas na Bahia está dentre essas regiões do Nordeste que dispõe de um grande potencial eólico e tem viabilizado a construção deste sítio eólico.

Mas, ao contrário do que se pensa a energia eólica não é por inteiro uma fonte limpa de aproveitamento energético. Os impactos ambientais por menores que sejam podem ser percebidos desde a implantação de uma usina até o seu processo de geração energética (FREITAS, 2012), além das modificações geradas na fase de implantação no setor de serviços.

---

<sup>1</sup> um país que tenha conseguido a diversificação de sua economia, desenvolvendo principalmente os produtos de maior demanda no mercado mundial; que goze frequentemente de uma intermediação financeira eficaz, com uma indústria bancária eficiente e um mercado de capitais dinâmico

A presente monografia emerge de uma pesquisa quali-quantitativa onde aponta os principais impactos ambientais e econômicos oriundos das alterações espaciais geradas a partir da construção do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo. O Complexo é composto pelos parques denominados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de I a VII e VIII a XXII, e a sua área de influência está concentrado entre as cidades de Sento Sé e Umburanas no estado da Bahia.

A pesquisa foi realizada com o auxílio de bases bibliográficas e documental sendo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) desenvolvido para a licitação do projeto, e também foi utilizado dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para quantificação da população de Umburanas - Bahia. O atual estudo traz discussões referentes a quinze parques eólicos que faz valia aos parques VIII a XXII. A cidade de Umburanas foi à base de estudos no que tange a área que influencia as questões sociais e econômicas. Tem como objetivo geral fazer um levantamento socioespacial elencando os principais impactos ambientais e sociais na fase de implantação do CEE Campo Largo, bem como apresentar à teoria do desenvolvimento econômico local provindo da construção do empreendimento.

A atual análise torna relevante no estudo de Geografia, uma vez que aborda uma das matrizes energéticas concebidas como renovável no semiárido nordestino, é sabido que a diversificação de fontes energética é bastante propícia para o desenvolvimento de uma nação. Os impactos aqui apresentados são necessários para alertar os possíveis danos e apoiar a busca por medidas que compensem a natureza e a sociedade alocados na zona de interferência direta.

Nessa perspectiva, esse trabalho foi desenvolvido visando um levantamento espacial oriundos das alterações ambientais e sociais a partir na construção do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo em Umburanas - BA, tomando por base o uso de geotecnologias no intuito de facilitar as análises de investigação científica.

Este trabalho foi estruturado a partir da caracterização do objeto de estudo Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo em Umburanas – BA, trazendo uma representação tecnológica do funcionamento de um aerogerador, seguido da percepção de impactos ambientais, como a expansão de vias de acesso e a supressão vegetal que são inerentes à fase de implantação do complexo, o que sucede aos aspectos socioeconômicos, não obstante, a sofisma do desenvolvimento local.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo é apresentado a revisão literária da pesquisa, onde faz uma abordagem histórica do uso dos ventos como fonte de energia bem como, discussão ambiental, legislação que normatizam as questões ambientais e o uso de geotecnologia no apoio ao estudo.

### **2.1 O uso dos ventos como fonte de energia elétrica e os impactos ambientais gerados no seu aproveitamento**

O vento é resultante do aquecimento heterogêneo da atmosfera, ocasionado pelas irregularidades da superfície terrestre (por exemplo, terra versus mar), da rotação da terra (noite versus dia) e da forma quase esférica do planeta Terra. As massas de ar mais quentes sobem na atmosfera e geram zonas de baixa pressão junto à superfície da terra. Em detrimento a isso, massas de ar frio deslocam-se para essas zonas de baixa pressão e dão origem ao vento (MME, 2014).

Procedente das variações de pressão atmosférica entre duas regiões diferentes é motivado por efeitos locais, como por exemplo, a orografia (modulação do relevo de uma região). Essas diferenças de pressão provindas de origem térmica tem relação com a radiação solar e os processos de aquecimento das massas de ar. Originam-se a partir de intervenções naturais, latitude, altitude, continentalidade e maritimidade (LIMA, 2009).

De acordo com Reis et al. (2006, p. 1):

O uso da energia eólica consiste na conversão da energia cinética de uma massa de ar em movimento em energia mecânica. Esta é gerada pela rotação das pás em torno de um eixo, que, através de um gerador elétrico, converte a mesma em energia elétrica.

A primeira menção que se tem registrado sobre o desfrute de energia eólica para a produção de energia elétrica foi em 1887 nos Estados Unidos, quando Charles F. Brush construiu o que se acreditava ser a primeira turbina de operação automática (MME, 2014). Entretanto, os primeiros experimentos de aproveitamento eólico-elétrico para a geração suplementar de energia em série foram entre as décadas de 1940 e 1950 nos EUA e Dinamarca (AMARANTE; BROWER; ZACK; DE SÁ, 2001).

E somente em 1976 a primeira turbina eólica comercial, conhecida também por aerogerador, cuja função é gerar energia elétrica através dos ventos, foi ligada à rede elétrica, na Dinamarca, (BRASIL, 2005).

Podemos perceber ainda que as primeiras experiências de tal feito apareceram no final do século XIX, mas somente um século depois, com a crise internacional do petróleo (década de 1970), é que se efetuou interesse e investimentos necessários para viabilizar o desenvolvimento e aplicação de equipamentos em nível comercial (RIOS, 2012).

Entretanto, durante a revolução industrial, o crescimento tecnológico que se sucedeu através da evolução dos mecanismos de produção se tornou muito intenso, dispondo de um maior aprofundamento de estudos no campo da tecnologia, todavia sem levar em consideração a influência da sustentabilidade e da ecologia para a preservação da vida (ESTOCOLMO, 1972).

Neste ínterim, diante do cenário mundial de mudanças climáticas, a importância das energias renováveis vem crescendo cada vez mais, nos espaços de planejamentos governamentais sobre suas matrizes energéticas. Pode-se identificar que o potencial eólico do Brasil tem despertado o interesse de vários fabricantes e representantes dos principais países envolvidos com energia eólica (ALVES, 2010).

Para Gwec<sup>2</sup> (2014) e Machado<sup>3</sup> (2015) apud Azevedo et al. (2016),

Como uma das tecnologias de energias renováveis mais maduras, a energia eólica tem visto seu crescimento acelerado durante a última década. Ela tornou-se a opção preferida para os planejadores e os governos nacionais, que procuram diversificar os recursos energéticos, para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, para criar novas indústrias, e para obter novas oportunidades de emprego. De acordo com o último Relatório Global Wind, toda a capacidade

---

<sup>2</sup> GWEC - GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. Global wind report: annual market update 2013. Brussels, Belgium: Global Wind Energy Council (GWEC); 2014.

<sup>3</sup>MACHADO, C. P et al. Energia Eólica no Brasil: aspectos de desenvolvimento. ANAIS DA XI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CESUCA. n. 9, p. 244-254, 2015.

instalada de energia eólica mundial foi de 318,105 MW no final de 2013. No entanto, os desenvolvimentos de energia eólica não estão livres dos impactos ambientais adversos. A má compreensão desses impactos ambientais é uma preocupação séria para a indústria de energia eólica, especialmente nos países em desenvolvimento e regiões ecologicamente vulneráveis. Assim, a energia eólica é uma energia gerada através dos ventos. Essa energia vem sendo utilizada pelo homem a mais de 3.000 anos, principalmente em moinhos para moer grãos, transportar mercadorias em barcos a vela e bombear água sendo utilizado o mesmo procedimento até os dias de hoje, onde o vento atinge a hélice da qual gira um eixo impulsionando um gerador. Visto isto, essa energia não pode ser considerada nova, dado que seu avanço se iniciou juntamente com a eletricidade.

É perceptível que o pleito energético é um dos componentes do crescimento de uma nação, dessa forma, está diretamente ligada as questões de sustentabilidade também em assuntos sociais. Com isso, a energia eólica é entendida como possibilidade de maior interesse e é elencada como uma das principais fontes de energia em países com economias emergentes como o Brasil e a China (GOMES; HENKES, 2014).

A região Nordeste tem se mostrado fundamental no processo de transformação de energia eólica em energia elétrica para o aproveitamento em todo o país. Os grandes investimentos feitos em turbinas eólicas mostram que é bastante expressiva a iniciativa das empresas que operam no setor elétrico uma vez que, diversificam as matrizes de sustentabilidade energética e expandem a esfera eólico de produção, (ALVES, 2010).

Os mecanismos de aproveitamento para a produção de energia eólica se dá por meio das grandes turbinas (aerogeradores) eólicos que tem destino principal maximizar o aproveitamento do vento para a produção de energia, respeitando os seguintes fatores como locais com muito e pouco vento, conexão aos sistemas elétricos locais, integração com o meio ambiente e impacto visual. Na atualidade existem diversos tipos de estruturas de turbinas eólicas, entretanto com o passar dos anos e o rápido desenvolvimento tecnológico constituiu-se a estruturação com os seguintes parâmetros: eixo de rotação horizontal, três pás, alinhamento ativo, gerador de indução e estrutura não flexível (GONTIJO<sup>4</sup>, 2013; MCHADO<sup>2</sup>, 2015 apud AZEVEDO et al. 2016).

Em meio a essas questões, muitos projetos vêm motivando a geração de energia eólica, dessa forma contribui para uma maior aproximação entre o Estado e as empresas desse ramo, o que já se caracteriza como um grande passo para o avanço e distribuição desta nova tecnologia (GOMES;HENKES. 2014).

---

<sup>4</sup>GONTIJO, T.S. Potencial de geração de energia eólica no Brasil: análise de municípios na região Sul e Nordeste do Brasil. [Dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

No entanto, Reis et al. (2006) assinala que “o estudo da viabilidade econômica é fundamental para toda instalação eólica, podendo ser subdividido em duas etapas: custos iniciais e custos anuais de operação e manutenção”.

Todavia para Gomes e Henkes (2014), a viabilização de um Parque eólico/usina eólica e construção da mesma, faz-se necessárias várias etapas, que se estabelecem a partir da escolha do local, seguida da medição dos ventos, estudos técnicos, e das condições de viabilidade econômica. Também, neste processo de construção de uma usina, deve ser levado em consideração fatores como: o tempo que deve durar o projeto, os custos para a implantação, uma projeção dos rendimentos gerados com a produção do referido empreendimento.

Em contrapartida a esse pensamento e trazendo uma visão voltada mais para a importância de se analisar os impactos ambientais na viabilização de parques eólicos, Freitas (2012, p. 2) salienta que:

Ao contrário do pensamento hegemônico difundido na sociedade sobre a energia eólica ser uma energia totalmente limpa, segundo pesquisa exploratória de campo e outras fontes de estudo mostra que esse pensamento é errôneo, pois existe impactos ao meio ambiente decorrente da implantação de parques eólicos em áreas de preservação permanentes (APP's).

Nessa perspectiva ambiental com relação às desvantagens da energia eólica Gomes e Henkes (2014, p.467) indicam que:

A implantação de uma usina eólica não está isenta de impactos ambientais, por menores que possam parecer em relação a outras fontes. Podemos exemplificar alguns desses impactos, como a degradação da área afetada e a alteração do nível hidrostático do lençol freático. Como principais impactos negativos sobre o meio socioeconômico temos a interferência eletromagnética, o efeito estroboscópico, as interferências locais, emissão de ruídos, o impacto visual e a corona visual ou ofuscamento.

No que diz respeito aos impactos visuais provenientes dos geradores de energia eólica, Inatomi e Udaeta (2005) fundamentam que:

As turbinas eólicas geram um impacto visual de difícil quantificação, porém, com certeza, as turbinas, com corpos com aproximadamente 40 metros de altura, e hélices de 20 metros, impactam a paisagem. Um outro aspecto do impacto visual é referente às movimentações das sombras provocadas pelas hélices, que deve ser considerado quando da implantação próxima a áreas habitadas. Planejamentos devem maximizar a potencialidade do uso de terras.

Inatomi e Udaeta (2005) acreditam ainda que “outro aspecto da geração de energia eólica é o seu impacto sobre a fauna, visto a colisão de pássaros com as estruturas”.

A viabilização de uma usina eólica pode gerar de forma direta e indireta impactos sobre as aves como risco de colisão com os aerogeradores (rotores, pás e torres de suporte); colisão com as linhas de transporte de energia; alteração do sucesso reprodutor das espécies; perturbação na migração (mudanças nos padrões de migração); perda de habitat de reprodução e alimentação; alteração dos padrões de movimentação e utilização do habitat devido ao conflito associado à presença das turbinas (BARBOSA FILHO et al. 2013).

Com relação aos impactos gerados ao solo, Gong<sup>5</sup> (2004) apud Azevedo et al. (2016) aponta que:

O desmatamento e a erosão do solo que são outros fatores de extrema preocupação durante a construção de um parque eólico, pois algumas atividades tais como escavação, fundação e construção de estradas, podem afetar o bio-sistema local. Se as plantas de superfície são removidas, a superfície do solo fica exposta a fortes ventos e chuvas, resultando em erosão do solo. Águas residuais e óleo do canteiro de obras podem infiltrar-se no solo e levar a sérios problemas ambientais. As áreas com recursos eólicos ricos, incluindo pastagens, charnecas e semidesertos, normalmente têm fracos ecossistemas com pouca biodiversidade. As construções com maquinaria pesada podem perturbar o equilíbrio ecológico local, e recuperação do meio ambiente local por um longo tempo. Assim, a construção de turbinas eólicas deve envolver o trabalho humano, tanto quanto possível, a fim de minimizar a perturbação induzida por máquinas pesadas.

Em conformidade a isso, Barbosa Filho e Azevedo (2013, p. 5) ressaltam que:

As usinas eólicas quando em operação ou em processo de instalação podem degradar consideravelmente a área ocupada, devido ao processo de desmatamento, de topografia, e de terraplenagem, pois é necessária a criação e manutenção de uma rede de vias de acesso para os aerogeradores. Os impactos gerados pela terraplanagem estão relacionados com atividades de retirada e soterramento da cobertura vegetal, abertura de cortes transversais e longitudinais e aterros, para a abertura de vias de acesso, área de manobra para caminhões, pás mecânicas e tratores de esteira, e preparação do terreno para a instalação do canteiro de obras. Outro impacto é o da introdução de material sedimentar para impermeabilização e compactação do solo, quando da etapa do processo de implantação visando proporcionar o tráfego de veículos sobre a rede de vias de acesso aos aerogeradores, ao canteiro de obras, ao depósito de materiais, do escritório e do almoxarifado.

---

<sup>5</sup> GONG, J. The construction of wind turbine generator system. In: Gong J, editor. A technical guideline for wind turbine generator system. Beijing, China: China Machine Press. p. 4-120, 2004.

Os impactos ambientais podem ser visíveis também na alteração do nível hidrostático do lençol freático, de acordo com Barbosa Filho e Azevedo (2013, p. 6):

As atividades de terraplanagem podem alterar o nível hidrostático do lençol freático, influenciando no fluxo de água subterrânea, visto que os cortes e aterros possivelmente serão submetidos a obras de engenharia para a estabilidade dos taludes e as vias compactadas para possibilitar a continuidade do tráfego de caminhões. Outro fator de alteração do nível hidrostático do lençol freático está vinculado à produção de concreto para confecção das fundações das torres eólicas, visto que é elevado o volume de material a ser utilizado. Ou seja, há interferência na disponibilidade hídrica local devido ao elevado consumo de água na fabricação do concreto.

Os modernos aerogeradores, onde as alturas das torres são superiores a 100 metros e tem comprimento de pás acima de 30 metros, se constituem significativamente em uma alteração visual da paisagem. Os estudos de impacto ambientais devem identificar descrever e avaliar os efeitos diretos e indiretos do projeto de implantação do parque sobre a paisagem (BARBOSA FILHO; AZEVEDO, 2013).

Outro fator discutido acerca da implantação de sítios eólicos se dá com as interferências eletromagnéticas (IEM). De modo que, as turbinas eólicas podem ocasionar IEM. A interferência acontece porque o sinal refletido é atrasado devido à diferença entre o comprimento das ondas alterado por causa do movimento das pás. A IEM é a maior em materiais metálicos, que são refletores e mínimos para pás de madeira, que absorvem. A fibra de vidro reforçada com epóxi, que é utilizada na maioria das pás modernas, é parcialmente transparente às ondas eletromagnéticas e, portanto, diminui o efeito da IEM (KATSAPRAKAKIS<sup>6</sup>, 2012 apud AZEVEDO et al. 2016).

Nessa perspectiva dos danos gerados por meio de IEM, Barbosa Filho e Azevedo (2013, p. 12) complementam que:

Os campos eletromagnéticos de turbinas de vento podem afetar a qualidade de rádio e telecomunicações, bem como comunicações de microondas, celular, internet e transmissão via satélite. A avaliação de impacto deve abordar o problema, mas nem sempre pode garantir a segurança da distribuição ótima do campo magnético. A interferência eletromagnética com

---

<sup>6</sup> KATSAPRAKAKIS, Dimitris Al. A review of the environmental and human impacts from wind parks. A case study for the Prefecture of Lasithi, Crete. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 16, n. 5, p. 2850-2863, 2012.

a comunicação aeronáutica não será um problema criado pela usina eólica, desde que o projeto contemple uma distância mínima do aeroporto e, ainda, uma área de servidão radioelétrica de ação da torre de eólica em relação à rota de navegação da aeronave.

No que diz respeito às interferências locais, Barbosa Filho e Azevedo (2013, p, 12) afirmam que:

Para a população situada no entorno da área de influência direta, os impactos mais significativos gerados pela execução das obras de construção da usina eólica se relacionam com as interferências locais e as expectativas geradas em razão da efetivação do empreendimento. A implantação causa alguns desconfortos temporários à população residente próxima as obras, bem como pode interferir no cotidiano da comunidade local: aumento de fluxo de veículos, poluição sonora, insegurança no trânsito, aumento temporário da densidade demográfica local, geração de emprego, dinamização das atividades econômicas e aumento da especulação imobiliária. O aumento do fluxo de veículos, principalmente de veículo pesado, pode gerar uma insegurança aos motoristas por eventuais desvios e interrupções do tráfego.

Em conformidade a todos os elementos apresentados com relação aos impactos ambientais provindos da viabilização e implantação de parques eólicos, acredita-se que essas questões não podem ser negligenciadas e que precisam ser apuradas com base em estudos ambientais.

## **2.2 Aplicabilidade do termo ambiente.**

Nas discussões sobre o meio ambiente, vale ressaltar que esse termo pode ser designado entre questões que variam tanto em nível de grandeza mundial quanto em microescala pontual. Essa mesma palavra pode ser usada em diferentes colocações como: ambiente terrestre; ambientes continentais; ambiente das plantas; ambiente dos homens, etc. Todavia cada uma dessas agrega significados e expressão de fenômenos diferentes (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Para uma melhor definição desse termo, entende-se por meio ambiente, tudo aquilo que está em volta do homem. Dessa forma, é preciso levar em considerações componentes naturais, os que foram construídos, aquilo que é visível ou não, bem como as relações estipuladas em meio a esses diversos componentes. Nessa perspectiva, a sustentabilidade envolve fatores ecológicos, sociais, políticos, culturais e econômicos (OLIVEIRA, 1998).

Portanto, o estudo do meio ambiente integra uma enorme importância para que as pessoas possam entender que é preciso preservar a vida no Planeta, de modo que estes venham a ter uma boa qualidade de vida, garantindo isso também para as gerações vindouras.

A expressão “impacto ambiental”, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) no 001/86, art. 1º, é definida como:

Toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

Além de impactos promovidos ao ambiente natural por meio da implantação de empreendimentos como a instalação de parques eólicos, não há como inserir esses projetos sem que propicie a desorganização social e cultural nas localidades em que se propõe a construção desses empreendimentos, isso é entendido principalmente pela mudança de hábito causada à comunidade (RIBEIRO, 2013).

### **2.3 Política ambiental – Legislação**

Nos últimos quarenta anos com a ação de movimentos sociais e de pressões oriundas de fora do país é que a política ambiental brasileira vem se estruturar. A mesma pode ser entendida a partir de importantes marcos de referências, ou seja, diversos acontecimentos internacionais sucedidos em meados do século XX, gerando assim influências no andamento das políticas ambientais no Brasil e no mundo (MAGRINI, 2001).

É perceptível que a política ambiental brasileira se estabeleceu de maneira tardia, o desenvolvimento econômico por muitos séculos inviabilizou que as questões ambientais tivessem importância, de forma que o meio ambiente era entendido como um objeto do desenvolvimento e não como uma parte atrelada a este. O progresso do desenvolvimento impedia que os impactos ambientais causados pelo mesmo, fossem levados em consideração sendo muitas vezes justificados como um mal necessário (GOLDEMBERG, 2004).

Com a exploração desordenada dos recursos naturais que cresciam constantemente, o desencadeamento no processo de extinção das espécies de forma intensa, a poluição atmosférica, da água e do solo resultou em pressões internas e

externas que propiciaram a implantação de leis voltadas para o meio ambiente (RIBEIRO, 2013).

A legislação ambiental no Brasil começou a ser estruturada a partir de 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), dispondo de vários instrumentos que auxiliam no planejamento da gestão ambiental e na fiscalização.

O artigo 9º dessa lei nos incisos III e IV fundamenta o principal objetivo da política nacional de meio ambiente que é: “a preservação ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições para o desenvolvimento socioeconômico, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana”, e seus instrumentos, “a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras”, esses procedimentos foram ratificados na Constituição Federal de 1988.

No Decreto da Lei Nº 9.274, de 1990, que regulamentou a Lei 6.938/81 e suas modificações outrora elaboradas, estabelece em seus artigos 17 a 22 que:

(...) o procedimento para o licenciamento ambiental, prescrevendo que o prévio licenciamento de atividades e obras utilizadoras dos recursos ambientais seria feito pelos devidos órgãos estaduais competentes – incluindo o técnico e o político –, cabendo ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) fixar os critérios básicos exigidos para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

É perceptível que muitos eventos que incentivavam a preservação e o controle do meio ambiente, tiveram suas realizações antes e depois da fundamentação da Constituição Federal. O Brasil participou da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sucedida em Estocolmo, Suécia no ano de 1972, essa reunião objetivava a sensibilização dos governos e de organismos internacionais em prol do zelo e aprimoramento do meio ambiente humano. Após a realização desse evento o plano político ambiental brasileiro tinha como meta criação de unidades que viabilizassem a conservação da natureza e o controle da poluição (RIBEIRO, 2013).

Essa conferência foi usada como base para a criação da Agenda 21. De acordo com Bredariol (2001, p. 19):

(...) a Agenda 21, principal documento resultante da Conferência, apresentou um rol de programas que podem ser considerados instrumento fundamental para a elaboração de políticas públicas em todos os níveis e que privilegiavam a iniciativa local. Nela, questões como Desenvolvimento Sustentável, Biodiversidade, Mudanças Climáticas, Águas (doces e oceanos) e Resíduos (tóxicos e nucleares) tornavam-se problemas do planeta e da Humanidade e assumiam o novo centro da temática ambiental, abordados em seus capítulos.

Esse documento por não ter auxílio de lei, não causou grandes transformações, sendo ele um texto vago que não estabelecia prazos nem compromissos que pudessem ser viáveis na busca pela preservação do meio ambiente.

Outra conferência que seguia esse mesmo ramal foi realizada no Rio de Janeiro entre os dias 3 e 14 de Junho de 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) era também conhecida como ECO – 92, Rio – 92, Cúpula ou Cimeira da Terra. Discutia sobre novas concepções de desenvolvimento sustentável e agregava representantes de todos os países do mundo. As discussões resultaram na priorização do controle de poluição industrial sendo a gestão do ambiente urbano priorizada como uma questão de cidadania local, dos governantes e do mercado de crédito e tecnologia (RIBEIRO, 2013).

Outro evento realizado foi a Conferência Ambiental Rio +10, no ano de 2002 na cidade de Johannesburg, África do Sul. Objetivava a continuidade das discussões iniciadas na ECO – 92, voltadas para as questões energéticas, à globalização e a erradicação da pobreza, bem como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), muitos países não aderiram as questões energéticas e com isso a conferência não teve grande importância nem significou grandes mudanças no cenário ambiental (RIBEIRO, 2013).

Pode-se levar em consideração que as leis ambientais do Brasil são elaboradamente avançadas. No entanto, ainda existem bastantes problemas na sua aplicabilidade que precisam ser analisados para que a legislação venha se consolidar de maneira mais intensa garantindo a qualidade e preservação do meio ambiente.

#### **2.4 O uso das geotecnologias com ferramenta de apoio para análises ambientais.**

As geotecnologias vêm se mostrando uma ferramenta eficaz no apoio a análise e pesquisa. Podemos perceber que esses instrumentos contribuem para o planejamento no trabalho em campo bem como na elaboração de estratégias para a manutenção e preservação de recursos naturais, sendo ainda importantes para o estudo de impactos ambientais.

Podendo ser definidas “como o conjunto de tecnologias que manipulam dados e informações sobre feições e/ ou fenômenos” (MENDONÇA et al., 2011). As

geotecnologias em suas relativas complexidades abordam alguns conceitos que estão associados à mesma, o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Informação Geográfica, que agregam concepções distintas.

O Sensoriamento Remoto “é a ciência de obtenção de dados da superfície terrestre através de imagens obtidas por sensores aerotransportados ou a bordo de satélites orbitais” sendo o SIG uma ferramenta utilizada “para armazenar, gerenciar e manipular estes dados, a fim de revelar novas informações” (MENDONÇA et al., 2011).

Pode-se entender de maneira mais concisa, “que SIG’s são ferramentas que manipulam objetos (ou feições geográficas) e seus atributos (ou registros que compõem um banco de dados) através do seu relacionamento espacial (topologia)” (VEIGA; XAVIER, 2011). Dessa forma, percebe-se que SIG’s são necessários no auxílio à organização de informações espaciais; sistematização das informações obtidas; averiguações de localidades onde pretende-se ser estudadas levando em considerações critérios preestabelecidos; mesclar vários planos de informações e por fim fazer análises espaciais com base na associação de diferentes dados. (VEIGA; XAVIER, 2011).

Sobre as tecnologias, Pereira e Silva (2000) ressaltam:

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) podem ser considerados como modelos de sistema do “mundo real”. Estes novos sistemas além de cumprirem as funções de representar modelos convencionais (na forma de mapas, maquetes, arquivos digitais), acrescentam novos horizontes às atividades de análise, planejamento, projeto e gestão.

As tecnologias sejam elas computacionais ou de comunicação, tem sido importante no crescente avanço da disseminação da informação. Nesse ínterim, “a geografia rapidamente se adequou a essas mudanças, no que diz respeito ao processo de representação de informações que é um dos principais aspectos dessa ciência” (CABRAL; FREITAS, 2009, p. 325).

Com o uso de computadores e satélites, o SIG tem se caracterizado com uma importante ferramenta para “a coleta, o armazenamento, a recuperação, a análise, a síntese e a representação sobre lugares, monitoradas no tempo, além de proporcionar simulações de eventos e situações complexas da realidade, tendo em vista tomada de decisões deliberadas” (MARTINELLI, 2008, p. 24). De modo que permite a elaboração de complexas análises, quando vinculado a dados de diferentes fontes criando assim um banco de dados georreferenciados, o que garante a criação

automática de bases cartográficas que são fundamentais para a observação do espaço geográfico.

O autor mencionado assegura que “a comunicação cartográfica também está se beneficiando enormemente das citadas novas tecnologias vinculadas à visualização e à multimídia” (2008, p. 23). Ainda, segundo Martinelli (2008, p. 22):

Cartografia é a ciência da representação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, suas relações e suas transformações ao longo do tempo, por meio de representações gráficas – modelos icônicos – que reproduzem este ou aquele aspecto da realidade de forma gráfica e generalizada.

A Cartografia é essencial para os estudos geográficos ambientais, pois foi “através dela que os pesquisadores puderam analisar a paisagem numa ótica vertical, permitindo a sistematização das relações sociais e naturais em outra escala” (LIMA; MARTINELLI, 2009, p. 8).

Dessa forma, o uso de geotecnologias é facilitador nas análises de informações, aplicadas às questões que envolvem o estudo socioespaciais oriundos da implantação do parque eólico em Umburanas – BA.

### **3 METODOLOGIA**

A elaboração deste estudo se apoia na abordagem qualitativa associada à quantitativa, visto que, como afirma Triviños (1987), “a pesquisa qualitativa pode se apoiar em dados quantitativos com o objetivo de complementar informação”.

Para o devido desenvolvimento deste trabalho realizamos leituras cuidadosamente analíticas sobre os documentos: Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) a fim de analisar os diagnósticos e alterações ambientais das áreas a ser influenciada de forma direta e indireta a partir da implantação do projeto.

#### **3.1 No âmbito ambiental**

Para a elaboração deste viés, o percurso metodológico utilizado iniciou-se com a revisão literatura com o objetivo de destacar-se desde a alternativa de produção de energia elétrica por meio da produção eólica, os impactos ambientais gerados a partir deste empreendimento, em seguida, houve um aprofundamento teórico do termo meio ambiente com suas políticas legislativas e a utilização das geotecnologias como ferramenta de apoio à análises ambientais.

Portanto, optamos primordialmente em produzir a revisão de literatura de forma estrutural e rigorosa por acreditar que:

Para o desenvolvimento do pensamento científico [...] o conceito de teoria tem adquirido importância essencial. Nenhum investigador busca às cegas nos laboratórios a verdade sobre algum problema. O pesquisador guia seu pensamento por determinadas formulações conceituais que integram as teorias, quando maneja os tubos de ensaio, procura obter conclusões no estudo da realidade social etc. (TRIVIÑOS, 1987, p.101)

Desse modo, embora existam muitos trabalhos de boa qualidade, buscamos considerar os que mais contribuiriam para o atual trabalho, de maneira a inserir uma percepção própria sobre o assunto.

Acreditamos também que o trajeto metodológico é muito importante para um bom desenvolvimento de um estudo de caso, portanto, é de muita importância maximizar o detalhamento da área a qual está sendo estudada. Neste sentido, consideramos as seguintes abordagens:

- a caracterização do recorte espacial (informações geográficas sobre o recorte espacial) com abordagem bastante detalhada sobre a localização de Umburanas-BA e sua infraestrutura.
- outra abordagem não menos importante é a caracterização do objeto de estudo (o empreendimento Complexo Eólio-Elétrico Campo Largo) tendo com principal fonte o Estudo de Impacto Ambiental. Apresentando também a representatividade do funcionamento de um aerogerador.
- o detalhamento dos impactos ambientais (durante a implantação do empreendimento) destacando a expansão das vias de acesso e a supressão vegetal. Impactos gerados a partir da implantação do CEE Campo Largo.

### **3.2 Âmbito socioeconômico**

Portanto, extravasando o contexto ambiental, partimos então a realizar diversas leituras, tanto de teóricos especializados no assunto socioeconômico quanto a teses e monografias, fomos considerando os mais relevantes para este trabalho, a fim de agregar o máximo de informações econômicas para então, (re)analisar de forma cuidadosa os dados recolhidos, de fontes como o RAIS-CAGED, onde encontramos dados sociais que nos auxiliaram na análise em nível socioeconômico, destacando principalmente a quantificação dos vínculos empregatícios antes e durante a implantação do empreendimento, ou seja, para o recorte temporal de 2015 a 2017.

Dessa forma, decidimos condicionar o método quantitativo, com a intenção complementar as informações.

Segundo Minayo (2003, p. 22), “O conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementa, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente”. Nesta perspectiva, podemos perceber pesquisa qualitativa não exclui a utilização de dados quantitativos, mas se totaliza.

Então, optamos em enriquecer a abordagem qualitativa para melhor observar a realidade e analisar os números das estimativas populacionais em Umburanas.

Desta forma, foram recolhidos dados do IBGE de forma estruturada e rigorosa com o intuito de extrair informações indispensáveis para ser realizado à análise.

### **3.3 No âmbito da Geotecnologia**

A princípio foi realizado um levantamento através de entrevistas com comunidade para determinar quais eram os principais empreendimentos que surgiram durante o desenvolvimento do complexo de geração de energia elétrica. A partir dos dados coletados procedeu-se a etapa de campo a fim de marcar as coordenadas geográficas de cada um dos pontos listados, com o auxílio do Google Earth fizemos a divisão dos pontos marcados em 5 grupo e cada um foi representado por uma cor.

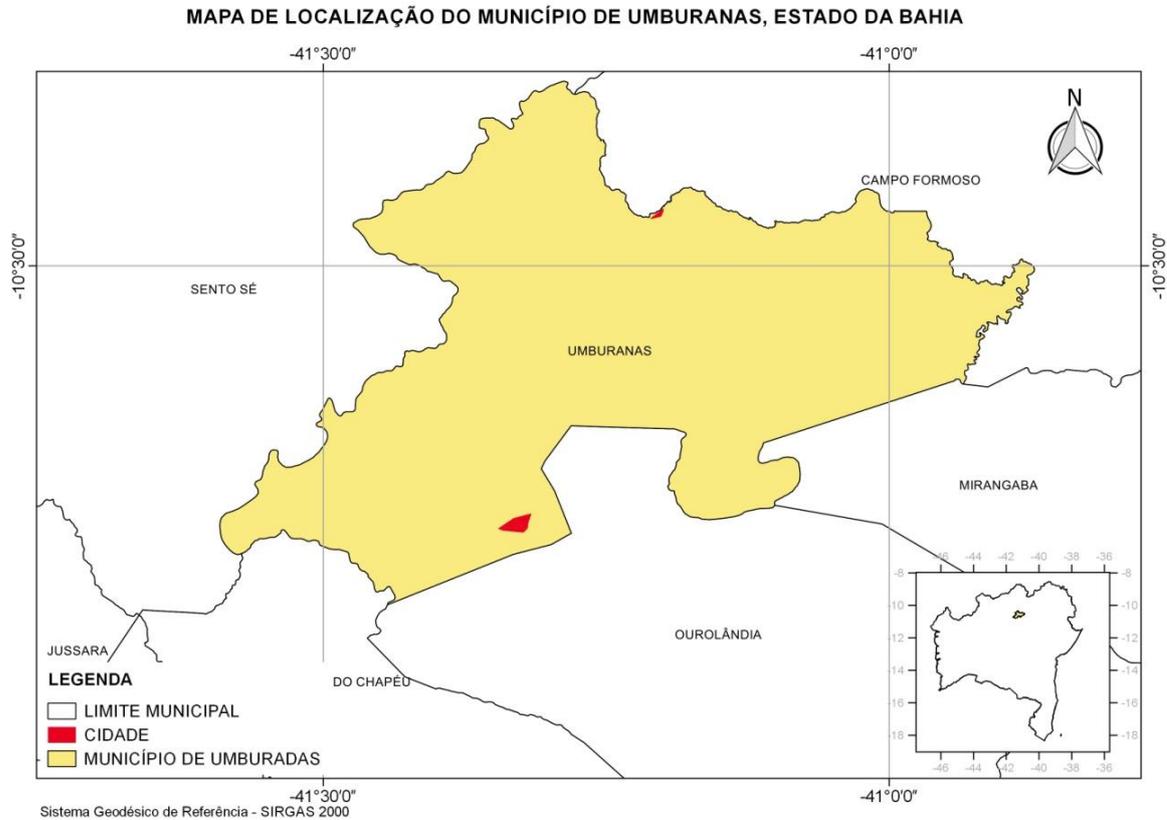
### **3.4 Caracterização do objeto de estudo**

Neste tópico apresentaremos características da cidade onde está alocado o objeto de estudo ao qual foi usada para a elaboração da presente pesquisa. Tendo como objetivo mostrar a localização da cidade e as especificações do empreendimento com o objetivo de nortear as informações com maior precisão de dados.

#### **3.4.1 O município de Umburanas – BA**

De acordo com a Figura 1 logo abaixo, podemos observar que a cidade de Umburanas está situada na microrregião de Juazeiro, o município abrange uma área de 1.812,741 km<sup>2</sup>, faz limite com os municípios de Sento Sé, Mirangaba, Campo Formoso e Morro do Chapéu e Orolândia e localiza-se a 10° 43' 58" S. e 41° 19' 33" O. de Greenwich (IBGE, 2011). O acesso ao município dá-se pela BR – 324 saindo da capital em direção a Jacobina e, posteriormente, pela rodovia BA – 368.

Figura 1 - Localização do Município de Umburanas - BA.



Fonte: IBGE (2017).

De acordo com o IBGE (2011), a cidade apresenta infraestrutura pública nos setores de educação, saúde, assistência social, segurança pública e auxílios no setor de comércio local. O serviço de saneamento básico apresenta fragilidades, necessitando assim de melhorias em seus sistemas. O município possui vias de acesso asfaltadas e um terminal rodoviário.

### 3.4.2 Caracterização do Complexo Eólico - Elétrico Campo Largo

O estudo de impactos ambientais desenvolvido pela Quifel (2013) aponta que o Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo será formado por 22 (vinte e dois) Usinas Eólico - Elétricas nas quais terá um potencial de 630,9 MW. Serão acoplados 173 (cento e setenta e três) turbinas nas usinas VIII a XXII, onde 70 (setenta) correspondem ao modelo Suzlon S95 IEC II – A 60 hertz que compreende a potência de 2.100 quilowatt (KW), nas usinas XIII a XXII serão instalados 103 (cento e três) outros aerogeradores do modelo Alstom ECO122 IEC III – A 60Hz com potência de 2.700 kw. Em relação as usinas I a VII serão postas 98 (noventa e oito) turbinas do modelo

Suzlon S95 IEC II – a 60 Hz correspondente a potência de 2.100 KW. Dessa forma, ao todo serão 271 unidades de aerogeradores instalados no Complexo Eólico – Elétrico Campo Largo.

A região do estado da Bahia possui como característica ventos fortes e constantes, representando uma ótima média anual, resultando em uma maior eficiência na geração de energia para os parques eólicos ali instalados. Baseando-se no melhor compromisso entre investimento necessário, eficiência energética e impactos ambientais, a melhor alternativa tecnológica encontrada para produção de energia e para o projeto de engenharia em Umburanas e Sento Sé, estado da Bahia, foi a construção de Usinas Eólico-Elétricas com a utilização de aerogeradores modelos Suzlon S95 e Alstom ECO122 (EIA, 2013).

A Tabela 1 apresenta as principais características dos aerogeradores modelo Suzlon S95 e Alstom ECO 122.

Tabela 1- Principais características dos aerogeradores

	<b>Suzlon S95</b>	<b>Alstom ECO 122</b>
Potência Nominal	2.1 MW	2.7 MW
Altura de torre	77,5 metros	88,5 metros
Comprimento das pás	47,5 metros	61 metros

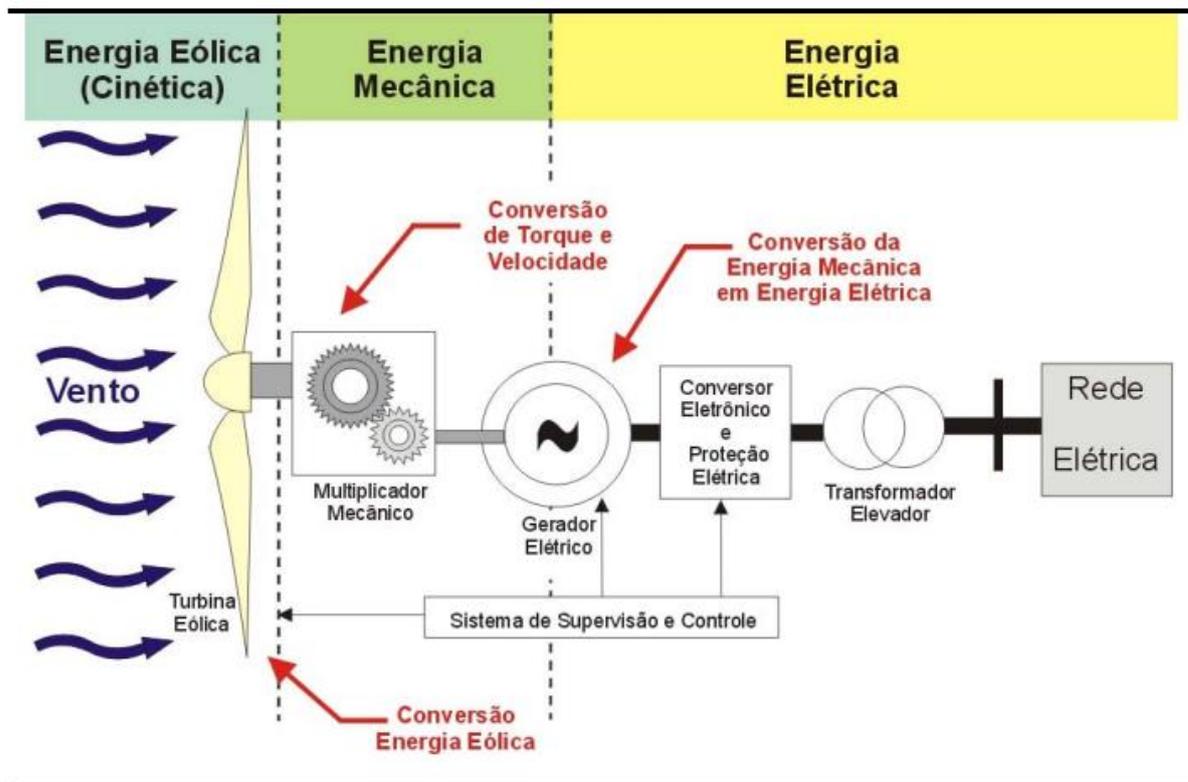
Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013.

Os aerogeradores são os dispositivos responsáveis por transformar energia cinética em energia elétrica. Esses equipamentos em sua grande maioria são constituídos basicamente por turbina eólica, multiplicador mecânico, gerador elétrico e pelos sistemas de conexão elétrica (PORTAL-ENERGIA, 2016).

As turbinas são os equipamentos responsáveis por transformar a energia cinética provinda dos ventos em energia mecânica de rotação, esta é constituída pelo cubo do rotor (hub) e pás, como mostra na Figura 1. Os multiplicadores mecânicos são responsáveis pela compatibilização de rotação, onde se estimula a conversão de torques<sup>7</sup> e velocidade, o que proporciona que a energia mecânica chegue ao gerador na rotação e torques de forma correta, esse equipamento pode não fazer parte de alguns aerogeradores, dessa forma o gerador gira na mesma rotação que a turbina eólica. Os geradores elétricos recebem a energia mecânica e a transforma em energia elétrica que posteriormente será distribuída para a rede de conexão.

<sup>7</sup> é a força que o motor possui para a saída e a retomada de velocidade, normalmente produzida por forças magnéticas desenvolvidas entre os pólos magnético do rotor. (NETTO, 1999)

Figura 2 - Representação do funcionamento de um aerogerador.



Fonte: Pavinatto, 2005.

As Tabelas 6 e 7 (em anexo) representam respectivamente as UEEs Campo Largo VIII a XII com 5 (cinco) usinas e a XIII a XXII correspondente a 10 (dez) usinas, nelas estão descrita as potências, áreas de uso e coordenadas geográficas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo apresenta os resultados adquiridos no decorrer das etapas da pesquisa. Aborda duas principais formas de impactos ambientais durante a implantação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo bem como, aspectos socioeconômicos e as modificações na cidade de Umburanas oriundas das atividades voltadas para a geração de energia eólica.

### **4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO EÓLIO-ELÉTRICO CAMPO LARGO**

Neste íterim é abordado duas principais formas de impactos ao meio ambiente natural na área de implantação das turbinas e nas vias de acesso, diretamente gerados a partir da implantação do complexo. Sendo importante para expor as alterações da biosfera.

#### **4.1.1 Expansão de vias de acesso**

De acordo com Sertão Livre (2017), a ENGIE promoveu a obra de pavimentação da via que dá acesso ao Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo, na Rodovia BA – 369, altura da comunidade de Federal, em Umburanas, com o objetivo de diminuir a velocidade dos veículos e reduzir o levantamento de poeira. O revestimento asfáltico é do tipo Tratamento Superficial Duplo (TSD), apresenta pequena espessura e é amplamente utilizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT). Ao todo são mil metros de revestimento TSD com caráter impermeável (BISPO, 2017).

Podemos perceber que os parques eólicos em sua maioria estão alocados em regiões de altitudes elevadas e de difícil transporte dos equipamentos e das máquinas. No intuito de revitalizar os contrastes difíceis, algumas vias poderão passar por processos de transformação de modo a corresponder às exigências necessárias de circulação (DIAZ, 2008 apud GOUVEIA, 2013).

No entanto, o processo de instalação de um empreendimento eólico pode gerar significativos danos ao ambiente, isso se dá por conta de algumas etapas que estão atreladas à instalação do parque, tais como: supressão vegetal e terraplanagem, uma vez que é indispensável à criação e monitoramento de circuitos de vias de acesso que possam garantir o transporte de cargas pesadas e o acesso aos aerogeradores em tempo hábil (BARBOSA FILHO, et al, 2013).

Para Mendes, Costa e Pedreira (2002):

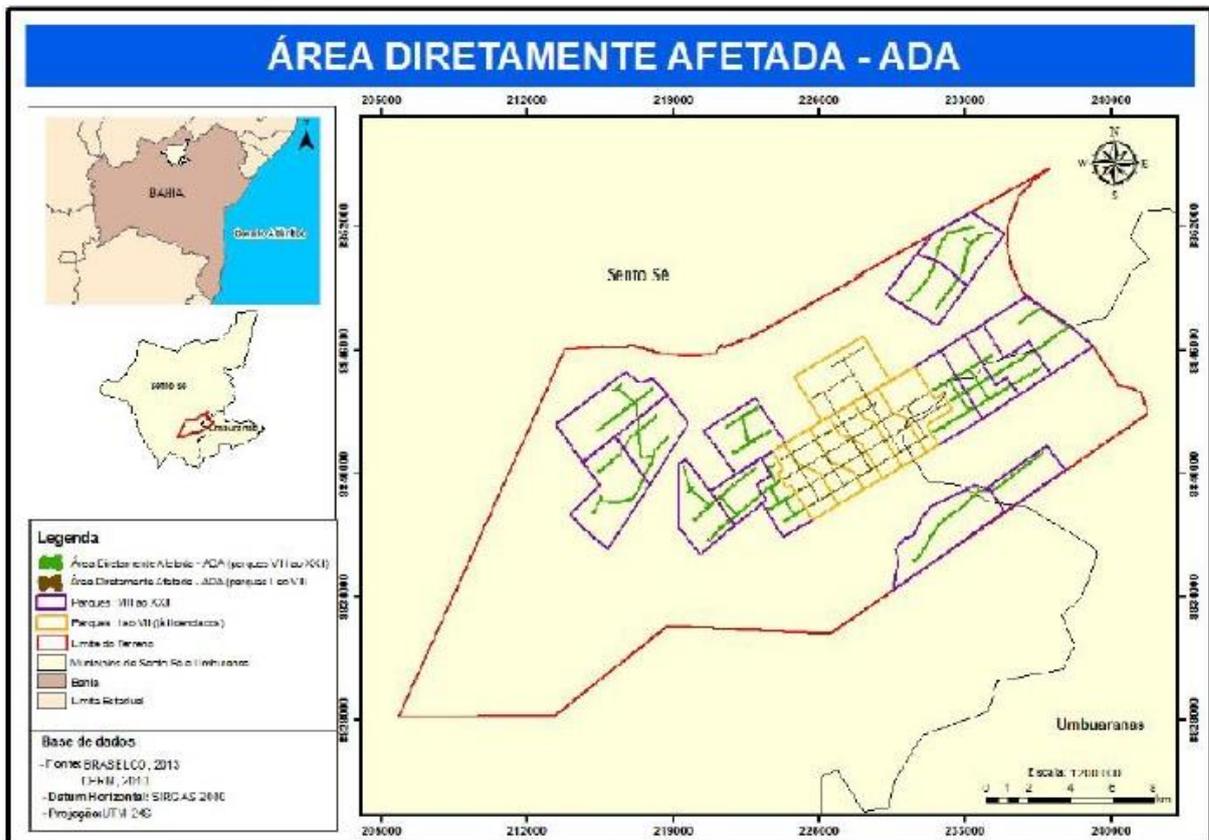
Para a criação do caminho principal inicialmente é removida a camada de terra vegetal, abertura da plataforma do caminho e a colocação da camada de saibro (terra batida). Em seguida são construídos aquedutos (canal que serve para conduzir água) e valetas de drenagem (valas para escoamento da água). Após serem decididos os locais dos aerogeradores abrem-se outros caminhos dentro do parque, feitos da mesma forma que o principal caminho.

A abertura e/ou a adaptação de vias de acesso, provocam impactos de interferência direta como a emissão de poeiras, supressão vegetal, modificação do solo e o afugentamento biológico.

A zona de implantação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo apresenta uma vegetação de caatinga arbóreo/arbustiva densa e vegetação lacustre/ribeirinha. Essa área a partir do desenvolvimento de construção de vias de acesso passará por processo de modificação da cobertura vegetal, afugentamento de espécies locais e conseqüentemente diminuição do ecossistema (EIA, 2013).

Constata-se que a abertura de vias de acesso acarretará na dinâmica sedimentar da área afetada, onde desencadeará o incitamento de processos erosivos, bem como trará impactos visuais na paisagem uma vez que este processo consiste na construção de estruturas que perpassam diversos ecossistemas naturais de forma linear. A Figura 2 apresenta a área do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo diretamente afetada onde corresponde aos parques I ao VII e VIII ao XXII, abrangendo uma área de 4.433 ha (hectares) e 11.162 ha, respectivamente, totalizando assim 15.595 ha de zona diretamente afetada por processos civis.

Figura 3 - Área Diretamente Afetada pela implantação do empreendimento.



Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013.

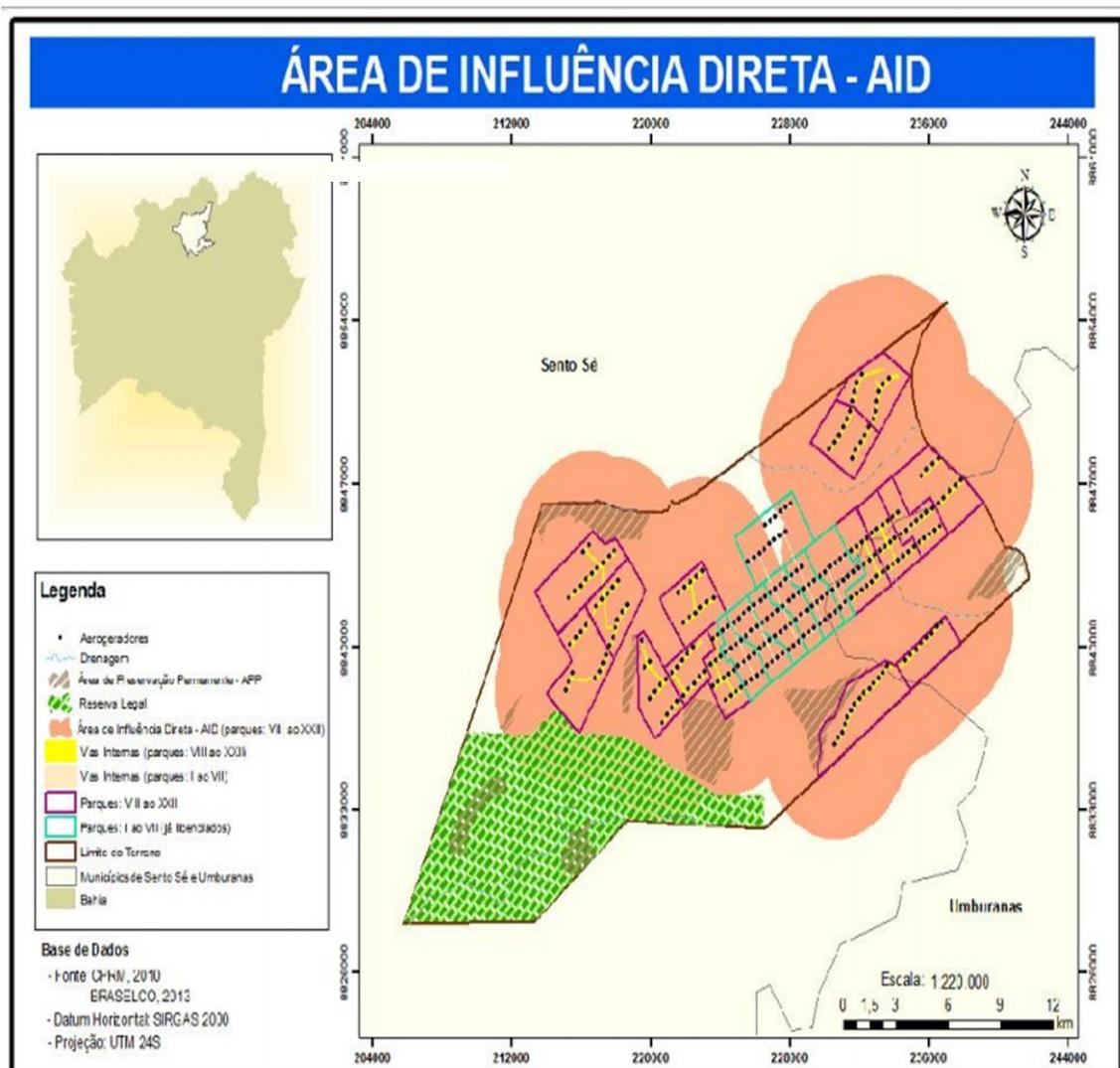
Em conformidade com o EIA (2013), “a Área Diretamente Afetada foi definida para o presente estudo como sendo a área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas”.

Dessa forma, observamos que a área a ser diretamente afetada está restrita ao local em que se desenvolvem as principais atividades do parque, tornando este campo um recinto de maior susceptibilidade as transformações o que agrega a necessidade do uso nocivo do ambiente.

O desenvolvimento de terraplanagem na construção de vias de acesso também está associado ao impacto no nível hidrostático do lençol freático, uma vez que possíveis aterros e cortes serão sujeitados a práticas de engenharia na compactação de solos que posteriormente garantirá o tráfego contínuo de caminhões e a entrada ao complexo eólico (BARBOSA FILHO et al., 2013).

A zona de influência direta do empreendimento está alocada sobre a sub-bacia do Rio Jacaré, em que se constata área de APP do Rio, essa região apresenta risco de assoreamento e/ou contaminação das águas, visto que existem incisões de transposição de materiais para o seu interior (EIA, 2013). A Figura 3 apresenta a área de influência direta do empreendimento nas zonas de implantação dos aerogeradores.

Figura 4 - Área de Influência Direta do Complexo CEE.



Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013.

De acordo com o EIA (2013), “a Área de Influência Direta (AID) é aquela onde os efeitos das ações das fases de planejamento, implantação e operação incidem diretamente, bem como os efeitos das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias associadas”.

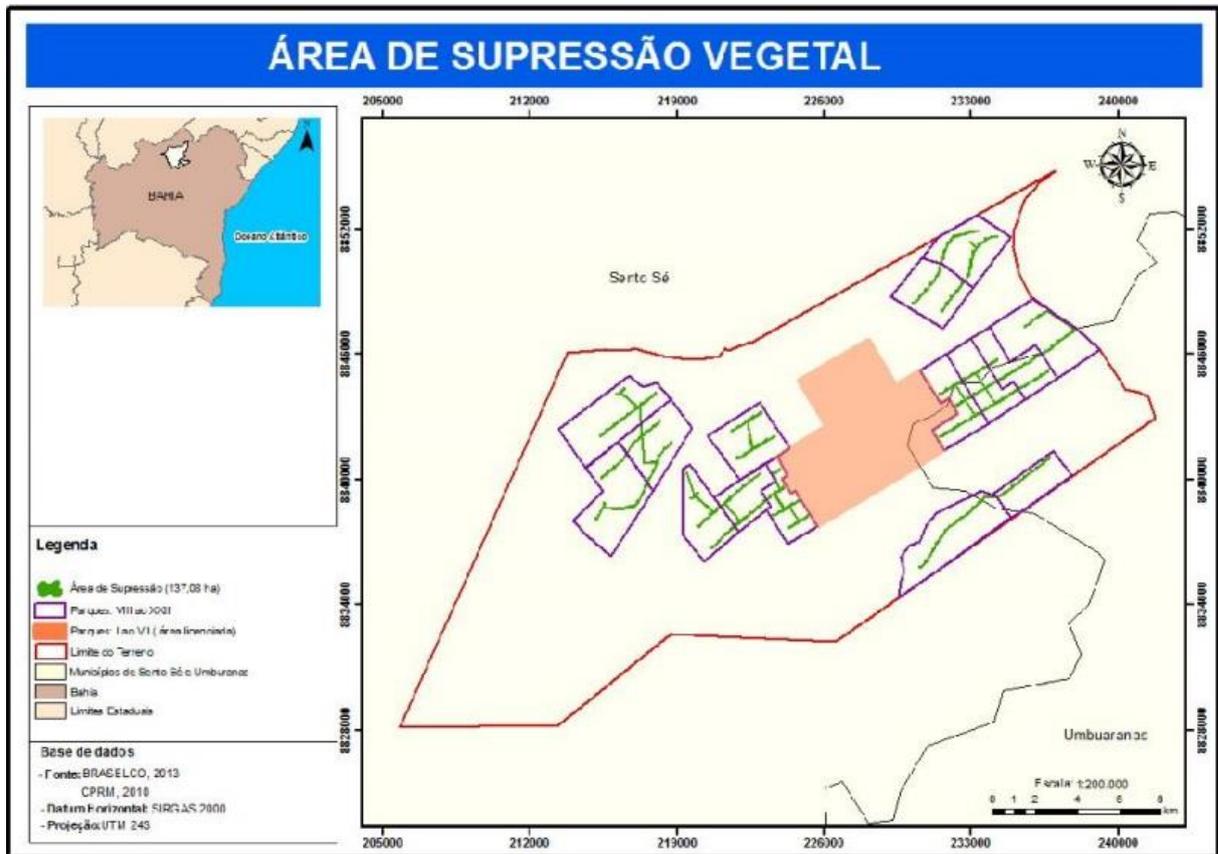
Para a realização desse estudo a AID é delimitada a partir das zonas em que se constitui a implantação do parque. A delimitação desta área está relacionada aos impactos físicos, socioeconômicos e bióticos do ambiente diretamente afetado pelo projeto CEE Campo Largo.

#### **4.1.2 Supressão vegetal**

Durante o processo de abertura e manutenção de vias de acesso, bem como a implantação de canteiros de obras e a instalação dos aerogeradores, uma parcela da vegetação natural passará pelo processo de supressão, desse modo acarretará significativos danos nas espécies da flora local. Ao contrário do que se ocorrem em projetos de hidrelétricas, geração solar e outros, onde se há uma supressão extensiva da vegetação do empreendimento, na construção de um parque eólico essa redução da camada vegetativa se dá de forma pontual, de modo que as áreas afetadas são tidas a partir de superfícies poligonais, ou seja, em cada parque somente uma parte da vegetação será extinta (PACHECO, 2015).

De acordo com o EIA do projeto Campo Largo (QUIFEL, 2013), a área que sofrerá intervenção direta ou supressão da vegetação será de aproximadamente 137,08 hectares referentes aos parques VIII ao XXII como mostra a Figura 4, onde é perceptível uma variação no estrato vegetacional arbóreo, existem ainda zonas que sofreram ações antrópicas na prática de culturas agrícolas e exploração de madeira. Mesmo que o quantitativo da supressão vegetal represente um valor inferior à área total dos parques que são de 15.595 hectares, há uma perda na vegetação natural e dos habitats. A Figura 4 traz uma representação da área em que implica na supressão vegetal da área de influência direta do empreendimento durante o período de implantação.

Figura 5- Área de Supressão Vegetal do Complexo CEE.



Fonte: QUIFEL e AMPLA, 2013.

Alguns dos impactos oriundos da perda da vegetação natural alteram a polinização, difusão de sementes, predação e dentre outros fatores ecológicos que interferem nos habitats da fauna local. O tamanho da área modificada é o que irá determinar o grau de intensidade de impactos gerados, a depender também do modo em que se dá a conservação das espécies (PIVELLO; VARANDA, 2005).

A flora local é composta por variadas espécies de porte arbustivo e arbóreo. Através de estudos secundários e investigação de campo o EIA apresenta uma tabela com essa variação de vegetação encontradas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Tabela 2 - Espécies da flora nas áreas de influência do CEE.

Nome Científico	Nome Comum	Família
<i>Albizia polycephala</i>	Monze	Fabaceae
<i>Piptadenia viridiflora</i>	Espinheiro	Fabaceae
<i>Platypodium elegans</i>	Chorão	Fabaceae
<i>Mimosa hostilis Benth</i>	Jurema preta	Fabaceae
<i>Zizyphus joazeiro</i>	Juá	Rhamnaceae
<i>Pterogyne nitens</i>	Vilão	Fabaceae
<i>Senna spectabilis</i>	Canafistula	Fabaceae
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba Brava	Myrtaceae
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Arapiraca	Fabaceae
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Mucambo	Rutaceae
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Pau De Vidro	Fabaceae
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau-D'Arco	Bignoneaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae
<i>Inga laurina</i>	Ingá	Fabaceae
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó	Boraginaceae
<i>Cordia trichotoma</i>	Mutamba	Boraginaceae
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo Alves	Anacardiaceae
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita Cavalo	Tiliaceae
<i>Peltophorum dubium</i>	Faveira	Fabaceae
<i>Aspidosperma parvifolium</i> Freijó	Canela De Velho (Pequiá)	Apocynaceae

Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013

A fauna é composta por variadas espécies de mamíferos, herbívoros, carnívoros e omnívoros no qual são característicos dos ecossistemas vizinhos. A Tabela 3 apresenta as aves registradas pelo EIA durante a fase de estudo.

Tabela 3- Aves registradas nas áreas do CEE Campo Largo.

Táxon	Nome popular	Registro		Ambiente do registro	Área do registro
		IBAMA	IUCN		
<b>ORDEM CHARADRIIFORMES</b>					
<b>Familia Charadriidae</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	-	-	VI	AID
<b>ORDEM PASSERIFORMES</b>					
<b>Familia Fringillidae</b>					
<i>Scaphidura oryzivora</i>	Graúna	-	-	VO,E	AID
<b>Familia Emberizidae</b>					
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	-	-	VI, VO,E	ADA, AID
<i>Paroaria dominicana</i>	Galo de campina	-	-	VI, VO	ADA
<b>Familia Muscipidae</b>					
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	-	-	VI, E	ADA
<b>Familia Tyrannidae</b>					
<i>Empidonomus varius</i>	Bentevi-peitica	-	-	VI	ADA, AID
<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha	-	-	VI	AID
<b>ORDEM STRIGIFORMES</b>					
<b>Familia Strigidae</b>					
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	-	-	VI	ADA, AID
<b>ORDEM CUCULIFORMES</b>					
<b>Familia Cuculidae</b>					
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	-	-	VI	ADA, AID
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	-	-	VI, VO,E	ADA, AID
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	-	-	VI, E	ADA
<b>ORDEM CATHARTIFORMES</b>					
<b>Familia Cathartidae</b>					
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	-	-	VI,E	ADA, AID
<b>ORDEM ACCIPITRIFORMES</b>					
<b>Familia Accipitridae</b>					
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho	-	-	VI	ADA

Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013

A ausência da cobertura vegetal faz com que a água das chuvas atinja o solo com maior velocidade e força, dessa forma dificulta a infiltração e promove o acúmulo apenas na zona superficial, propiciando assim os processos erosivos e o comprometimento nas recargas dos lençóis freáticos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005).

Um aspecto instigante no processo da supressão vegetal é a forma de como essa atividade será desenvolvida, de modo que o ordenamento e o aproveitamento de recursos já disponíveis podem ser cruciais na redução dos impactos e na tomada de medidas mitigatórias.

## 4.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E A SOFISMA DO DESENVOLVIMENTO LOCAL

A Tabela 4 aponta estimativas sobre o aumento da população municipal para o recorte temporal de 2014 a 2017. Desse modo, observamos o índice de crescimento populacional no ano de implantação do CEE Campo Largo. Enquanto que no ano anterior ao da instalação o percentual de aumento foi de 1,08%, depois houve um aumento de 1,51% da população. Inferimos que introdução da empresa eólica desencadeou fluxos de pessoas para a cidade de Umburanas, gerando novas fontes de renda nos vários setores do município, em particular o setor de serviços.

Tabela 4 - Estimativas da população residente em Umburanas (BA) com data de referência em 1º de julho de 2014 a 2017.

ANO	POPULAÇÃO ESTIMADA	%
2014	18.851	
2015	19.055	1,08
2016	19.343	1,51
2017	19.522	0,92

Fonte: Elaborado a partir da base de dados do IBGE (2014-2017), por SANTOS e SOUZA JUNIOR (2018).

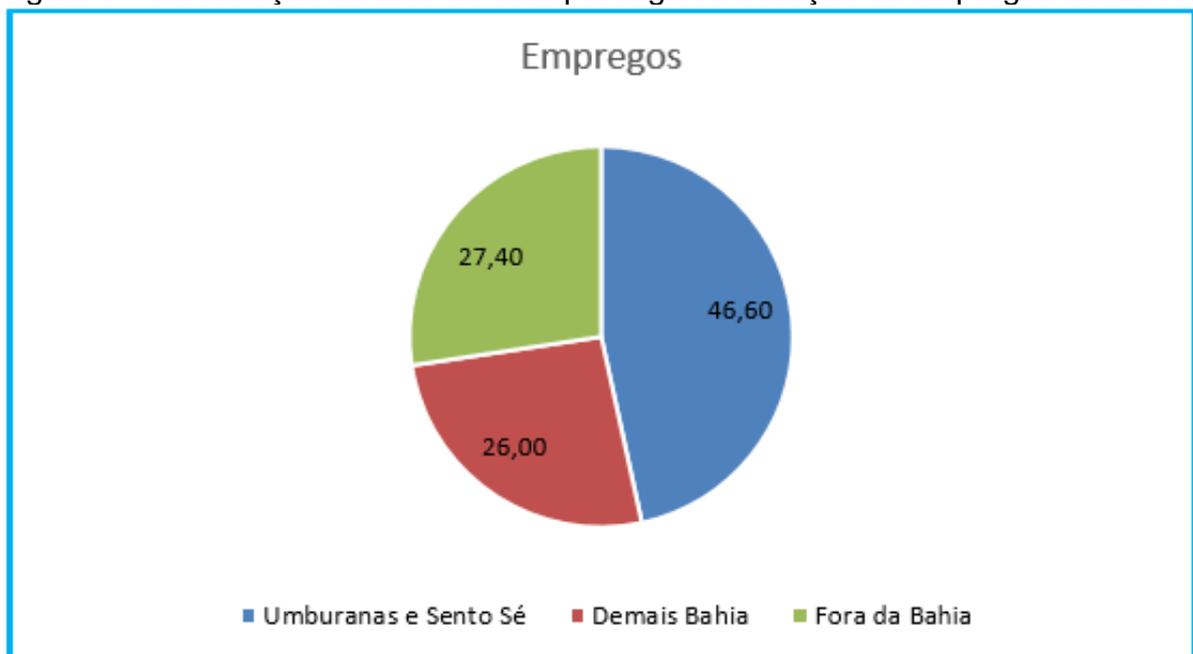
A construção de um parque eólico implica na divisão de inúmeras tarefas que geram circulação socioeconômico nas localidades em que este está sendo implantado. É notório que sempre quando surgem indagações acerca de implantações de empresas em determinadas localidades, principalmente quando se trata de uma região semiárida, traz consigo um ilusório desenvolvimento local se observado do ponto de vista da inconsistência das atividades empregatícias em longo período. Embasado na argumentação de geração de empregos, focalizando centralmente no período da implantação da gigantesca infraestrutura, ou seja, a construção do parque eólico, que em seu processo de instalação abrange: as expansivas aberturas de vias de acesso, a construção das plataformas, a construção das bases, montagens dos aerogeradores e a construção de subestações e linhas de transmissão.

Com isso foi observado no site da própria empresa e constatado em trabalho de campo que a ENGIE ENERGIA criou um banco de dados que reúne os currículos para a contratação de funcionários local, na qual as empresas parceiras selecionaram pessoas qualificadas para a execução das tarefas, esta seleção é efetivada por meio

de análises de currículos, cadastrados no banco de dados da ENGIE, que prossegue afirmando que ao longo do período de implantação do empreendimento, é previsto um novo dinamismo econômico a nível local e regional, gerando aproximadamente 600 (seiscentos) empregos diretos e indiretos. A ENGIE ENERGIA (2016) afirma ainda que ao iniciar a implantação em outubro de 2016, 451 (quatrocentos e cinquenta e um) colaboradores foram contratados, sendo, 46,6% provindos das cidades de Santo Sé e Umburanas, 26% de outros municípios da Bahia e 27,4% de outros estados brasileiros.

Os dados apresentados na Figura 5 contemplam a porcentagem concernente à geração de empregos diretos e indiretos a partir da implantação do parque eólico Campo Largo.

Figura 6 - Contratação de mão de obra por regiões Geração de empregos em 2016.



Fonte: ENGIE ENERGIA (2016).

Na instância municipal, é fundamentado e propagado a tese de que a construção do parque eólico é sinônimo de geração de inúmeros empregos e concomitantemente de um significativo desenvolvimento na localidade onde está se instaurando esse empreendimento. Tais pressupostos vêm sendo patenteado por conta das primeiras etapas de construção em que se há uma excessiva quantidade de geração de empregos nas obras civis, mas vale ressaltar que empreendimentos desse porte não é uma atividade intensiva em mão de obra, mas sim de capital. Portanto, é perceptível um deslocamento de pessoas que saem de diferentes regiões

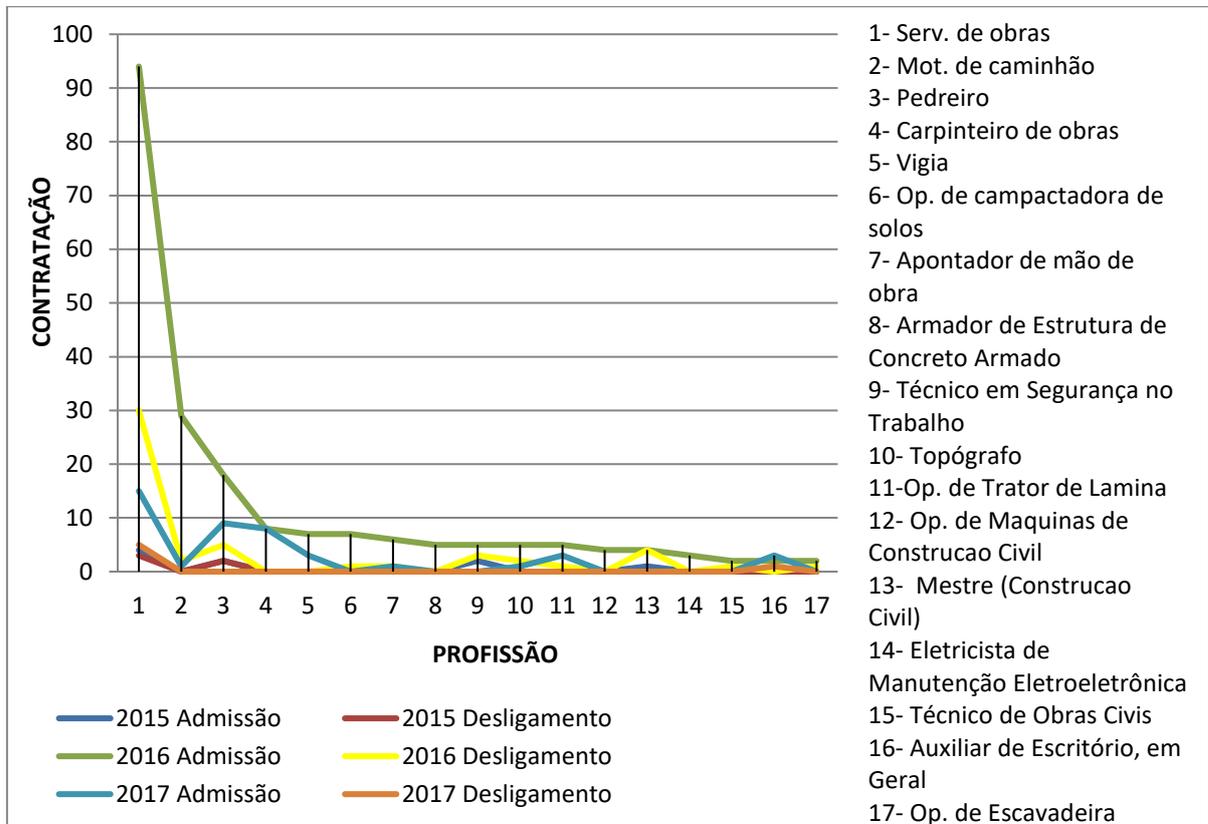
da Bahia e fora do Estado para trabalhar mesmo que temporariamente, na implantação do Parque Eólico.

O grande dilema na geração de empregos é a sua não persistência na fase após obras civis. Segundo o site G1(2018), moradores afetados pela implantação do Parque Eólico em Umburanas realizaram uma manifestação cobrando progressos prometidos ou esperados, desmistificando a propagação de uma ampla geração de empregos.

Para agregar dados realizamos buscas e análises ao Ministério do Trabalho e Empregos, mediante a base de dados RAIS-CAGED, para acompanhar os avanços numéricos de vínculos empregatícios no município de Umburanas, na qual o Parque Eólico está sendo construído.

Nossa primeira instância é investigar e quantificar a geração de empregos antes do processo de implantação do Parque Eólico, com intuito de realizar uma análise comparativa a partir da implantação do empreendimento (Figura 6).

Figura 7 - Crescimento do número de principais vínculos empregatícios da área civil no município de Umburanas – BA.



Fonte: Elaborado a partir da base de dados da Plataforma RAIS-CAGED (2015-2017), por SANTOS e SOUZA JUNIOR (2018).

Ao observarmos o gráfico acima, percebemos algumas características dos empregos ofertados nos períodos de 2015 a 2017. No ano de 2015, período em que não havia iniciado a implantação do empreendimento, notamos que os vínculos empregatícios na área de construção civil no município de Umburanas somaram o total de 8 empregos, a saber: 4 serventes de obras; 2 pedreiros; 1 mestre de construção civil e 2 técnicos em segurança do trabalho. No ano seguinte, quando foi iniciada a instalação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo, percebemos um aumento repentino na mesma área e surgimento da necessidade de contratações de outras profissões, destacando principalmente as profissões: servente de obras com 94 funcionários contratados; 29 motoristas de caminhão; 18 pedreiros e 8 carpinteiro de obras. Vale ressaltar que no mesmo ano houve uma brusca redução no quadro de funcionários contratados principalmente para servente de obras. Em 2017 houve também contratações significativas na função de servente de obras com 15 funcionários e desligamento de 5, contratou-se também 9 pedreiros e 8 carpinteiro de obras.

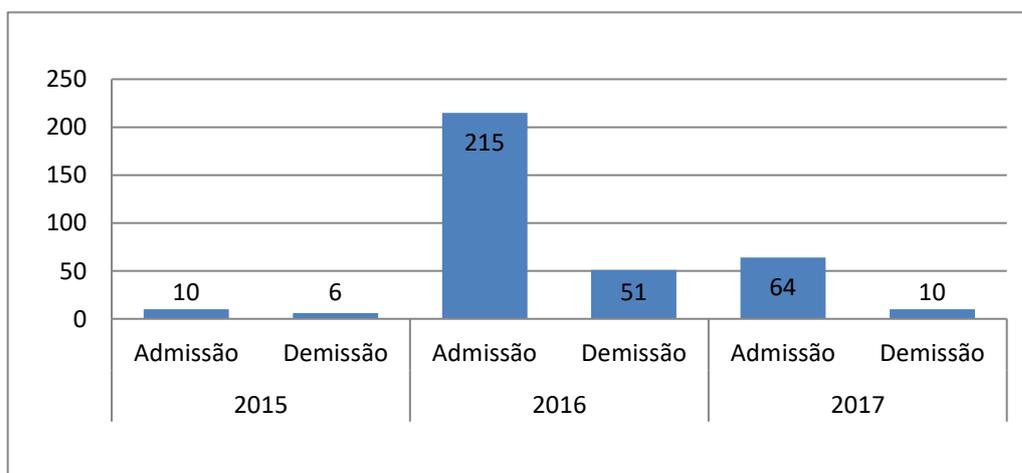
Contudo, observamos que, houve um grande aumento de empregos gerados no município de Umburanas nos anos de 2015 e 2017, efetivando conforme o site da ENGIE, onde a mesma afirma que nas etapas de escavações e implantações das bases dos aerogeradores é necessário contratação de uma grande demanda de colaboradores profissionais da área de construção civil como carpinteiros, pedreiros, armadores de ferragens, entre outros.

Porém, podemos perceber que tais empregos são apenas empregos temporários, na qual as contratações são feitas conforme às necessidades e as fases do projeto eólico.

Quando analisamos a Figura 7, percebemos que no ano de 2015 os vínculos empregatícios são de dez admissões e seis demissões, para o ano de 2016 período que iniciou a implantação do projeto do parque eólico no município, o número de empregos na construção civil atingiu um avanço súbito de colaboradores atingindo duzentos e quinze admissões, e cinquenta e uma demissões, quantidade surpreendente relacionado ao ano anterior. No ano de 2017, o vínculo empregatício houve a uma queda relacionada ao ano anterior, apresentando o número de sessenta e quatro admissões de colaboradores, e dez demissões.

Portanto, percebemos que conforme vai finalizando as construções das bases das torres dos aerogedores as contratações das mãos de obras passam a ser reduzida, desmitificando a propaganda do “desenvolvimento local” expressada pelos representantes destes projetos de implantação.

Figura 8 - Empregos em construção civil no município de Umburanas – BA (2015-2017).



Fonte: Elaborado a partir da base de dados da Plataforma RAIS-CAGED (2015-2017), por SANTOS e SOUZA JUNIOR (2018).

#### 4.2.1 Análise do Produto Interno Bruto Municipal de Umburanas – BA

Esta seção apresenta dados utilizados para demonstrar os valores monetários, dos bens e serviços produzidos em Umburanas – BA no período de 2012 a 2015 (Tabela 5).

Tabela 5 - PIB Municipal Valor Adicionado, Umburanas – 2012 a 2015.

<b>Umburanas: Ano</b>	<b>Valor Adicionado (R\$ milhões)</b>		
	<b>Agropecuária</b>	<b>Indústria</b>	<b>Serviços (1)</b>
2012	4,20	3,12	56,90
2013	3,81	3,44	64,59
2014	16,76	4,56	71,82
2015	19,00	5,60	80,10

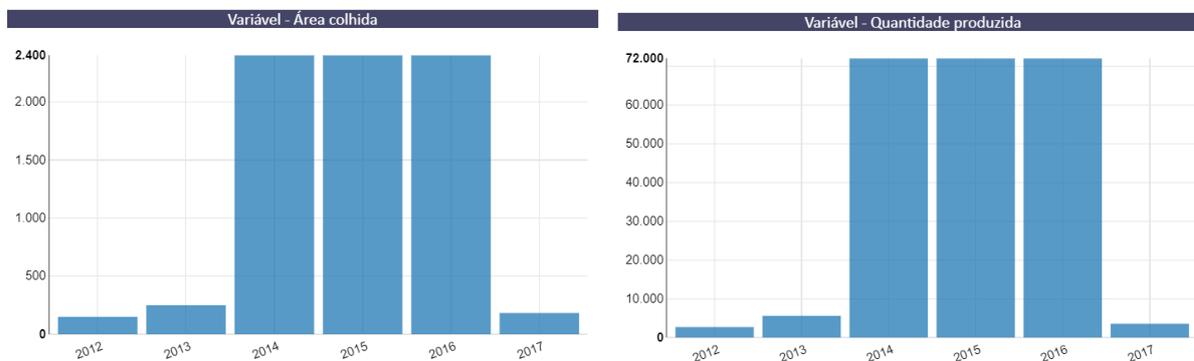
Fonte: Elaborado a partir da base de dados da SIDRA (IBGE) (2012-2015), por SANTOS e SOUZA JUNIOR (2018).

A Tabela supracitada apresenta valores econômicos relacionados ao PIB-M de Umburanas. Os dados foram coletados a partir do banco de dados SIDRA (IBGE) que é um sistema de indicadores municipais com informações econômicas e sociais, utilizado como instrumento de muita importância para o planejamento de políticas públicas. Esta tabela foi desenvolvida com intenção de demonstrar o PIB de Umburanas nos anos de 2012 a 2015, período anterior a implantação do CEE Campo Largo. Desta forma, a dinâmica do PIB-M de Umburanas entre os anos 2012 e 2015 devem ser interpretadas com cuidado para que não seja realizado de forma equivocada.

Portanto, a partir dos resultados encontrados nesta tabela, percebemos que entre os anos de 2013 a 2014 houve um aumento significativo no setor da agropecuária, acreditamos que isto tenha ocorrido em razão da potencialidade do plantio da fruta abacaxi. Conforme o site POLÍTICA LIVRE (2014), o município alcançou um extenso plantio de abacaxi com cerca de 2,4 mil hectares plantados, com produção de 35 mil frutos por hectare pretendendo aumentar a área plantada ainda mais, para aproximadamente 300 hectares.

Conforme demonstra a tabela abaixo, percebemos que o desenvolvimento na quantidade da produção das lavouras temporárias de abacaxi aumentaram consideravelmente nos mesmos anos em que cresceu o PIB do setor agropecuário, mantendo-se a alta produção por três anos consecutivos.

Figura 9 - Área colhida (hectares) e quantidade produzida (toneladas) da produção das lavouras temporárias abacaxi, município de Umburanas – BA.



Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal.

No entanto, outro ponto interessante, que nos é revelado com muita clareza é a predominância na produção econômica no setor dos serviços, percebemos que desde o ano de 2012 a 2015 esses valores são maiores que os setores da agropecuária e a indústria.

Para o ano de 2012 os valores provindos dos serviços atingiram R\$ 56,90 milhões, sobressaindo o setor agropecuário que atingiu 4,20 milhões e o setor industrial com apenas R\$ 3,12 milhões. No ano de 2013, a produção por meio da agropecuária atingiu R\$ 3,81 milhões, seguido por R\$ 3,44 milhões no setor industrial e o setor de serviços potencializando 64,59 milhões de reais. Em 2014 a produção da agropecuária alcançou a 16,76 milhões, um aumento expressivo comparado ao ano anterior, no âmbito industrial a produção foi de R\$ 4,56 milhões e no setor de serviços verificamos aumento contínuo e gradativo por atingir R\$ 71,82 milhões. Por fim, observamos que no ano de 2015 a produção econômica da agropecuária atingiu R\$ 19 milhões, na produção industrial o crescimento contínuo atingiu R\$ 5,60 milhões e o setor de serviços obteve a produção de R\$ 80,10 milhões.

Dessa forma, observamos que a maior produção do PIB-M de Umburanas no ano de 2012 a 2015 têm sido no âmbito dos serviços. Com a ausência de dados no site da SIDRA (IBGE) acreditamos no aumento ainda mais expressivo no âmbito de serviços a partir do ano de 2016 e 2017, pois é quando inicia a implantação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo – CEE Campo Largo.

A comparação entre estas trajetórias possibilitou o desencadeamento e indagações de informações para importantes questões como: Modificações espaciais.

#### 4.2.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG) aplicado ao surgimento de novos serviços em Umburanas – BA

Como discutido anteriormente a respeito do crescimento populacional e o aumento de ofertas de empregos temporários na cidade de Umburanas, foi feita uma classificação de dados pontuais (Figura 10) a respeito do surgimento de novos serviços que possivelmente estão atrelados a implantação do complexo Eólio-Elétrico.

O setor alimentício é representado por um triângulo laranja na Figura 10 e agrupa serviços de restaurantes, panificadoras, onde é possível notar que houve um surgimento bastante considerável dessa atividade. Em seguida, temos o ícone de seta para cima de cor amarela na Figura 10 que pontifica o setor da saúde onde engloba farmácias e clínicas especializadas do trabalho (Tabela 6). A contratação de mão de obra prevê a apresentação de exames específicos pelo contratado e isso justifica a criação de três unidades que proporcionam esses procedimentos.

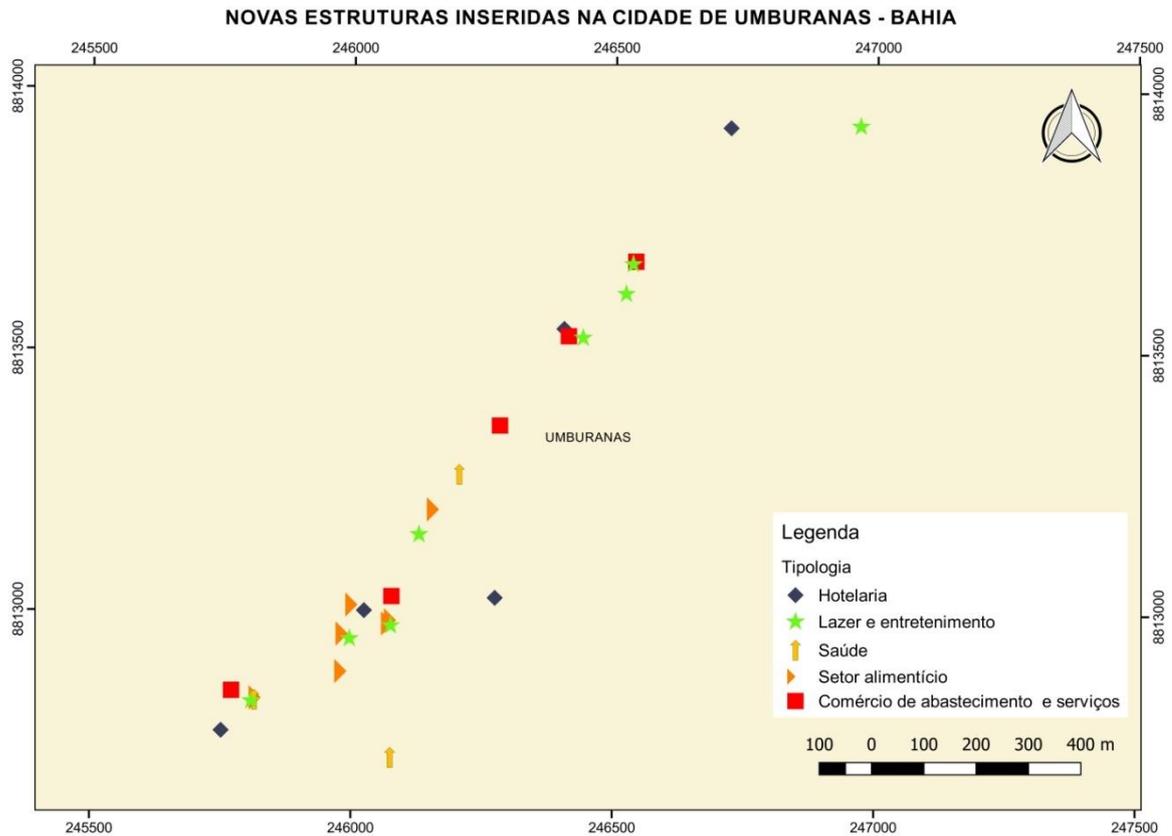
Tabela 6 - Surgimento de novos serviços em Umburanas de 2014 - 2017.

Setor alimentício	Fábrica de gelo, restaurantes, panificadoras
Saúde	Farmácia, clínicas do trabalho
Hotelaria	Alojamentos, hotéis, pousadas
Lazer e entretenimento	Boate, clube de festas, bares
Comércio de abastecimento e serviços	Comércio atacadista, mercado, postos de gasolina, fábrica de gelo, borracharia

Fonte: SANTOS e SOUZA JUNIOR (2018).

Outro grupo que teve um crescimento bastante considerável é o de hotelaria uma vez que os alojamentos, pousadas e hotéis são necessários para os trabalhadores que são de outras regiões. O serviço de lazer e entretenimento apresenta um destaque bastante considerável onde apresenta o surgimento de novos bares, casas noturnas e casas de shows na cidade. Por fim, temos o setor de comércio de abastecimento e serviços onde estão presentes postos de gasolina, mercado atacadista e borracharia.

Figura 10 - Novas Estruturas Inseridas na Cidade de Umburanas – BA de 2014 2017.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Através das entrevistas com a comunidade local, da visita ao campo e da construção do SIG notamos que todos esses grupos apresentados na Figura 10 surgiram para suprir as necessidades oriundas do empreendimento eólico. É importante lembrar que está análise foi feita apenas nas áreas centrais da cidade, podendo ter outras atividades distribuídas nas regiões periféricas e mais afastada do centro.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da energia é fundamental para manutenção da vida, bem como, é necessário para o progresso econômico e social. Dessa forma, um país que apresenta uma maior diversificação na sua matriz energética, tende a ser uma nação rica em produção de energia renovável. O Brasil apresenta uma diversificada fonte de energias renováveis, bem como: solar, eólica, hidroeletricidade, biomassa.

A busca por fontes de energias renováveis precisa estar atrelada a preservação de um ambiente sustentável para que possa garantir as necessidades da nação e gerações vindouras, cumprindo ainda o equilíbrio ambiental, econômico e social.

A instalação de usinas eólicas no Nordeste brasileiro tem apresentado crescimentos significativos, isso se dá por conta da região apresentar ambientes propícios para a obtenção de energia provinda da força dos ventos. Por muitos, a energia eólica é tida como uma fonte limpa de produção e isenta de impactos ambientais. No entanto, constata-se que o aproveitamento dos ventos para a transformação de energia elétrica causa significativos danos ambientais, econômicos e sociais que são perceptíveis desde o processo de implantação de uma usina até a fase de produção em massa.

A implantação do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo em Umburanas – BA está vinculada a diferentes atividades que podem estar associadas a impactos e interferências nos meios físico, biótico e socioeconômico. Dessa forma, o empreendimento requer bastante atenção e conhecimento de modo que possa garantir que os impactos gerados não atinjam grandes magnitudes.

Durante a fase implantação do empreendimento ao qual se destina o presente estudo, é notória a fase de supressão vegetal e a abertura de vias de acesso ao complexo e aos aerogeradores.

A supressão vegetal consiste na retirada da caatinga, estando esta adaptada a longos períodos de estiagem, ocasionam degradação física, química e biológica,

deixando o solo exposto aos agentes naturais, sujeito a erosão e alteração no nível hidrostático do lençol freático. Apesar da redução da vegetação se dar de forma pontual, isto é, apenas pontos específicos passarão pelo processo de supressão da vegetação, é necessário estudos e planejamento para que este se dê de forma menos agravante.

Outras interferências que foram notórias no processo de implantação da usina eólica é o vínculo com as questões sociais, na qual após analisar os dados desde o início da implantação do Parque Eólico em Umburanas-BA, foi visualizado de fato novos vínculos empregatícios, que nas quais foram gerados diretamente pelo empreendimento instalado no município, principalmente na área de construção civil.

Contudo, o principal argumento que tem se propagado pelas empresas e governantes, é afirmação de desenvolvimento local com a geração de empregos e renda nos lugares onde se pretende instalar parque eólico. No entanto, acreditamos que esta tese é contestável, uma vez que tal geração de empregos são apenas fases temporárias.

Para tanto em um empreendimento do porte do Complexo Eólico-Elétrico Campo Largo é fundamental um planejamento aliado a ações que possam contornar os impactos socioespaciais, a disseminação do conhecimento e a alerta para os possíveis riscos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. J. A. **Análise regional da energia eólica no Brasil**. In: Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 6, 2010, Taubaté, **Revistas...** Taubaté, jan. 2010. p. 165-188.
- AMARANTE, O. A. C. do, et al. **Atlas Do Potencial Eólico Brasileiro**, Brasília, 2001.
- AZEVEDO, J. P. M. de. et. al. **Energia eólica e impactos ambientais**: um estudo de revisão. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2016, São José dos Campos. **Anais...** Maringá, UNIVAP, 27 a 28 out., 2016. p. 2 -5.
- BARBOSA FILHO, W. P. et AL. **Impactos ambientais em usinas eólicas**. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2013/ag-267.pdf>
- BARBOSA FILHO, W. P. et al. **Impactos ambientais em usinas eólicas**. In: Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, 2013, Itajubá. **Anais...** Itajubá, UNIFEI, 15 a 17 Maio., 2013. p. 17.
- BISPO, L. (02 de Agosto de 2017). *ENGIE vai implantar pavimentação asfáltica em trechos da BA - 369 em Umburanas*. Acesso em 10 de Maio de 2018, disponível em Sertão Livre: <http://www.sertaoivre.com/2017/08/engie-vai-implantar-pavimentacao.html>
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>>.
- BRASIL. **Ministério de Minas e Energia**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Energia eólica. 2003.
- BRASIL. Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, que cria a Política Nacional de Meio Ambiente. [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis), 1981.
- BREDARIOL, C. **Conflito ambiental e negociação para uma política local de meio ambiente**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2001. 244 p.
- CABRAL, M. P.; FREITAS, M. I. C. **Geotecnologias no mapeamento das terras indígenas** : o caso da aldeia TekoaPyau – São Paulo/SP. In: PITON, Sandra Elisa Contri; FADEL, David Antônio Filho. (Org.). **Geografia Plural - Única e Múltipla**. Rio Claro: IGCE/UNESP – Pós-graduação em Geografia, 2009. p. 319-336.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1ª ed. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1999, 236 p.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. 2ª edição. São Paulo: Ática, 1987.

FREITAS, R. J. N. **Energia eólica**: os conflitos socioambientais gerados pela implantação dos parques eólicos no litoral do Ceará. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais...**Belém: 18 a 21 set., 2012. p. 1-8.

GOLDEMBERG, J.; BARBOSA, L.M. **A legislação ambiental no Brasil e em São Paulo**. In: Revista Eco 21, Ano XIV, Edição 96, Novembro, 2004.

GOMES, L. E. B; HENKES, J. A. **Análise da energia eólica no cenário elétrico**: aspectos gerais e indicadores de viabilidade econômica. In: GESTÃO SUSTENTÁVEL E AMBIENTAL, 3., 2014 -2015, Florianópolis. **Revistas...** Florianópolis, UNISUL, out. 2014/mar.2015. p. 3 -13.

GOUVEIA, Y. C. ( 2013). *Construção de um Parque Eólico Industrial*. Dissertação, Dissertação (Dissertação em Engenharia Civil) - ISEL.

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise dos Impactos Ambientais na Produção de Energia dentro do Planejamento Integrado de Recursos**. In: WORKSHOP INTERNACIONAL BRASIL – JAPÃO, 3., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas, UNICAMP, 23 a 25 nov. 2005. p. 2 -9.

LIMA, M. R. de. **O Uso Da Energia Eólica Como Fonte Alternativa Para Solucionar Problemas De Energia E Bombeamento De Água Subterrânea Em Locais Isolados**. 2009. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação *Lato Sensu* em Fontes Alternativas de Energia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

Disponível em: < <http://www.solenerg.com.br/files/tccmarisarodrigues.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

LIMA, F. R.; MARTINELLI, M. **As unidades ecodinâmicas na cartografia ambiental de síntese**. USP, 2009, p. 10.

MAGRINI, A. **Gestão Ambiental**. PPE/ COPPE/ UFRJ, 2001. (Apostila de Curso)

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2008. 110 p.

*MÃO DE OBRA DO COMPLEXO EÓLICO CAMPO LARGO É MAJORITARIAMENTE DA BAHIA*. (08 de Março de 2017). Acesso em 15 de maio de 2018, disponível em Engie energia: <[http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/campolargo/noticias/mao-de-obra-do-complexo-eolico-campo-largo-e-majoritariamente-da-bahia/!ut/p/z1/vZK7UsMwEEW\\_JUXKHRnH-FGaNcPBmISq2HWsmwrY2kdR5Pk8xGBgiYGZhhUSaO7R7v3inG2Y9zgSTVoFRns3LNg4essuw\\_8ReCv4s1j4KVRtswfv](http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/campolargo/noticias/mao-de-obra-do-complexo-eolico-campo-largo-e-majoritariamente-da-bahia/!ut/p/z1/vZK7UsMwEEW_JUXKHRnH-FGaNcPBmISq2HWsmwrY2kdR5Pk8xGBgiYGZhhUSaO7R7v3inG2Y9zgSTVoFRns3LNg4essuw_8ReCv4s1j4KVRtswfv)>

MENDONÇA, R. A. M. et al. **Usodas Geotecnologias para Gestão Ambiental: Experiências na Amazônia Meridional.** Cuiabá: Instituto Centro de Vida, 2011. 40 p

MENDES, Ligia; COSTA, Maria; PEDREIRA, Maria João. **A ENERGIA EÓLICA E O AMBIENTE:** Guia de Orientação para a avaliação ambiental. ed Instituto do Ambiente, Alfragide, 2002. Disponível em:<http://docplayer.com.br/11812951-A-energia-eolica-e-o-ambiente-guia-de-orientacao-para-a-avaliacao-ambiental.html>

MONTEIRO, Raul. POLITICA LIVRE, (13 de Janeiro de 2014). *Produção de abacaxi cresce em Umburanas, aponta Seagri.* Disponível em:  
<<http://www.politicalivre.com.br/2014/01/producao-de-abacaxi-cresce-em-umburanas-pode-ter-agroindustria/> > Acesso em 26 de Novembro de 2018.

NASCIMENTO, T. C. et. al. **Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil.** In: EBAPE.BR [online], 10., 2012, Rio de Janeiro. **Cadernos...** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, set., 2012. p. 2 -22.

NETTO, L. F. Motores elétricos. **Feira de Ciências**, 1999. Disponível em: <[http://www.feiradeciencias.com.br/sala22/motor\\_teoria1.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala22/motor_teoria1.asp)> Acesso em 13 de Novembro de 2018.

OLIVEIRA, J. V. (Org.). **Educação, meio Ambiente e cidadania: Reflexões e experiências.** São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

ONU. Declaração de Estocolmo de 1972.

PACHECO, Thiago Bartolomeu Brasil. **Energia eólica e seus impactos ambientais:** estudo de caso Complexo Eólico Moinhos DE Vento/Ba. 2015. 115p. Dissertação (Regulação da Indústria e Energia) - UNIFACS Universidade Salvador, Salvador, 2015.

PEREIRA, G. C.; SILVA, C. N. **Geoprocessamento e Urbanismo.** In: Teoria, Técnicas, Espaços e Atividades. Rio Claro, 2000.

RAMPINELLI, G. A.; ROSA JUNIOR, C. G. **Análise da Geração Eólica na Matriz Brasileira de Energia Elétrica.** In: Revista Ciências Exatas e Naturais, 14, 2012, Paraná, **Revistas...** Paraná, Jul/Dez. 2012. p. 30.

REIS, M.M.; et al. **Estudo da viabilidade econômica de geradores eólicos de pequeno porte no modo autônomo.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS ELÉTRICOS, 1., 2006, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2006.

RIBEIRO, H. C. M.; PIEROT, R. M.; CORRÊA, R. **Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: Um Estudo de Caso na Empresa de Energia Eólica do Estado do Piauí.** In: REUNIR–Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, 2., nº 2 – Edição Especial Rio +20, 2012 Piauí. **Revistas...** Piauí, Ago. 2012. P 61-75.

RIBEIRO, G. L. **Parques eólicos - Impactos socioambientais provocados na região da praia do Cumbe, no município de Aracati Ceará.** Rio Claro, 2013. p. 154.

RIOS, Alexandre De Souza. **Estudo do envelhecimento acelerado de materiais compósitos revestidos com poliuretano aplicados em aerogeradores.** 2012. p. 147. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

Disponível em:

<[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3874/1/2012\\_dis\\_asrios.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3874/1/2012_dis_asrios.pdf)>. Acessado em: 26 jun. 2017

ROLIM, Mayara Rayssa da Silva; JÚNIOR, Rosinaldo Sampaio Lobato; TUPIASSU, Lise Vieira da Costa. **CADASTRO AMBIENTAL RURAL UM INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL UTILIZADO COMO CRITÉRIO DO ICMS VERDE NO ESTADO DO PARÁ.** Campina Grande, PB. 2016. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/V-025.pdf>

SPE – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia. MME – Ministério de Minas e Energia, 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais.* São Paulo: Atlas, 1987.

VEIGA, T. C.; XAVIER DA SILVA, J. . **Geoprocessamento Aplicado à Identificação de Áreas Potenciais para Atividades Turísticas: O Caso do Município de Macaé-RJ.** In: SILVA, Jorge Xavier da; ZAIDAN, Ricardo Tavares. (org.). **Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações.** 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 363 p.

<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/moradores-bloqueiam-br-324-em-protesto-contra-empresas-de-torres-eolicas-no-norte-da-bahia.ghtml> (acesso em 20/05/18)

Pavinatto, E. (2005). *FERRAMENTA PARA AUXÍLIO À ANÁLISE DE VIABILIDADE DA CONEXÃO DE PARQUES EÓLICOS À REDE ELÉTRICA.* TESE, Tese - COPPE/UFRJ, RIO DE JANEIRO. Disponível em: <http://pee.ufrj.br/teses/textocompleto/2005040102.pdf>

PORTAL ENERGIA. (14 de Maio de 2016). *Como funciona um Aerogerador.* Disponível em <https://www.portal-energia.com/funcionamento-de-um-aerogerador> Acesso em 10 de Novembro de 2018.

## ANEXOS

Tabela 7 - UEE Campo Largo VIII a XII.

Nome	Potência (mw)	Área	Coordenadas UTM	Coordenadas geográficas
UEE Campo Largo VIII	29,4 MW	500 ha	24L 225.206E e 8.838.263N	10° 29' 58.2"S, 47° 30' 37.9"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo IX	29,4 MW	641 ha	24L 233.328E e 8.843.193N	10° 27' 19.9"S, 47° 26' 09.7"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo X	29,4 MW	625 ha	24L 235.134E e 8.844.288N	10° 26' 44.7"S, 47° 25' 10.0"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XI	29,4 MW	603 ha	24L 236.639E e 8.845.202N	10° 26' 15.4"S, 47° 24' 20.3"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XII	29,4 MW	1108 ha	24L 233.836E e 8.838.888N	10° 29' 40.1"S, 47° 25' 54.1"W (datum SIRGAS 2000)

Fonte: EIA (2013)

Tabela 8 - UEE Campo Largo XIII a XXII.

Nome	Potencial (mw)	Área	Coordenadas UTM	Coordenadas geográficas
UEE Campo Largo XIII	29,7 MW	1.051 ha	24L 217.940E e 8.844.148N	10° 26' 44.9"S, 41° 34' 35.1"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XIV	29,7 MW	1.050 ha	24L 217.474E e 8.839.669N	10° 29' 10.4"S, 41° 34' 51.6"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XV	29,7 MW	745 ha	24L 218.693E e 8.841.784N	10° 28' 01.9"S, 41° 34' 11.0"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XVI	29,7 MW	677 ha	24L 221.545E e 8.837.653N	10° 30' 17.1"S, 41° 32' 38.4"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XVII	27,0 MW	473 ha	24L 223.130E e 8.838.985N	10° 29' 34.2"S, 41° 31' 45.9"W

				(datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XVIII	29,7 MW	744 ha	24L 223.617E e 8.842.103N	10° 27' 52.9"S, 41° 31' 29.1"W
UEE Campo Largo XIX	21,6 MW	506 ha	24L 236.734E e 8.841.081N	10° 28' 29.4"S, 41° 24' 18.3"W
UEE Campo Largo XX	24,3 MW	970 ha	24L 237.848E e 8.847.154N	10° 25' 12.2"S, 41° 23' 40.1"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XXI	29,7 MW	714 ha	24L 232.570E e 8.849.433N	10° 23' 56.7"S, 41° 26' 33.0"W (datum SIRGAS 2000)
UEE Campo Largo XXII	27,0 MW	755 ha	24L 233.686E e 8.851.534N	10° 22' 48.7"S, 41° 25' 55.8"W (datum SIRGAS 2000)

Fonte: QUIFEL; AMPLA, 2013.