



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**JADSON CARDOSO DA SILVA DOS SANTOS**

**ANÁLISE E LEVANTAMENTO DA DISPONIBILIDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO  
DE NOVOS PROJETOS EÓLICOS EM UMA DAS SETE PRINCIPAIS ÁREAS  
PARA EMPREENDIMENTOS EÓLICOS NO ESTADO DA BAHIA.**

Salvador

2018

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

# ANÁLISE E LEVANTAMENTO DA DISPONIBILIDADE PARA IMPLEMENTAÇÃO DE NOVOS PROJETOS EÓLICOS EM UMA DAS SETE PRINCIPAIS ÁREAS PARA EMPREENDIMENTOS EÓLICOS NO ESTADO DA BAHIA.

Jadson Cardoso da Silva dos Santos<sup>1</sup>

Alex Álisson Bandeira Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

A Bahia é hoje um dos estados de maior destaque na expansão da geração de energia através dos ventos. Com um privilegiado potencial eólico, adicionado à uma característica de ventos favorável para o desempenho dos aerogeradores, o estado desponta na atração de novos empreendimentos. Todo esse potencial se distribui de maneira diferente por seu território, fazendo com que cada região do estado apresente diferentes possibilidades para novos projetos. Dentre as regiões que mais atraíram projetos para este setor, apresenta-se o chamado Território de Identidade Sertão de São Francisco, no qual os municípios Casa Nova, Sento Sé e Sobradinho são os mais evidenciados. Este estudo busca analisar como encontram-se atualmente os projetos eólicos contratados nos últimos certames para a região e qual a disponibilidade técnica e geográfica para novos empreendimentos eólicos para este território. Além disso busca verificar quais os desafios que devem ser superados pelos entes envolvidos no desenvolvimento do setor no estado. Como resultados obtidos, o Território de Identidade Sertão do São Francisco apresenta

---

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Salvador (UNIFACS). E-mail: [jcsmec@yahoo.com.br](mailto:jcsmec@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> D.Sc, Gerente da Área de Modelagem Computacional | Coordenador do Programa PPG MCTI | Pesquisador em Energia – Sistema FIEB – SENAI CIMATEC. E-mail: [alex.santos@fieb.org.br](mailto:alex.santos@fieb.org.br)

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

80% de potencial eólico disponível, uma extensa área física útil para novos projetos, além de ser uma das poucas regiões do estado com capacidade de escoamento de energia com futuras usinas. Percebeu-se também a necessidade para que os entes do governo trabalhem de maneira microrregional, possibilitando melhor aproveitamento dos recursos que cada região do estado oferece ao setor.

**Palavras-chave:** Energia Eólica; Bahia; Territórios de Identidade; Novos Empreendimentos Eólicos.

## 1 INTRODUÇÃO

O recente crescimento das energias renováveis, e especificamente da energia eólica, pode ser entendido como o resultado de diversos fatores sócio-econômico-ambientais que estão motivando grandes investimentos no setor em diversos lugares do mundo. O Brasil destaca-se como um dos países que mais crescem em investimentos na área eólica, o que segundo Gannoum (2015) fatores estruturais somados a uma conjuntura internacional favorável são a explicação para a trajetória virtuosa da energia eólica no país.

Levando em consideração o período de 2009 a 2014, dos treze leilões realizados pelo governo brasileiro, cerca de 14GW foram contratados em novos projetos de fonte eólica (GANNOUN, 2015). Contando com o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, instituído em 2003), até o final do ano de 2023 serão 17,88GW de capacidade instalada em território brasileiro (ABEEÓLICA, 2018). O potencial eólico pode chegar a cerca de 500GW, levando em consideração os últimos avanços tecnológicos no setor (FATOR BRASIL, 2015 apud BULHÕES, 2017). Ou seja, a realidade do país ainda está muito aquém do que pode ser explorado.

Como pode ser observado na figura 1, atualmente a geração de energia pelo vento corresponde a um pouco menos que 13GW de toda a matriz elétrica brasileira.

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

Este potencial está distribuído entre as regiões Nordeste, Sudeste e Sul, porém a primeira concentra mais de 50% do potencial eólico brasileiro (ABEEÓLICA, 2018).

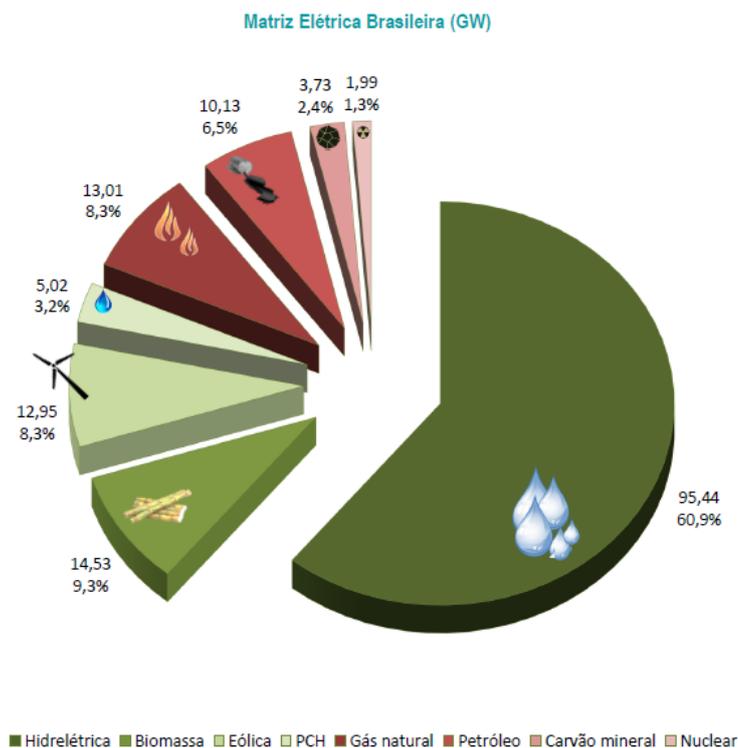


Figura 1 – Matriz Elétrica Brasileira

Fonte: ABEEólica, 2018

Nesse contexto a Bahia desponta como um dos estados mais promissores no setor, com capacidade instalável onshore estimada em 70GW a 100m de altura e até 150GW para 150m de altura, conforme o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013), que ainda evidencia sete áreas promissoras no estado para o desenvolvimento da energia gerada pelos ventos. A Bahia destaca-se como verdadeiro polo de investimentos neste segmento, uma ascensão justificada pelos esforços políticos e econômicos no qual o Estado dirige através de instrumentos institucionais, com o objetivo de desenvolvimento e estabilidade do setor (LIMA et al., 2017).

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

Segundo Santos (2015), apesar da política aplicada atualmente na Bahia está relativamente adequada para potencializar os empreendimentos de energias renováveis no estado, o cenário atual de planejamento energético e de políticas de governo ainda precisa de melhorias para conseguir ampliar e agilizar a diversificação e expansão do abastecimento baiano e brasileiro. Além disso, devido suas dimensões territoriais, cada região do estado apresentará atrativos diferentes para o setor. Nos últimos certames, uma das regiões baianas que se destacou foi o chamado Território de Identidade Sertão do São Francisco (BULHÕES, 2017), no qual fazem partes os municípios Casa Nova, Sento Sé e Sobradinho, e que compreendem também uma das sete áreas promissoras, conforme o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013).

Também é observado a continuidade dos investimentos em prospecção e desenvolvimento de novos parques partindo de empreendedores públicos e privados, resultando em sucessivas descobertas de novas áreas (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013). Ou seja, a Bahia se desenvolverá muito no setor eólico.

Considerando essa realidade conquistada pela Bahia no desenvolvimento do setor eólico, os diversos empreendimentos já instalados, o potencial ainda não explorado, além da regionalização desse potencial, verifica-se a necessidade para estimar quanto ainda pode ser explorado em termos de novos empreendimentos eólicos em cada região do Estado. O objetivo deste trabalho consiste em verificar a disponibilidade de novos projetos eólicos em uma das sete principais áreas para empreendimento eólico no estado da Bahia, considerando determinados fatores técnicos para o desenvolvimento de futuros investimentos na área. A região dos municípios Casa Nova, Sento Sé e Sobradinho foi a escolhida para o estudo, devido ao expressivo número de projetos que os mesmos receberam.

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

#### **2 METODOLOGIA**

O presente estudo foi desenvolvido através da utilização das metodologias bibliográfica e documental, valendo-se principalmente dos dados publicados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), além de dados do Governo do Estado da Bahia e de instituições não governamentais, destacando-se a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA). Foi realizado também uma pesquisa bibliográfica de trabalhos acadêmicos que fundamentassem o presente estudo. Com a utilização dessas fontes, foi possível a coleta, observação e a discussão dos dados apresentados.

Para tanto, foram utilizados como base o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013) e o estudo de Bulhões (2017), comparando além das questões regionais (divisões em Territórios de Identidades), aspectos estruturais (potencial eólico, disponibilidade geográfica e de escoamento de energia gerada). A área escolhida para estudo foi a região dos municípios Casa Nova, Sento Sé, e Sobradinho, que segundo Bulhões (2017) recebeu expressiva quantidade de empreendimentos eólicos.

Ao final, foi identificado os fatores que favorecem a continuação e aumento da exploração desta região para o setor, bem como os desafios que devem ser trabalhados e enfrentados pelos órgãos e entidades envolvidos nesse desenvolvimento.

#### **3 SITUAÇÃO ATUAL DA BAHIA**

##### **3.1 Potencial Eólico da Bahia e Mapas Eólicos**

A Bahia é hoje destaque no cenário nacional em relação ao setor eólico. São 237 empreendimentos, dos quais, conforme a ANEEL (2018b), 102 encontram-se no status operação comercial, 80 em construção e 55 em construção não iniciada. São cerca de 2,5 GW de potência instalada em operação, o que a coloca em 2º lugar no

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

ranking dos estados que produzem esse tipo de energia (SDE,2018 e ABEEÓLICA, 2018). Segundo Pinheiro e Arariba (2017) a projeção da capacidade instalada, baseada na potência contratada nos leilões de energia já realizados, aponta para o valor de 5,5 GW, o que encaminharia a Bahia à posição de liderança até 2021. Além disso, outro ponto que pode ser destacado é o fator de capacidade atingido pelos parques instalados no estado que chegam a um valor médio de 42,2%, superior ao verificado em diversos outros países (PINHEIRO e ARARIBA, 2017).

Esta realidade é o resultado de diversas incursões das esferas público e privada para o desenvolvimento do setor no estado. Dentre elas, a primeira estimativa do potencial eólico da Bahia, feita em 2001 pela Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA), que definia para velocidades de vento superiores a 7,0 m/s em torres de 70 m, um potencial eólico de cerca de 14,5 GW e 31,9 TWh/ano (SANTOS, 2015). Porém, em 2013, o governo estadual, em parceria com instituições privadas, elaborou um novo atlas eólico, com informações mais atualizadas em decorrência do avanço tecnológico nos setores envolvidos (PRUDENTE e ANJOS, 2017). Este novo mapeamento eólico evidenciou 7 principais áreas (figura 2) para empreendimentos de geração eólica.

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

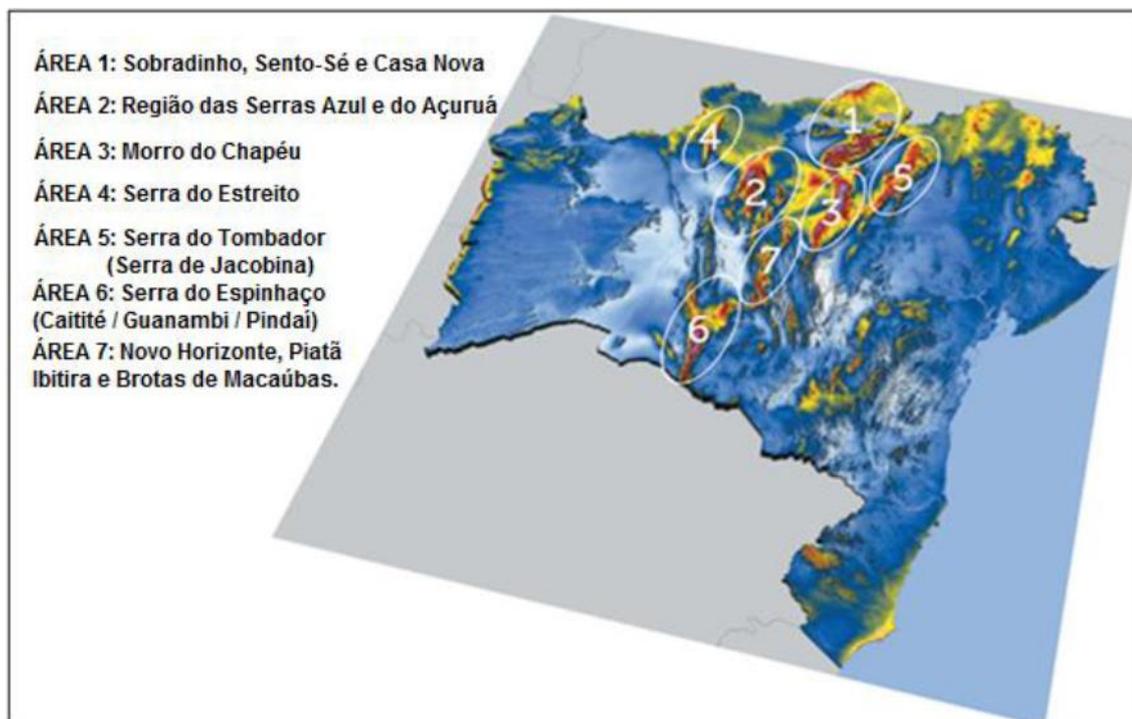


Figura 2 – Principais Áreas Promissoras para Aproveitamentos Eólicos na Bahia

Fonte: (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013)

Ao contrário do restante do Nordeste, onde os melhores ventos encontram-se no litoral, na Bahia, a melhor capacidade de vento fica localizada no interior, principalmente em áreas de serras e chapadas (OLIVEIRA et al, 2018).

### 3.2 Territórios de Identidade

Com o objetivo de identificar os pontos prioritários a partir da realidade local, possibilitando o desenvolvimento equilibrado e sustentável entre as regiões, o Governo do Estado da Bahia passou a adotar a existência de 27 Territórios de Identidade, constituídos a partir da especificidade de cada região (SEPLAN-BA, 2018). São delimitações geograficamente definidas, levando em consideração aspectos multidimensionais como economia, ambiente, cultura, política e outros (figura 3 e quadro 1).

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

Bulhões (2017) desenvolveu seu trabalho baseado nestas divisões, buscando avaliar a prioridade de instalações de empreendimentos eólicos e solares, utilizando-se de ferramentas computacionais a fim de influenciar os responsáveis pelas decisões estratégicas, a fazerem escolhas mais embasadas e planejadas.



Figura 3 – Territórios de Identidade

Fonte: SEI (2015)

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

**Quadro 1 – Lista Territórios de Identidade**

<b>Número</b>	<b>Território de Identidade</b>
1	Irecê
2	Velho Chico
3	Chapada Diamantina
4	Sisal
5	Litoral Sul
6	Baixo Sul
7	Extremo Sul
8	Médio Sudoeste da Bahia
9	Vale do Jequiriçá
10	Sertão do São Francisco
11	Bacia do Rio Grande
12	Bacia do Paramirim
13	Sertão Produtivo
14	Piemonte do Paraguaçu
15	Bacia do Jacuípe
16	Piemonte da Diamantina
17	Semiárido Nordeste II
18	Litoral Norte e Agreste Baiano
19	Portal do Sertão
20	Sudoeste Baiano ou Vitória da Conquista
21	Recôncavo
22	Médio Rio de Contas
23	Bacia do Rio Corrente
24	Itaparica
25	Piemonte Norte do Itapicurú
26	Região Metropolitana de Salvador
27	Costa do Descobrimento

Fonte SEI (2015)

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

#### 3.3 Áreas Promissoras X Territórios de Identidade

Como visto anteriormente, o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013) evidencia as chamadas sete áreas promissoras para o desenvolvimento de empreendimentos eólicos. Ele aponta informações específicas sobre o potencial eólico e infraestrutura.

Dentre essas áreas, há a área 1, no qual fazem parte os municípios de Sobradinho, Sento Sé e Casa Nova. Ao compararmos as figuras 2 e 3, verificamos que essa área encontra-se dentro do território identidade Sertão do São Francisco (número 10 da figura 3).

Situada à margem sul do lago de Sobradinho, a região do município de Sento Sé apresenta ventos médios anuais com velocidades de até 10 m/s nas maiores elevações. Grande parte da área com potencial para desenvolvimento de projetos eólicos encontra-se dentro dos limites de uma região atualmente em estudo para a formação de Unidades de Conservação (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013).

Já na margem norte do Lago, sobre o município de Casa Nova, são verificados ventos com médias anuais de 7,0 m/s, médias de até 8,0 m/s a 100m de altura em algumas áreas (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013).

Ainda segundo o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013), para toda esta região, áreas com ventos superiores a 7 m/s a 100m de altura comportam uma capacidade equivalente a 6,2GW (não inclusas as Unidades de Conservação, cujo o montante ultrapassa 10GW).

Bulhões (2017) confirma esse potencial, evidenciado pelo tópico ÁREA X VELOCIDADE, no qual, para cada território de identidade, foi calculado o potencial eólico (somatório das áreas multiplicadas pelas respectivas velocidades), para áreas com velocidade eólica média anual maiores ou iguais a 7 m/s e para aquelas com

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

faixas de velocidades maiores ou iguais a 5,5 m/s e menores ou iguais a 6,5 m/s. O território identidade Sertão do São Francisco se destaca como o primeiro nesse quesito.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análises Iniciais

Levando em consideração os dados levantados por Pinheiro e Arariba (2017) e ANEEL (2018a), o território de identidade Sertão do São Francisco detém 51 empreendimentos eólicos, considerando os três estágios de implantação que a ANEEL considera (tabela 1). Eles totalizam 1225,9 MW de potência instalada.

**Tabela 1** - Empreendimentos Eólicos no Território de Identidade Sertão do São Francisco

Quant.	Empreendimento: Central Geradora Eólica	Município	Estágio de Implantação	Pot. (MW)	Ano Op. Comercial*
1	Pedra do Reino	SOBRADINHO	Operação Comercial	30	2013
2	Pedra Branca	SENTO SÉ	Operação Comercial	30	2013
3	Sete Gameleiras	SENTO SÉ	Operação Comercial	30	2013
4	São Pedro do Lago	SENTO SÉ	Operação Comercial	30	2013
5	Pedra do Reino III	SOBRADINHO	Operação Comercial	18	2013
6	Baraúnas 1	SENTO SÉ	Operação Comercial	32,9	2015
7	Morro Branco I	SENTO SÉ	Operação Comercial	32,9	2015
8	Eólica Mussambê	SENTO SÉ	Operação Comercial	32,9	2015
9	Banda de Couro	SENTO SÉ	Operação Comercial	32,9	2016
10	Eólica Baraúnas II	SENTO SÉ	Operação Comercial	25,85	2016
11	Eólica Maniçoba	SENTO SÉ	Operação Comercial	30	2017
12	Casa Nova II	CASA NOVA	Operação Comercial	32,9	2017
13	Fazenda Belmonte	SENTO SÉ	Operação Comercial	0,0016	2017
14	Fazenda Melancia	SENTO SÉ	Operação Comercial	0,0016	2017
15	Fazenda Floresta	SENTO SÉ	Operação Comercial	0,0016	2017
16	Fazenda Alegre	SENTO SÉ	Operação Comercial	0,0016	2017
17	Casa Nova III	CASA NOVA	Operação Comercial	28,2	2018
18	Eólica Campo Largo I	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2018*
19	Campo Largo VII	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2018*

(continua)

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

**Tabela 1 - Empreendimentos Eólicos no Território de Identidade Sertão do São Francisco**

(continuação)					
Quant.	Empreendimento: Central Geradora Eólica	Município	Estágio de Implantação	Pot. (MW)	Ano Op. Comercial*
20	Campo Largo XVI	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
21	Umburanas 5	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	18,9	2019*
22	Umburanas 1	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	27	2019*
23	Umburanas 2	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	27	2019*
24	Umburanas 3	SENTO SÉ	Em Construção	18,9	2019*
25	Umburanas 10	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	21	2019*
26	Umburanas 9	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	18	2019*
27	Umburanas 11	SENTO SÉ	Em Construção	15	2019*
28	Umburanas 13	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	18,9	2019*
29	Umburanas 15	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	18,9	2019*
30	Umburanas 16	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	27	2019*
31	Umburanas 18	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	8,1	2019*
32	Umburanas 6	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	21,6	2019*
33	Umburanas 8	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	24,3	2019*
34	Campo Largo III	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
35	Campo Largo IV	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
36	Campo Largo V	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
37	Campo Largo VI	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
38	Campo Largo XXI	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
39	Umburanas 17	SENTO SÉ	Em Construção	24,3	2019*
40	Umburanas 19	SENTO SÉ	Em Construção	25,8	2019*
41	Umburanas 21	SENTO SÉ	Em Construção	24,3	2019*
42	Umburanas 23	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada	16,5	2019*
43	Umburanas 25	SENTO SÉ	Em Construção	17,1	2019*
44	Pedra do Reino IV	SOBRADINHO	Em Construção	20	2019*
45	Campo Largo II	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
46	Campo Largo XV	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
47	Campo Largo XVIII	SENTO SÉ	Em Construção	29,7	2019*
48	Mandacaru	SOBRADINHO	Const. Não Iniciada	30	2021*
49	Umbuzeiro Muquim	SOBRADINHO	Const. Não Iniciada	30	2021*
50	Boa Esperança	SOBRADINHO	Const. Não Iniciada	30	2021*
51	Alecrim	SOBRADINHO	Const. Não Iniciada	30	2021*
52	Umburanas 4	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada**	18,9	
53	Umburanas 12	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada**	22,8	
54	Umburanas 14	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada**	24,9	
55	Umburanas 7	SENTO SÉ	Const. Não Iniciada**	24,3	

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

Fonte: Adaptação de PINHEIRO E ARATIBA (2017) E ANEEL (2018a)

\*Data obrigação / Previsão para operação comercial – ANEEL

\*\* Foram revogadas pela ANEEL devido a não cumprimento de contrato.

Ao analisar a tabela 2, verificamos que a maior parte dos empreendimentos investidos na região ainda não estão em operação comercial.

**Tabela 2** - Estágio de Implantação de Empreendimento Eólicos

ESTAGIO	Quant.	Pot. (MW)
Op. Comercial	17	386,6
Em Construção	18	472,1
Const. Não Iniciada	16	367,2

Fonte: PINHEIRO E ARATIBA (2017) E ANEEL(2018a)

Elaboração Própria

Ao analisar por município, podemos perceber uma concentração maior em Sento SÉ (tabela 3).

**Tabela 3** - Distribuição dos Empreendimento Eólicos por município

Município	Quant. Emp.	Pot. (MW)
Casa Nova	2	61,1
Sento Sé	42	976,8
Sobradinho	7	188

Fonte: PINHEIRO E ARATIBA (2017) E ANEEL(2018a)

Elaboração Própria

Levando em consideração os primeiros leilões de energia, percebe-se que para a região estudada houve uma concentração de implementação de parques em um período específico (figura 4). Segundo a ANEEL (2018a), uma grande parte desses empreendimentos estão em atraso em relação à data operação comercial acordada. Dentre os motivos há o atraso nas obras de construção dos parques.

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

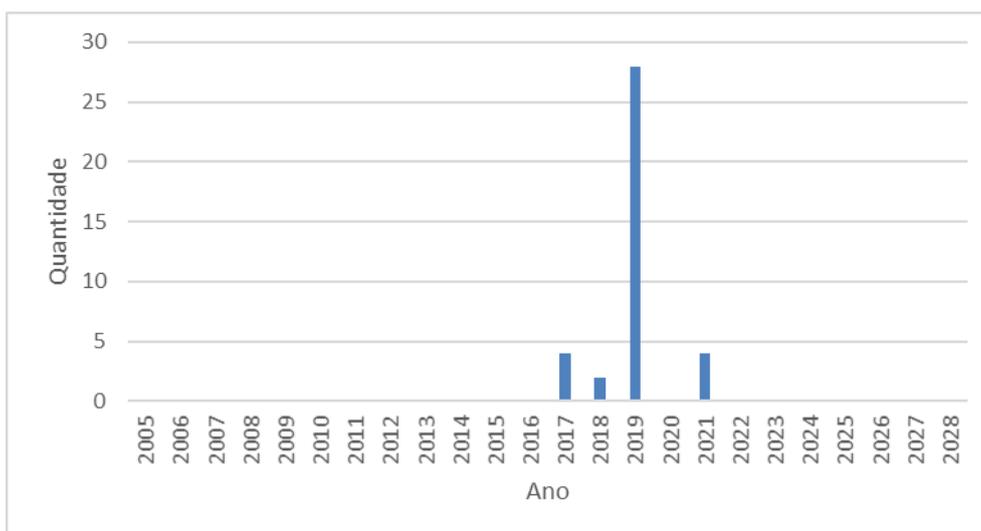


Figura 4 – Concentração de Implementação de Parques Eólico por Ano

Fonte: PINHEIRO E ARATIBA (2017) E ANEEL (2018a)

Elaboração Própria

Apesar do número expressivo de projetos que foram investidos na região, observa-se que em relação ao potencial total que a mesma apresenta, 6,2 GW ( as áreas com ventos superiores a 7,0 m/s a 100 m de altura), conforme o Atlas Eólico da Bahia (CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013), ainda há uma considerável capacidade disponível para ser explorada em novos empreendimentos na região (figura 5).

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS



Figura 5 – Potencial Eólico Território de Identidade Sertão do São Francisco

Fonte: PINHEIRO E ARATIBA (2017) E ANEEL (2018a)

Elaboração Própria

\*Capacidade equivalente para áreas com ventos superiores a 7,0 m/s a 100m de altura.

#### 4.2 Disponibilidade Técnica e Geográfica da Região

Segundo Bulhões (2017), o território de identidade Sertão do São Francisco tem uma área útil para instalação de usinas de 21994,86 km<sup>2</sup>, no qual destaca-se entre os de maior disponibilidade em relação aos demais territórios. Para chegar a esse valor, o autor, em sua metodologia, desconsiderou as áreas de unidades de conservação bem como regiões que estão povoadas ou habitadas. Cabe salientar que não foi possível a inclusão dos dados relativos área dos parques eólicos já contratados. Porém, segundo Montezano (2012), a capacidade instalada de um parque eólico é da ordem de 12MW/km<sup>2</sup>, ou seja, aproximadamente 0,0833 km<sup>2</sup>/MW. Considerando os 1225,9 MW de potência instalada, podemos estimar que os empreendimentos eólicos desta região detêm uma área aproximada de 102,15 km<sup>2</sup>. Desta forma, o território de identidade Sertão do São Francisco possui uma área útil livre de quase 21892,7 km<sup>2</sup> para instalação de novos parques eólicos.

Em termos de escoamento de energia, a Usina Hidrelétrica de Sobradinho se configura como um ponto de conexão ao sistema elétrico mais próximo na região

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

(CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al., 2013). A Nota Técnica 0016/2018 (ONS, 2018), no qual divulgou as margens de capacidade para escoamento de energia elétrica para o Leilão de Energia Nova A-4 2018, demonstrou não existir capacidade remanescente em grande parte dos barramentos candidatos localizados no estado, apresentando certa disponibilidade justamente em pontos localizados no território de identidade Sertão do São Francisco. Além disso, com os últimos leilões de transmissão promovido pela União, observa-se uma tendência de aumento na margem de escoamento para o estado, e especificamente para a região, aumentando assim o atrativo para novos empreendimentos.

#### **5 DESAFIOS DO SETOR NA BAHIA**

Mesmo com as benesses alcançadas com a atração do setor eólico, ainda existem barreiras ao desenvolvimento e propagação de tais tecnologias na Bahia (OLIVEIRA et al, 2018). Dentre elas há as relacionadas à infraestrutura, linhas de transmissão (LTs), Títulos de Terra dos imóveis rurais, financiamento e Valor da Terra Nua (LIMA et al, 2017).

Segundo Lima et al (2017), com relação à infraestrutura, os problemas consistem em condições de acesso bastante complicadas, visto que as usinas costumam se localizar em áreas remotas. Se tratando das Linhas de Transmissão (LTs), na Bahia verificam-se diversas dificuldades, como a insuficiência e problemas no processo de ampliação e implantação de LTs. No que diz respeito à obtenção do Título de Terra dos imóveis rurais, a morosidade na finalização dos processos que carecem da anuência dos órgãos competentes resulta em dificuldades para as empresas. Outra questão que dificulta os trâmites para implantação de empreendimentos eólicos, é o fato do Valor da Terra Nua (VTN) não considerar geração e transmissão de energia como uma atividade prioritária para o interesse de desenvolvimento da economia baiana.

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

Esses fatores demonstram o quanto ainda deve ser superado pelo Estado para a continuação efetiva do crescimento do setor eólico. Todas essas dificuldades podem ser visualizadas nas diversas regiões da Bahia, incluindo também o território de identidade Sertão do São Francisco.

## **6 CONCLUSÃO**

Diante do estudo abordado neste artigo, observa-se que a Bahia caminha para tornar-se uma potência no seguimento eólico brasileiro. O estado detém características e fatores diversos que possibilitam seu destaque no âmbito nacional. Sua extensão territorial e a maneira como se distribui o potencial de ventos dentro dos limites estaduais, faz com que as microrregiões baianas apresentem atrativos vantajosos para a implementação de empreendimentos eólicos. O território de Identidade Sertão do São Francisco destaca-se nesse contexto.

A confirmação do destaque dessa região pode ser verificada tanto pela capacidade equivalente de 6,2GW, quanto pelos 1225,9 MW de potência instalada resultante dos mais de cinquenta empreendimentos alocados no território. E apesar desses dados, verifica-se que ainda há uma considerável capacidade disponível a ser explorada em novos projetos, cerca de 80%.

Outro quesito que demonstra a atratividade desse território é a sua área útil livre para instalação de novos parques eólicos. Mesmo excluindo áreas povoadas e de proteção ambiental, a região goza de uma extensa disponibilidade de área física, levando em consideração aquelas já ocupadas por parques eólicos (em operação, em construção ou em projeto). O fato de haver uma concentração de implementação de parques nos limites do município de Sento Sé pode enfatizar essa questão, visto que os demais municípios detêm menor aproveitamento. É um fato que chama atenção no intuito de incentivar uma melhor distribuição de novos empreendimentos na região.

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

O território de Identidade Sertão do São Francisco apresenta também vantagens em relação à capacidade para escoamento de energia a partir de novos pontos de geração, visto tanto na realidade atual disponível como nas futuras expansões do sistema de transmissão de energia dentro do estado, enfatizando assim a importância da região na atração de novos empreendimentos de geração eólica.

Apesar do destaque da Bahia e conseqüentemente da região estudada em relação ao desenvolvimento do setor eólico, é observado desafios que facultam ser mitigados, principalmente pelos entes públicos, no intuito de fortalecer este crescimento. As dificuldades que mais chamam atenção são as relacionadas à infraestrutura, linhas de transmissão (LTs), Títulos de Terra dos imóveis rurais, financiamento e Valor da Terra Nua. Ações para a resolução dessas barreiras, encontradas pelos empreendedores do setor eólico, poderão contribuir para que o estado baiano se firme no destaque nacional.

Os entes governamentais poderiam trabalhar tanto o planejamento quanto as ações para o desenvolvimento da energia eólica na Bahia de maneira mais localizada, aproveitando as divisões em Territórios de Identidade já existentes. Desta forma, poderia ser melhor exploradas as atratividades que cada região apresenta para o setor eólico, como é o caso do Território de Identidade Sertão de São Francisco.

Como sugestões para trabalhos futuros, ampliar o estudo para os demais territórios de identidade, no intuito de demonstrar de maneira ampliada a disponibilidade para novos projetos eólicos em todo o território baiano.



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

#### **ANALYSIS AND SURVEY OF AVAILABILITY FOR IMPLEMENTATION OF NEW WIND PROJECTS IN ONE OF THE SEVEN KEY AREAS FOR WIND DEVELOPMENT IN THE STATE OF BAHIA.**

Jadson Cardoso da Silva dos Santos

Alex Álisson Bandeira Santos

#### **ABSTRACT**

Bahia is today one of the most prominent states in the expansion of energy generation through the winds. With a privileged wind potential, added to a wind characteristic favorable to the performance of the wind turbines, the state stands out in the attraction of new ventures. All this potential is distributed differently by its territory, making each region of the state present different possibilities for new projects. Among the regions that have attracted the most projects for this sector, there is the so-called Território de Identidade Sertão do São Francisco Sertão, in which the municipalities of Casa Nova, Sento Sé and Sobradinho are the most evident. This study seeks to analyze how the wind projects contracted in the last auctions for the region are currently and what the technical and geographic availability for new wind farms for this territory. In addition, it seeks to identify the challenges that must be overcome by the entities involved in the development of the sector in the state. As results, the Território de Identidade São Francisco Sertão presents 80% of available wind potential, an extensive physical area useful for new projects, as well as being one of the few regions in the state with the capacity to flow energy with future power plants. It was also noticed the need for government entities to work in a microregional manner, allowing a better use of the resources that each region of the state offers to the sector.

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

**Keywords:** Wind Energy; Bahia; Territórios de Identidade; New Wind Developments.

### REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA. Dados Mensais. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/02/Dados-Mensais-ABEEolica-02.2018.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

ANEEL 2018a. Acompanhamento das Centrais Geradoras Eólicas. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/documents/655816/16775766/EOL\\_Cronograma\\_Eventos\\_jun\\_2018.pdf/ad69c9f7-4a4d-811b-3f4f-ca4ebbf344](http://www.aneel.gov.br/documents/655816/16775766/EOL_Cronograma_Eventos_jun_2018.pdf/ad69c9f7-4a4d-811b-3f4f-ca4ebbf344)>. Acesso em: 26 jun4. 2018.

ANEEL 2018b. Banco de dados: Banco de Informações de Geração (BIG). Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/CapacidadeEstado.cfm>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

BULHÕES, Rômulo Lemos. Emprego do Processo Analítico Hierárquico para Priorização de Regiões para Instalação de Usinas Eólicas e Solares Fovoltaicas com Estudo de Caso no Estado da Bahia. 2017. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial). – Centro Universitário SENAI/CIMATEC, Salvador.

CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS et al. Atlas Eólico Bahia; dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS Truepower. —Salvador: SECTI : SEINFRA : CIMATEC/ SENAI, 2013.96 p., 7 f. dobradas : il., mapas; 33 x 46 cm. Disponível em: <

## CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

[http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/atlaseolicobahia2013.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlaseolicobahia2013.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2018.

GANNOUM, E. S. O desenvolvimento da indústria de energia eólica no Brasil: aspectos de inserção, consolidação e sustentabilidade. Cadernos Adenauer XV, Rio de Janeiro, vol. 3, 2015.

LIMA, R. C.; FONTES, C. H. de O.; SILVA JR., A. F. de A. da. Aspectos Institucionais do Setor de Energia Eólica na Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 2017, Rio de Janeiro.

MONTEZANO, Bruno Eduardo Moreira. Estratégias para identificação de sítios eólicos promissores usando Sistema de Informação Geográfica e Algoritmos Evolutivos. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2012

OLIVEIRA, T. F. de; SOUZA, K. B. de; NETO, J. F. R. et al. A matriz energética baiana e o potencial de aproveitamento solar e eólico na geração de energia elétrica no estado da Bahia. – Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2018.

ONS 2018. LEN A-4/2018: Quantitativos da Capacidade Remanescente do SIN para escoamento de Geração pela Rede Básica, DIT e ICG. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais\\_geracao/documentos/NT\\_0016-ONS-2018\\_%20LEN-A-4%202018%20R1.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/NT_0016-ONS-2018_%20LEN-A-4%202018%20R1.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2018.

PINHEIRO, Aldo de Freitas; ARARIBA, João Victor Bricídio. Panorama da energia eólica na Bahia: uma radiografia de quatro anos (2012-2016) – Bahia Análise e Dados, v. 27, n. 1, 2017.



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO CIMATEC**

### **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS**

PRUDENTE, Thiago Awad; ANJOS, José Ângelo Sebastião Araújo dos. Geração de energia elétrica por fonte eólica. – Bahia Análise e Dados, v. 27, n. 1, 2017.

SANTOS, José Alexandre Ferraz de Andrade. Planejamento energético para a Bahia em 2050: cenários e discussões relacionados às energias renováveis para geração de eletricidade. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial). – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SANTOS, José Alexandre Ferraz de Andrade; TORRES, Ednildo Andrade. Potencial e inserção de novas energias renováveis na matriz elétrica baiana para geração elétrica centralizada até 2050. – Bahia Análise e Dados, v. 27, n. 1, 2017.

SDE. Banco de informações: Investa na Bahia. Disponível em:  
<<http://www.sde.ba.gov.br/Pagina.aspx?pagina=energia>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SEI. Territórios de Identidade. Disponível em:  
<[http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/territ\\_ident\\_2v25m\\_2015.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/territ_ident_2v25m_2015.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2018.

SEPLAN. Territórios de Identidade. Disponível em:  
<<http://www.seplan.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=17>>. Acesso em: 20 abr. 2018.