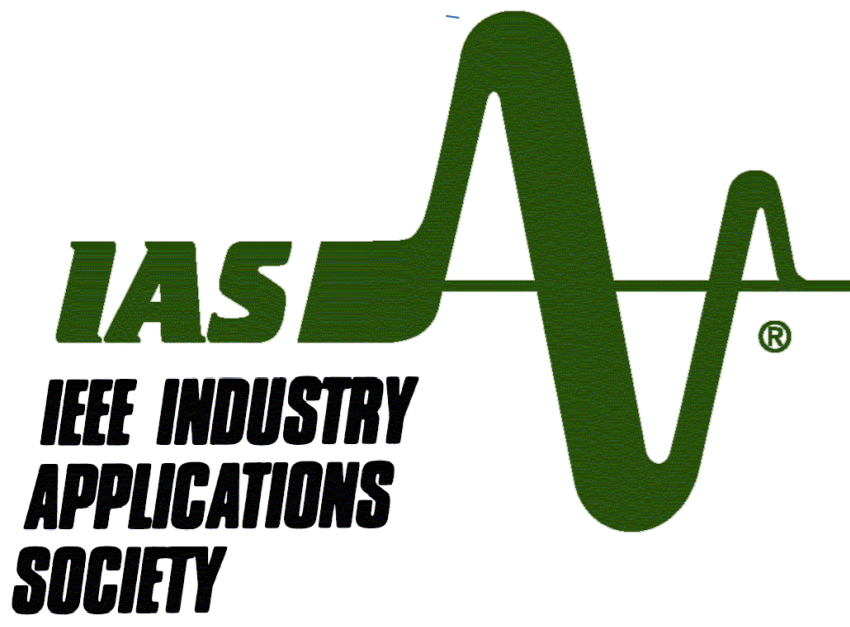


Projeções de Expansão da Geração Elétrica por meio da Energia Eólica no Estado da Bahia



José Alexandre F. de A. Santos
Programa de Pós-Graduação em Eng. Industrial, Universidade Federal da Bahia – UFBA.
Ednildo Andrade Torres
Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal da Bahia – UFBA.



Introdução

O planejamento energético é uma questão estratégica e fundamental para qualquer país ou região que almeje assegurar desenvolvimento e prosperidade para sua população. A Matriz Elétrica Brasileira necessita ampliar-se e diversificar-se para garantir a segurança energética nacional e, simultaneamente, manter sua predominância renovável. Isto só é possível mediante um planejamento energético coerente e políticas públicas adequadas. Com base nisto, este trabalho é um estudo exploratório sobre o Setor Elétrico na Bahia e no Brasil. Ele cria e avalia cenários de Oferta/Demanda de Eletricidade de 2013 até 2050, enfatizando o potencial de crescimento da geração concentrada por meio das novas fontes energéticas renováveis (Eólica, Solar Fotovoltaica e Biomassa) na Bahia a serem adicionados a energia hidrelétrica já existente, e considerando alguns indicadores de sustentabilidade. Foi feito um destaque para a contribuição individual da Energia Eólica.

Resultados

• 3 Cenários para o Ano de 2050 de:

- Demanda Nacional por Eletricidade: **1.241,7 TWh** (Negativo), **1.624,0 TWh** (Referência) e **2.203,6 TWh** (Positivo) (Figura 3 e Tabela I).
- Oferta Total Baiana (Eólica, Hídrica, Solar e Biomassa): **109,8 TWh** (Menor contratação), **142,9 TWh** (Contratação intermediária) e **168,1 TWh** (Maior Contratação) (Tabela I).
- Demanda Baiana Máxima por Eletricidade (6,0% da Demanda Nacional): **74,5 TWh** (Negativo), **97,4 TWh** (Referência) e **132,2 TWh** (Positivo) (Tabela IV).
- Oferta Baiana de Eletricidade exclusivamente “Eólica”: **65,0 TWh** (Menor contratação), **88,1 TWh** (Contratação intermediária) e **91,0 TWh** (Maior Contratação) (Tabelas II e IV).

Discussões

- Cruzamento de dados produzindo **9 possíveis cenários gerais**, resultando em **8 cenários gerais indicando que a Bahia poderá tornar-se futura “exportadora de eletricidade”** para o Sistema Interligado Nacional (SIN) contra **um único cenário indicando que a Bahia poderá tornar-se futura importadora** de eletricidade do SIN (Tabela I).
- Confirmação do enorme potencial da Bahia em termos de Novas Energias Renováveis e obtenção dos seguintes indicadores de sustentabilidade: ganhos socioeconômicos com investimentos entre **R\$ 132 bilhões e R\$ 240 bilhões** e a criação/manutenção entre **17.450 e 33.850 postos de trabalho**; ganhos ambientais com a **redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) entre 13,0 e 20,8 Gt de CO₂** e uma **economia de água entre 90,9 e 152,9 bilhões de litros** para os reservatórios hidrelétricos da CHESF. Verificando-se a contribuição exclusiva da Energia Eólica (Figuras 1 e 2), percebe-se sua significativa contribuição frente a estes indicadores (Tabela III).

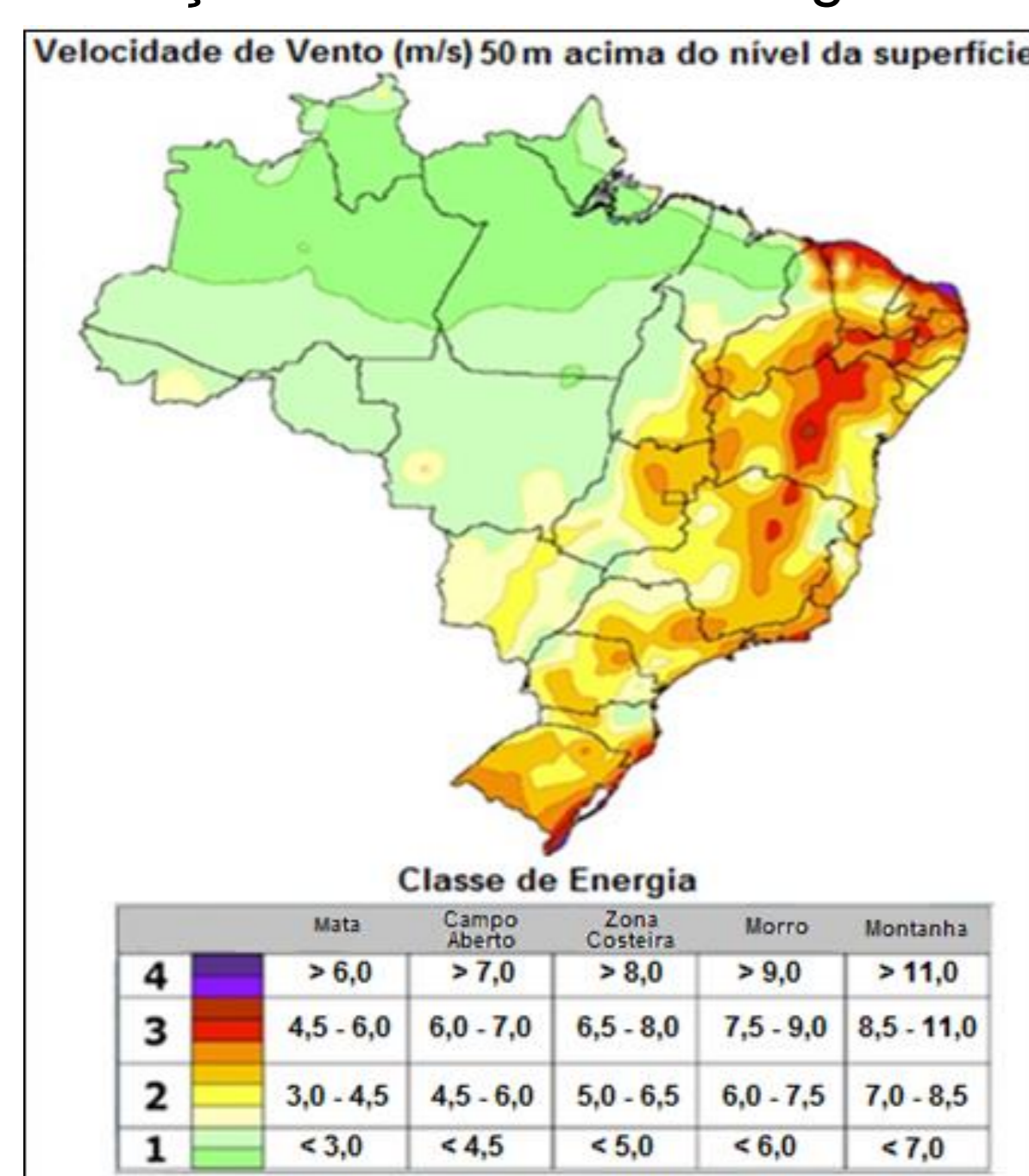


Figura 1. Potencial Eólico no Brasil (Adaptado).

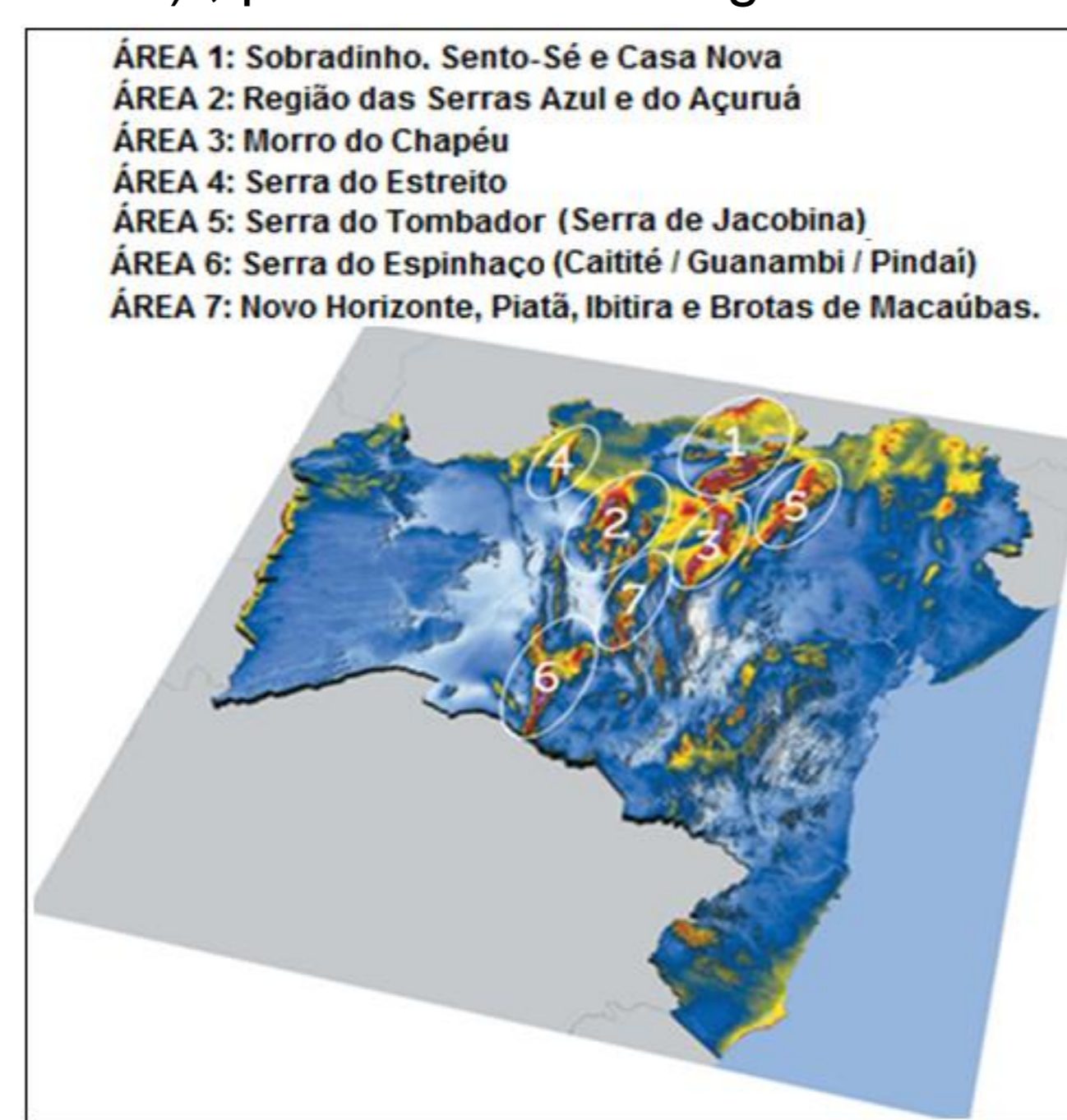


Figura 2. Áreas Baianas mais promissoras para Aproveitamento Eólico.

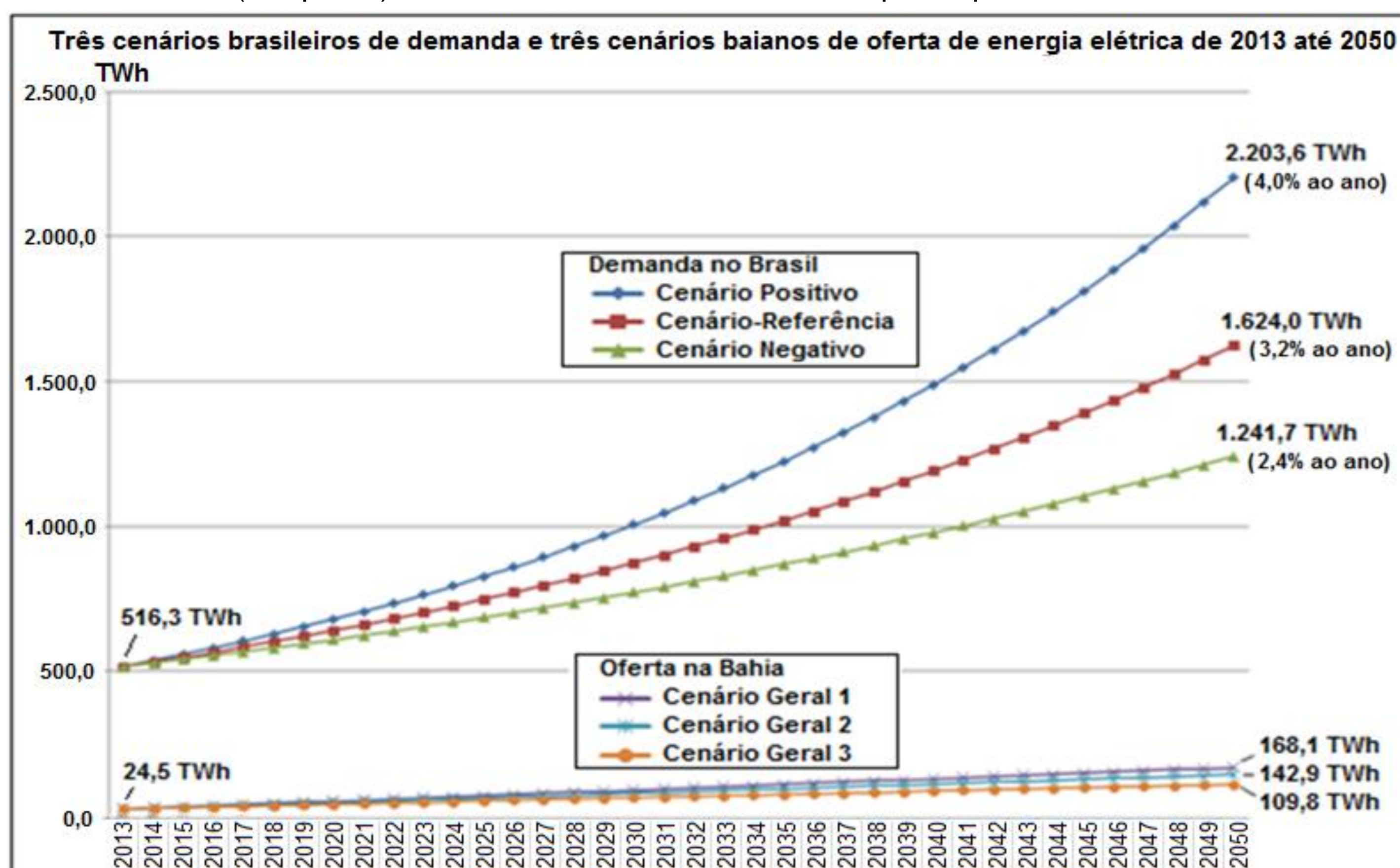


Figura 3: Comparativo entre os cenários de Demanda Elétrica do Brasil e Oferta Elétrica (Eólica, Solar Fotovoltaica, Bioeletricidade e Hidrelétrica) da Bahia de 2013 até 2050.

Conclusões

Este estudo confirma o grande potencial para a geração de eletricidade a partir de novas fontes renováveis (Eólica, Solar Fotovoltaica e Biomassa) existentes na Bahia e apresenta as contribuições de diversificação de fontes energéticas e a magnitude das ofertas de energia elétrica que a Bahia poderá disponibilizar ao Brasil via SIN até 2050, destacado especificamente a magnitude da potencial contribuição da Energia Eólica.

Assim, evidencia-se que a Bahia tem muitas possibilidades concretas para seu desenvolvimento econômico e produção de excedentes em termos de energia elétrica para Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), de acordo com critérios modernos de sustentabilidade (econômicos, sociais e ambientais), especialmente se continuar havendo investimentos para o desenvolvimento da indústria de Energia Eólica.

Metodologia

- Coleta de dados primários (Relatórios e Documentos Governamentais, Pesquisa bibliográfica, etc.);
- Preparação das projeções dos cenários de Demanda de energia elétrica no Brasil e dos cenários de Oferta de energia elétrica na Bahia, por meio de equações e tabelas específicas;
- Cruzamento de dados entre cenários de Demanda Nacional e os de Oferta Baiana;
- Separação das informações exclusivas da Energia Eólica (Figuras 1 e 2; Tabelas II e III);
- A análise das informações obtidas (Figura 3 e Tabelas I e IV).

Tabela I: 9 Cenários obtidos a partir do cruzamento de projeções da Figura 02, que leva em conta a Geração Elétrica Baiana a partir das Energias Hídrica, Solar, de Biomassa e Eólica.

Demanda do BRASIL por Energia Elétrica em TWh	Demanda máxima Elétrica Baiana (6,0% da Demanda do Brasil) em TWh	Oferta de Energia Elétrica da BAHIA em TWh	Porcentagem da Demanda Brasileira atendida pela Oferta Baiana	Situação da BAHIA em relação ao SIN	
Referência de 2013	516,3	24,5	5,1%	Déficit	
Cenário-Referência 2050	1.624,0	Cenário Geral 1	168,1	10,4%	Superávit
		Cenário Geral 2	142,9	8,8%	Superávit
		Cenário Geral 3	109,8	6,8%	Superávit
Cenário Otimista 2050	2.203,6	Cenário Geral 1	168,1	7,6%	Superávit
		Cenário Geral 2	142,9	6,5%	Superávit
		Cenário Geral 3	109,8	5,0%	Déficit
Cenário Pessimista 2050	1.241,7	Cenário Geral 1	168,1	13,5%	Superávit
		Cenário Geral 2	142,9	11,5%	Superávit
		Cenário Geral 3	109,8	8,8%	Superávit

Tabela II: Projeção da Expansão da Energia Eólica na Bahia em 2050.

Energia Eólica na Bahia	Contração (MW/Ano)	Anos	Capacidade Instalada de 2013 até 2050 (MW)	Fator de Capacidade	Geração de Energia Elétrica em 2050 (TWh)
Cenário 1	700,0	37	25.900,0	40,1%	91,0
Cenário 2	677,6	37	25.071,2	40,1%	88,1
Cenário 3	500,0	37	18.500,0	40,1%	65,0

Tabela III: Impactos da Energia Eólica na Bahia até 2050.

Tipos de Impactos	Cenários			
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	
Econômico	Investimentos (Bilhões de R\$)	108,8	105,3	77,7
Social	Nº de Empregos/Ano	10.500	10.164	7.500
	Redução de Emissões (Gt CO ₂)	14,1	13,7	10,1
Ambientais	Economia de água (Trilhões de litros)	96,9	93,8	69,2

Tabela IV: Demandas Elétricas Brasileira e Baiana e Oferta de Energia Eólica na Bahia em 2050.

Demanda do BRASIL por Energia Elétrica para 2050 em TWh	Demanda máxima Elétrica Baiana em TWh	Oferta de Energia Elétrica Eólica da BAHIA em TWh	% da Demanda Brasileira atendida pela Oferta Eólica Baiana	% da Demanda Baiana atendida pela Oferta Eólica Baiana
Cenário-Referência	1.624,0	97,4	88,1	5,4%
			91,0	5,6%
			65,0	4,0%
Cenário Otimista	2.203,60	132,2	88,1	4,0%
			91,0	4,1%
			65,0	2,9%
Cenário Pessimista	1.241,7	74,5	88,1	7,1%
			91,0	7,3%
			65,0	5,2%

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia (PEI-UFBA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela viabilização deste trabalho.

