A IMPORTÂNCIA DO GÁS NATURAL NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA

THE IMPORTANCE OF NATURAL GAS IN THE BRAZILIAN ELECTRICITY MATRIX

Breno Aquen Vidal Sion, Guilherme Favilla Lima Cardoso, Pedro Yanes Martinho, Carlos Alberto Amaral Moino

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção
E-mail para contato: breno_sion@hotmail.com

RESUMO – O estado de São Paulo, o mais desenvolvido do Brasil, é o maior consumidor de energia. A matriz elétrica é predominantemente renovável, composta por hidrelétricas, energia solar e eólica. No entanto, a dependência de variáveis climáticas, como secas e intermitência dos ventos, pode gerar instabilidade na oferta de eletricidade. Essa instabilidade compromete a confiabilidade da rede elétrica e o desenvolvimento de indústrias, comércio e investimentos. Este trabalho analisa a viabilidade da implementação de uma usina termelétrica a gás natural na Baixada Santista, uma região estratégica que inclui o Porto de Santos e o Polo Industrial de Cubatão. O gás natural é uma alternativa eficiente, capaz de diversificar e estabilizar a matriz elétrica, atendendo à crescente demanda regional.

Palavras-chave: Gás Natural; Termelétrica; Estabilidade; Baixada Santista; Energia.

ABSTRACT – The state of São Paulo, the most developed in Brazil, is the largest consumer of energy. The electrical matrix is predominantly renewable, composed of hydroelectric plants, solar energy, and wind energy. However, dependence on climatic variables, such as droughts and wind intermittency, can generate instability in electricity supply. This instability compromises the reliability of the electrical grid and the development of industries, commerce, and investments. This study analyzes the feasibility of implementing a natural gas thermal power plant in the Baixada Santista, a strategic region that includes the Port of Santos and the Industrial Hub of Cubatão. Natural gas is an efficient alternative, capable of diversifying and stabilizing the electrical matrix to meet the region's growing demand.

Keywords: Natural Gas; Thermoelectric; Stability; Baixada Santista; Energy.

Tipo do trabalho: (x) Iniciação científica ( ) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1 INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) é crucial para o Estado de São Paulo, com uma população de aproximadamente 1.800.000 habitantes [1] e um PIB de R$ 79.633 bilhões [2]. Esses dados, juntamente com o crescimento populacional e industrial, indicam uma alta na demanda elétrica. A atual dependência de hidrelétricas torna a região vulnerável a períodos de recessão econômica devido à instabilidade na produção elétrica. A produção de energia elétrica a partir do gás natural no Brasil tem crescido, representando cerca de 6,1% da matriz elétrica, com 13 GW em 2018 [3]. Essa fonte se torna essencial na falta de produção das energias renováveis. A projeção inicial era de um aumento de 8 GW a partir de usinas termelétricas, impulsionado pela desestatização da Eletrobras, mas em 2023, esse valor foi reduzido para 4,25 GW [5]. Esses valores visam expandir a matriz elétrica e garantir recursos para seu desenvolvimento. A região também possui um terminal de regaseificação de GNL, o TRSP (Terminal de Regaseificação de São Paulo), capaz de regaseificar até 14 milhões de m³/dia [6], e o futuro ROTA4, que transportará 21 milhões de m³/dia [6]. Este estudo busca integrar dados para avaliar a viabilidade da implantação de uma usina termelétrica, considerando as condições ambientais, disponibilidade de matéria-prima e demanda na RMBS.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Seleção e abordagem do caso com contextualização e análise detalhada

Devido às crises hídricas e limitações das hidrelétricas, o Brasil enfrenta instabilidade na geração elétrica. Desde o milênio, o país vivenciou três crises hídricas: uma durante o governo Fernando Henrique Cardoso, outra em 2014 sob Dilma Rousseff, e a seca de 2021, considerada a maior em 91 anos. Essa situação compromete a geração de energia, dificultando investimentos em projetos de grande porte. Neste contexto, este estudo analítico propõe a implantação de uma usina termelétrica na Região Metropolitana da Baixada Santista. Para isso, foi desenvolvida uma lista logística que orienta a seleção dos estudos, adaptando dados de mercado e demanda de energia elétrica para avaliar tanto a demanda atual quanto futura, incluindo projeções de crescimento populacional e desenvolvimento econômico regional. Também foram realizadas análises sobre a competitividade do setor elétrico, comparando o uso de gás natural com outras fontes de energia. O estudo abrange a localização da usina, considerando a proximidade com linhas de transmissão e gasodutos. A viabilidade sustentável é avaliada por meio de análises

climáticas e de impactos ambientais, identificando as licenças necessárias nos âmbitos municipal, estadual e federal. Uma parte significativa do trabalho foca na tecnologia a ser utilizada, abordando aspectos técnicos do projeto, como a tecnologia de geração elétrica e sua capacidade para atender à demanda regional. A viabilidade financeira é analisada, estimando o investimento para construção, operação e manutenção, incluindo tributos e impostos. Estudamos também o custo do gás natural e o tempo estimado para o retorno do investimento, considerando fluxos de receita após a construção. Além disso, o estudo inclui uma análise das leis e regulamentações do setor elétrico no Brasil, como leilões de energia, políticas de incentivo e regulação tarifária. Assim, buscamos oferecer uma visão abrangente sobre os desafios e oportunidades da implementação de uma usina termelétrica, contribuindo para a discussão de soluções sustentáveis no setor elétrico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a usina termelétrica ser dimensionada, o principal objetivo é a obtenção e formulação de dados essenciais. O dimensionamento deve sempre considerar uma produção superior à demanda. Informações fundamentais incluem o consumo elétrico da região, o crescimento da demanda nos próximos anos e dados sobre a qualidade do gás natural. Com esses dados, é possível determinar a quantidade de gás necessária, o processo de geração elétrica, dimensionar os recursos econômicos para a viabilidade financeira da usina e avaliar a emissão de CO2 para sua sustentabilidade. Conforme mostra a Tabela 1, estes são os dados obtidos do consumo elétrico anual das cidades que compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista.

Tabela 1. Consumo elétrico anual das cidades da Baixada Santista.

Cidade	Consumo Elétrico (MWh)
Bertioga	136.837
Cubatão	2.890.238
Guarujá	847.745
Itanhaém	204.387
Mongaguá	86.632
Peruíbe	122.457
Praia Grande	648.930
Santos	2.643.573
São Vicente	749.878

Os dados representam o consumo elétrico das cidades em 2023. Para o dimensionamento da usina termelétrica, devemos considerar o consumo total por pelo menos 25 anos, que é o tempo médio de operação da usina, de forma a complementar o abastecimento elétrico da região. O

consumo elétrico estimado para 2050, considerando um crescimento médio de 1,6% ao ano (43% em 27 anos), pode ser descrito pela seguinte equação.

$$Cf = Ci \cdot (1 + r)^t \quad (1)$$

Temos 'Cf' representando o consumo final, 'Ci' o consumo inicial, 'r' a taxa de crescimento anual e 't' o tempo em anos. A produção necessária da usina, calculada com essa fórmula, é de cerca de 12.756 GWh. Convertendo essa produção de GWh para MW, chegamos a uma capacidade de 1.450 MW.

Com a geração elétrica definida, podemos dimensionar o consumo de gás natural. O gás será fornecido pelo TRSP, e sua qualidade é determinada pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que periodicamente disponibiliza dados sobre o poder calorífico. O valor utilizado é de 38.500 kJ/m³, especificado em "Importador - Outros". Com base nesse poder calorífico, calculamos a quantidade de gás necessária para o funcionamento da usina, considerando a produção em capacidade máxima.

$$Consumo\ de\ Gás\ (m^3/h) = \frac{Potência\ (MW) \cdot 3600}{Eficiência \cdot Poder\ Calorífico\ do\ gás\ (MJ/m^3)} \quad (2)$$

Desta forma, chegamos ao resultado de 225.974 (m^3/h), e transformando este valor em dia, chegamos ao valor de aproximadamente 5.423.376 (m^3/dia).

3.1 DISCUSSÃO

Dada a previsão de aumento da demanda de energia elétrica nos próximos anos, é natural que a oferta cresça proporcionalmente. Para viabilizar a implantação de uma usina termelétrica, é necessário considerar fatores como o tipo de usina, o combustível e a licença ambiental. O ciclo combinado foi escolhido por sua eficiência em termos de combustível/energia, e o suprimento de combustível virá do TRSP, uma unidade de regaseificação de gás natural importado, que garante a alta qualidade do gás. A produção diária do TRSP é de cerca de 14.000.000 de m³ [6], sendo que a planta necessitará de aproximadamente ¼ dessa quantidade, assegurando o fornecimento contínuo. A licença ambiental dependerá da análise de fatores como emissões de carbono, impactos na fauna e flora, além dos riscos durante e após a construção da usina. Concluindo, a usina trará autossuficiência à Baixada Santista, atraindo investimentos,

melhorando a infraestrutura elétrica e beneficiando o Porto de Santos, o Polo Industrial de Cubatão e a geração de empregos na região.

4 CONCLUSÃO

Após a coleta de dados, concluiu-se que a adaptação na matriz elétrica da Baixada Santista é uma melhoria ideal, por conta da inconstância climática, existe uma incógnita anual sobre a produção de energia na região sudeste. Essa mudança não só garante que tenha uma diminuição no déficit de produção de energia elétrica na região sudeste, mas também uma maior constância que atrai investimentos e viabiliza a expansão do polo industrial de Cubatão, que tem um consumo de energia elevado e uma importância alta, dado que gera muita receita para o país e é localizado próximo ao Porto de Santos, maior ponto de escoamento do país. A instalação de uma usina termelétrica pode proporcionar segurança na matriz, apoiar o desenvolvimento econômico local e complementar a infraestrutura existente, consequentemente elevando ainda mais a geração de receita vinda da Baixada. No entanto, é crucial que sejam realizados os estudos detalhados da viabilidade técnica, e ambiental para garantir que a termelétrica minimize os impactos e seja proveitosa para a infraestrutura da região.

5 REFERÊNCIAS

1. Martins JV. Levantamento de Dados: Área Regional Santos. 2018.
2. Fundação Seade. PIB da região de Santos cresce 6% em 2021 e supera o estado, aponta Fundação Seade. 2021.
3. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Cenários de demanda. 2018.
4. Brasil. Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2022. Capitalização da Eletrobras. Ministério de Minas e Energia; 2022.
5. Câmara dos Deputados. Relatório aprovado diminui contratação de energia de termelétricas a gás quase pela metade. 2023.
6. Commit Gás. Compass Infraestrutura. 2024.
7. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). ANP publica painel dinâmico com dados de qualidade do gás natural. 2024.
8. Klein SA, Nellis GF. Thermodynamics. 2012.