

## 183 – TRANSPOSIÇÃO JAGUARI-ATIBAINHA: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM RESPONSABILIDADE HÍDRICA

Mauro Aparecido da Silva<sup>(1)</sup>

Bacharel em Matemática pela Universidade de Guarulhos (UNG).

**Rafael Miranda<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Eletricista pela Faculdade de Engenharia São Paulo (FESP).

### **Thales Nascimento dos Reis<sup>(3)</sup>**

Bacharel em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário Anhanguera de São Paulo.

**Bacharel em Engenharia  
André Brito Godinho<sup>(4)</sup>**

Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Estrada Municipal Prefeito Doutor Sarkis Tellian, Km 20 - Santa Inês - Mairiporã - SP - 07610-300 - Brasil - Tel: +55 (11) 97564-4172 - e-mail: mauroasilva@sabesp.com.br

## RESUMO

A Interligação Jaguari-Atibainha foi a principal obra do Sistema Cantareira (figura 1), após a crise hídrica de 2014/2015. Essa infraestrutura liga duas bacias hidrográficas a do Paraíba do Sul, e a bacia do Sistema PCJ dos rios Piracicaba, Capicari e Jundiaí. A água é transferida do reservatório do Jaguari (operado por FURNAS), para o reservatório Atibainha que faz parte do Sistema Cantareira. A concepção da obra foi para ajudar na recuperação do volume operacional do Sistema Cantareira e proporcionar segurança hídrica. Foi dimensionada também para transferência de fluxo contrária, o que até hoje não houve necessidade. Com as grandes crises climáticas que ocorrem, essa obra proporciona segurança para o abastecimento da região Metropolitana de São Paulo e das cidades abastecidas pelo PCJ.

**PALAVRAS-CHAVE:** Energia, Eficiência Energética.



**Figura 1: Esquema Hidraulico Sistema cantareira. Fonte SABESP**



## INTRODUÇÃO

A EEAB Jaguari-Atibainha (figura 2) começou a operar em 2018 e permite a transferência anual de até 162 hm<sup>3</sup> de água, equivalente a uma vazão média de 5,13m<sup>3</sup>/s, conforme outorga emitida pelo DAEE. O volume é transposto da Bacia do Paraíba do Sul, utilizando o reservatório do Jaguari (operado por FURNAS), para o reservatório Atibainha. A estação elevatória de água bruta localizada em Igaratá – SP, é composta de 13 km de adutora e 6 km de túnel escavado em rocha. Essa estação utiliza seis conjuntos motobombas verticais, com potência de 5.000cv cada, e possui capacidade máxima de bombeamento de 8,5m<sup>3</sup>/s. Devido à concepção adotada na construção da estrutura de bombeamento, os procedimentos operacionais devem observar regras rigorosas para a partida dos grupos motobombas. Essas medidas são essenciais para garantir o equilíbrio adequado das forças na estrutura de recalque, incluindo a partida alternada das motobombas com intervalos de 30 minutos e a restrição ao funcionamento simultâneo de todas as bombas em apenas um lado do barrilete. Atualmente, a operação do sistema possui uma demanda de energia contratada de 23.000kw, inclusive no horário de ponta.



Figura 2: Vista aérea EEAB Jaguari-Atibainha. Fonte Google Earth

## OBJETIVOS

Neste trabalho pretendemos demonstrar e propor uma nova contratação de demanda de potência de energia, para EEAB Jaguarí-Atibainha, principalmente no horário de ponta onde o valor da tarifa é maior, destacando os ganhos financeiros das alterações sugeridas.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Após pesquisa realizada de todos os anos de funcionamento da elevatória e considerando o volume máximo transferível de 162hm<sup>3</sup>, foram realizadas diversas simulações para avaliar o desempenho energético e operacional do sistema. A partir dessas análises, propomos estratégias para a contratação de uma nova demanda de energia, contemplando tanto o horário de ponta que ocorre entre 17h30 e 20h30 nos dias úteis, período com tarifas mais elevadas, quanto o horário fora de ponta, buscando otimizar custos e eficiência operacional.

A modelagem da proposta foi dividida em várias etapas entre os colaboradores e depois revisada por todos. Os principais tópicos foram:

- Pesquisa e estudo das faturas de energia de todo o período da elevatória.
- Pesquisa e estudo das intensidades pluviométricas do Sistema Cantareira e contribuições naturais na bacia.
- Simulação de operação com novas demandas de energia.
- Como benchmarking podemos citar como ponto de referência nossa avaliação interna na própria empresa, como exemplo bem-sucedido da Elevatória Santa Inês.

Dessa maneira sugerimos 3 opções de operação:

1 – Contratação de 18.400kw para operar com 4 conjunto motobombas no horário de ponta e 23.000kw fora do horário sazonal. Dessa maneira fizemos um estudo levando em conta as condições climáticas e regime hidrológico do Sistema Cantareira para início da operação da EEAB Jaguarí-Atibainha. A economia seria de aproximadamente 12% da atual demanda contratada.

2 – Contratação de 18.400kw para operar com 4 conjunto motobombas no horário de ponta e 20.700kw para operar com 5 grupos motobombas fora do horário de ponta, considerando a mesma metodologia da primeira opção. A economia seria de aproximadamente 15%.

3 – Contratação de 20.700kw em qualquer horário do dia, utilizando 5 grupos motobombas, dessa forma a economia seria de aproximadamente 9% anuais e não precisaria alterar nenhuma metodologia do que é empregado atualmente.

Destaca-se que as propostas devem ser projetadas de maneira que não seja afetada a transferência do volume total de 162hm<sup>3</sup>, pois nada está à frente da disponibilidade hídrica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Destaca-se que as propostas devem ser projetadas de maneira que não seja afetada a transferência do volume total de 162hm<sup>3</sup> da EEAB Jaguari-Atibainha para o Sistema cantareira (figura 3), pois nada está à frente da disponibilidade hídrica.

Financeiros:

Para qualquer proposta temos uma economia, aproximada, entre 9% e 15%. Qualquer custo adicional como necessidade de operador no local e transporte já está descontado dos valores acima.

Salientamos que, em caso de um eventual não cumprimento para o horário de ponta em um mês, a multa gerada compreende o valor de três meses ao que se paga no contrato atual, sendo ainda assim lucrativo de um modo geral.

ESG - Ambiente:

Eficiência energética ou melhor utilização dos recursos naturais está diretamente ligado a preocupações com a sociedade, pois energia não usada pode ser destinada a outros setores produtivos ou da população. Alívio para o sistema produtor, em especial para os meses de menor disponibilidade hídrica para as hidrelétricas.



**Figura 3: Vista aérea do circuito hidráulico desde a EEAB Jaguari-Atibainha em Igaratá até São Paulo. Fonte Google Earth**

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Entendemos que melhorar algo existente também é inovador, dessa forma, um processo de estudo para contratar uma demanda de potência menor em uma elevatória de grande porte é eficiente tanto financeiramente para a empresa como para sociedade, pois energia não usada pode ser disponibilizada para outros setores produtivos ou para própria população, sendo assim, colaborando para uma prática da empresa com o meio ambiente.

Após a análise da demanda de potência contratada e do volume de transferência de 162 hm<sup>3</sup>, recomendamos a adoção da segunda opção. Essa estratégia prevê a contratação de 18.400 kW no horário de ponta, suficiente para operar quatro conjuntos de motobombas, e 20.700 kW fora do horário de ponta, permitindo o funcionamento de cinco conjuntos. Trata-se da alternativa mais vantajosa do ponto de vista econômico, sem comprometer a capacidade de atender ao volume de transferência estabelecido na outorga vigente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Portal Tratamento de Água**
- Fatura de Energia Elétrica.** Consulta de 5 anos.
- Sistema de Suporte a Decisões – SSD.** Sabesp