



# ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA NO USO DE TURBINAS EM ADUTORAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Daniel de Almeida Silva Gonçalves

Nathalia Almeida Chagas Toni e Raissa dos Santos Lima  
Universidade Mogi das Cruzes - danielgoncalves@umc.br

## 1. Introdução e Objetivos

A preservação ambiental e alterações climáticas são assuntos de grande preocupação devido impactos que estão sendo notados em nosso planeta. Por exemplo, a queima de combustíveis fósseis representa 65% da geração de energia elétrica mundial (EPE, 2019), ou seja, a maior fonte é um método poluente.

Diante disto, alternativas sustentáveis devem ser priorizadas, como as pequenas e micro/minicentrals hidrelétricas (MCH), que se apresentam como opção na produção de energia elétrica através do aproveitamento dos potenciais hidráulicos, evitando enchimentos de barragens e seus impactos ambientais e sociais na construção de usinas hidrelétricas.

As MCH ainda são pouco utilizadas no aproveitamento de adutoras, que poderiam diminuir os custos com energia elétrica nas empresas de saneamento, cujo gasto chegou a R\$ 6,19 bilhões em 2018 (SNIS, 2019).

Ao analisar o percurso de captação de água até as Estações de Tratamento de Água (ETA), notam-se obstáculos a serem vencidos pelas adutoras, onde são utilizadas as Estações Elevatórias de Água (EEA), mas que demandam grande quantidade de energia elétrica para alimentar as bombas hidráulicas.

Assim, o objetivo deste estudo foi a análise da viabilidade técnica para implantação de MCH na Adutora do Rio Claro da SABESP, gerando energia elétrica para a EEA Sifão 22.

## 2. Metodologia

Para estabelecer o local para instalação deste sistema gerador de energia elétrica, alguns critérios precisaram ser determinados para a escolha da EEA Sifão 22:

1. Transformadores para direcionamento da energia elétrica gerada;
2. Área disponível próximo às adutoras para instalação das turbinas;
3. Tubulação transportando água por gravidade para não impactar em perda de carga;
4. Levantamento de consumo de energia (R\$ e kWh), vazão, pressão e cota de nível.

A partir desses dados, foi possível considerar os tipos de turbinas pertinentes ao projeto, podendo ser determinada a energia potencial (nominal e efetiva).

## 3. Resultados e Discussão

Para parametrização dos dados considerados neste artigo, a SABESP disponibilizou as seguintes informações da EEA Sifão 22:

- Pressão de sucção 7,25 mca;
- Consumo mensal 1.817.564 kWh;
- Vazão 3,04 m<sup>3</sup>/s;
- Custo mensal R\$ 246.351,63.

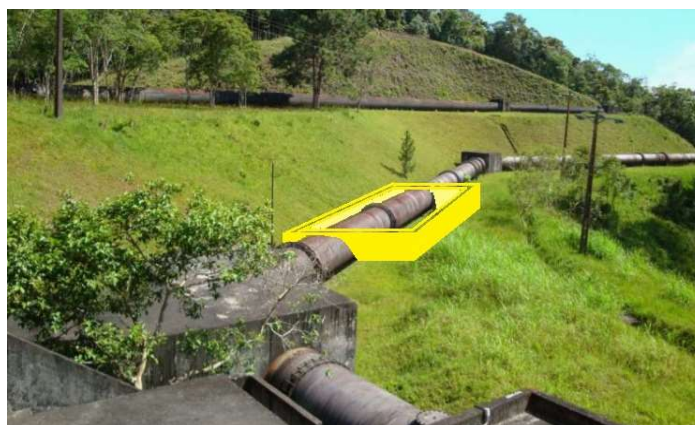
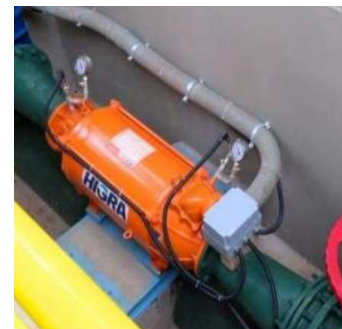
A definição do tipo de turbina a ser aplicada é de fundamental importância para determinação da Potência Hidráulica (nominal), calculada em 651,74 kW; a potência efetiva, com valor de 475,68 kW; e a altura útil, aproximadamente 21,81m.

Assim foi possível identificar a turbina tipo bulbo ou tubular como a mais adequada para o projeto. Já o gerador foi definido a partir da melhor relação entre custo x benefício, portanto o tipo assíncrono.

A estimativa para produção de energia elétrica pela MCH foi de 335.901,67 kWh/mês e a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica cobra o equivalente a R\$ 0,1353916 por kWh, inclusive impostos e tarifas.

Tendo em vista que o custo médio mensal com energia elétrica na EEA é de R\$ 246.351,63, ao utilizar a energia elétrica mensal gerada pela MCH (335.901,67 kWh) haverá uma economia de R\$ 45.478,26, o que equivale a 18,46% dos custos com energia elétrica na EEA Sifão 22.

Uma das grandes vantagens das MCHs é sua vida útil, estimada em mais de 100 anos (ABRAPCH, 2016). Partindo deste princípio, a economia gerada durante a vida útil com uma turbina ultrapassaria os 50 milhões de reais (desconsiderando reajustes e inflação).



## 4. Conclusões

Tendo em vista os estudos realizados, identificou-se a crescente necessidade de aperfeiçoamento dos métodos utilizados para geração de energia elétrica, não somente pelos impactos ambientais, mas também sociais.

A fim de avaliar os aspectos econômicos sobre a implantação da turbina em adutoras foram realizados cálculos para estimativa de energia elétrica produzida por uma MCH, resultando numa economia média mensal de R\$ 45.478,26 no custo com energia elétrica da EEA Sifão 22, o que representa 18,46% de economia com apenas uma turbina.

Esse resultado não representa apenas um benefício econômico à empresa de saneamento básico, mas suas vantagens vão muito além pois deixam em aberto a possibilidade de um sistema autossuficiente, assim como a criação de um novo segmento. Também agrega benefícios à sociedade favorecendo a criação de novos empregos para as empresas envolvidas neste processo, além de ser uma alternativa sustentável, colaborando com a preservação do meio ambiente.

## 5. Referências

1. ABRAPCH – Associação brasileira de PCHs e CGHs. PCH: pequenos investidores, grandes ambições. 2016. Disponível em: <<https://abrapch.org.br/2016/05/13/pch-pequenos-investidores-grandes-ambicoes/>>. Acesso em: 18 mar. 2020.
2. EPE. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2019 – ano base 2018. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio\\_2019\\_WEB.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2019_WEB.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2019.
3. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto de 2018. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico\\_AE2018.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2019.