

# PROJETO DE BANCADA DIDÁTICA QUE SIMULA UMA MICRO USINA HIDRELÉTRICA

Eduardo Gonçalves Pereira<sup>1</sup>; Juliano Ribeiro Poli<sup>2</sup>; Nilson da Silva Souza<sup>3</sup>; Luiz Matheus da Silva Tres<sup>4</sup>; Gabriela de Oliveira Orlando<sup>5</sup>; Richard Thomas Lermen<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Elétrica. IMED. [1118124@imed.edu.br](mailto:1118124@imed.edu.br)

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Elétrica. IMED. [juliano.poli56@yahoo.com.br](mailto:juliano.poli56@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia Mecânica. IMED. [nilsonssilva074@gmail.com](mailto:nilsonssilva074@gmail.com)

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Civil. IMED [matheusdasilvatres@yahoo.com.br](mailto:matheusdasilvatres@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Mestranda em Engenharia Civil. PPGECC. IMED. [1116878@imed.edu.br](mailto:1116878@imed.edu.br)

<sup>6</sup>Doutor em Engenharia PPGECC Civil. IMED. [richard.lermen@imed.edu.br](mailto:richard.lermen@imed.edu.br)

## 1. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a necessidade da energia elétrica está muito presente no nosso dia-a-dia, as hidrelétricas cumprem muito bem o papel de suprir essa necessidade, estão em primeiro lugar hoje em geração de energia no Brasil, mas elas acabam gerando alguns problemas por seu tamanho exuberante, tem um estrago na área que recebe o grande lago que serve de reservatório da hidrelétrica, a natureza se transforma, o clima muda, espécies de peixes desaparecem, animais fogem para refúgios secos, árvores viram madeira podre debaixo da inundação.

E isso fora o impacto social, milhares de pessoas deixam suas casas e têm de recomeçar sua vida do zero num outro lugar. A micro usina hidrelétrica seria uma possível saída de grandes reservatórios e de devastações como as citadas. Pensando nesses pontos, surgiu então a idéia, criar uma bancada simulando uma micro usina hidrelétrica, para que possamos compreender sua estrutura, seu funcionamento de forma didática.

Temos projetos já executados no Brasil como é o caso dos engenheiros mecânicos Felipe Wotecoski e Juliano Rataiczky, criaram um equipamento capaz de gerar até 720 kWh por mês. Na prática essa potência faria uma economia de, aproximadamente, R\$ 500,00 (AMBIENTE ENERGIA, 2018).

A Figura 1 mostra uma micro usina hidrelétrica, em Donihue, Chile desenvolvida por trabalhadores chilenos locais com a ajuda dos engenheiros da empresa Turbulent (TURBULENT, 2018).



Figura 1.

Nosso trabalho é mostrar como funciona e pode ser útil uma micro usina hidrelétrica, mesmo que pequena ela pode diminuir os gastos, ou até mesmo substituir totalmente a dependência de uma distribuidora de energia. Objetivo é a geração de energia de forma sustentável e economicamente viável para os produtores rurais que dispõem de fontes hídricas (rios ou riachos).

## **2. TURBINA FRANCIS**

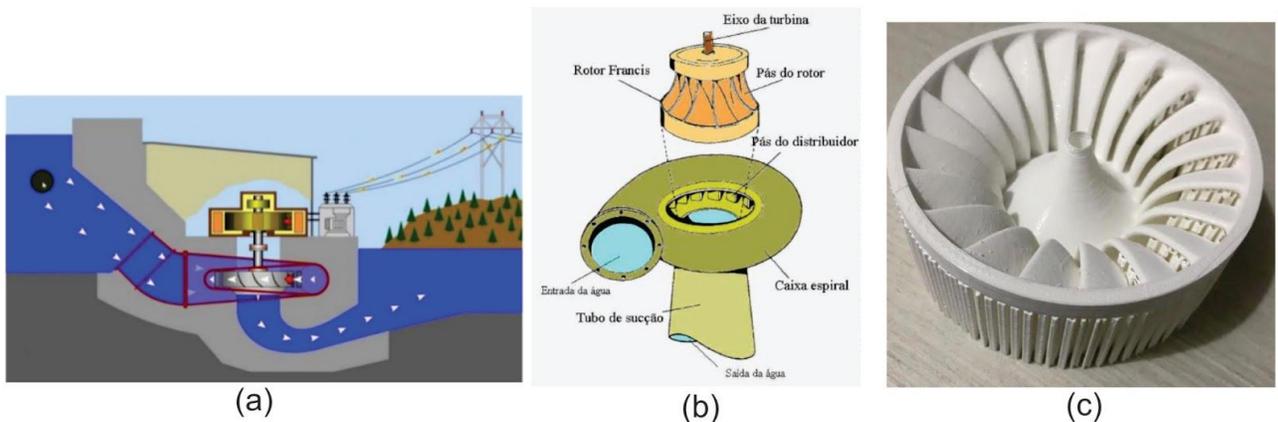
Máquina de Fluxo pode ser definida como um transformador de energia (sendo necessariamente o trabalho mecânico uma das formas de energia) no qual o meio operante é um fluido que, em sua passagem pela máquina, interage com um elemento rotativo, não se encontrando, em qualquer instante, confinado (HENN, 2006). Assim como

as demais turbinas hidráulicas, a turbina Francis transforma energia hidráulica (energia de pressão e energia cinética) em energia mecânica. No caso de usinas hidrelétricas, essas turbinas possuem o seu eixo acoplado a um gerador, o qual transforma a energia mecânica em energia elétrica. A turbina Francis é adequada para trabalhar com altura geométrica que varia de mais ou menos 40 a 400 metros. A turbina Francis foi desenvolvida nos Estados Unidos pelo engenheiro James B. Francis.

### 3. METODOLOGIA

Os materiais utilizados na bancada: base feita em madeira (MDF 6mm) cortadas a laser, placas de isopor (70mm) utilizado para dar elevação e confeccionar o rio, Massa corrida para impermeabilizar o material (Isopor). 2 metros de mangueira plástica transparente, um recipiente e bomba d'água para um sistema de água corrente. Turbina Francis e caracol produzidas na impressora 3D, 10 LEDs cor branca, transistor, capacitores, diodo LED, polia, motor, eixo e fios de cobre para execução do circuito elétrico. A bancada simula uma micro Usina Hidrelétrica, tem por sua função demonstrar, gerar energia mecânica, depois transformando-a em energia elétrica, ligando o circuito que vai conter LEDs.

Figura 2. (a) Desenho esquemático de uma usina hidrelétrica operando com turbina Francis, (b) desenho de uma turbina Francis e Caracol e (c) turbina Francis impressa em impressora 3D para ser utilizada no projeto.



(a) e (b) Fonte: Figuras google

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de protótipo demonstra a conversão de energia cinética em energia mecânica, produzindo a energia elétrica. Onde apresenta os erros a serem corrigidos para uma melhor análise do sistema. Uma usina hidrelétrica padrão devasta ambientalmente mais, em comparação a uma micro usina hidrelétrica utilizada no leito do rio.

Destaca-se ainda aqui a importância de simular a micro usina hidrelétrica, em geral, para averiguar possíveis erros no projeto. A bancada teve peças feitas na impressora 3D que é uma excelente ferramenta de pequenos a grandes projetos, ainda poderá ser utilizada para estudo de mecânica dos fluidos, máquina de fluxo, etc.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao apoio financeiro da FAPERGS (EDITAL FAPERGS/CAPES 03/2018 - PRÓ-EQUIPAMENTOS) para compra de equipamentos (impressora 3D) que possibilitou a construção dos principais componentes da bancada didática.

#### **6. REFERÊNCIAS**

AMBIENTE ENERGIA. Brasileiros criam micro usina hidrelétrica capaz de gerar energia para 5 residências. 2018. Disponível em: <https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2018/09/brasileiros-criam-micro-usina-hidreletrica-capaz-de-abastecer-5-casas/34667>.

Acesso em: 12 de abril de 2019.

HENN, E.A.L. Máquinas de fluido. 2ª ed, Porto Alegre: UFSM, 2006

TURBULENT. Turbulent Projects, 2018. Disponível em: <https://www.turbulent.be/projects>,

Acesso em: de 12 de abril de 2019.