

# Estudo do sistema *Pelamis* para captação de energia maremotriz

A. Gobato<sup>1</sup>, D. F. Gobato<sup>2</sup>, R. Gobato<sup>2</sup>

[alekssandergobato@hotmail.com](mailto:alekssandergobato@hotmail.com)<sup>1</sup>, [desirefg@bol.com.br](mailto:desirefg@bol.com.br)<sup>2</sup>, [ricardogobato@seed.pr.gov.br](mailto:ricardogobato@seed.pr.gov.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade Pitágoras de Londrina, Faculdade Tecnológica de Londrina, Londrina, Paraná

<sup>2</sup> Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná, Londrina, Paraná

## INTRODUÇÃO

Muitas fontes de energia têm sido pesquisadas para a sua devida captação, onde algumas se destacam pela sua facilidade de obtenção, outras pelo baixo custo e outras por serem renováveis. Aqui estudamos uma dessas fontes de energia – a maremotriz, cuja captação ainda está em desenvolvimento. Essa energia é proveniente das ondas do mar e é 100% renovável, e o sistema tratado aqui é o Sistema *Pelamis*. Com o passar dos anos a energia se tornou vital para o ser humano, nos possibilitando conforto, lazer, mobilidade entre outros fatores. A busca por fontes de energia baratas e renováveis cresceu muito nos últimos anos, principalmente para a diminuição de efeitos que vem degradando a natureza, o que possibilitou aos cientistas e engenheiros a busca por novas tecnologias. Alguns países onde não há muitas maneiras de capturar energia, estão buscando fontes alternativas, tais como energia eólica, solar, termoelétrica, energia das marés e muitas outras. Dentre os métodos de captação de energia citados anteriormente, um projeto criado por chineses em 1988 [1], com o intuito de ser uma fonte de energia infinita e totalmente limpa que nos chamou a atenção. Trata-se de um sistema que atua no mar gerando energia através do movimento das ondas, esse projeto é chamado de *Pelamis*.

## OBJETIVO

O principal objetivo desse trabalho é estudar a energia maremotriz, cuja captação ainda está em desenvolvimento. Essa energia é proveniente das ondas do mar e 100% renovável, e o sistema tratado aqui é o Sistema *Pelamis*.



Figura 1. Foto do P1 Pelamis em funcionamento na costa da cidade de Peniche, Portugal. [6]

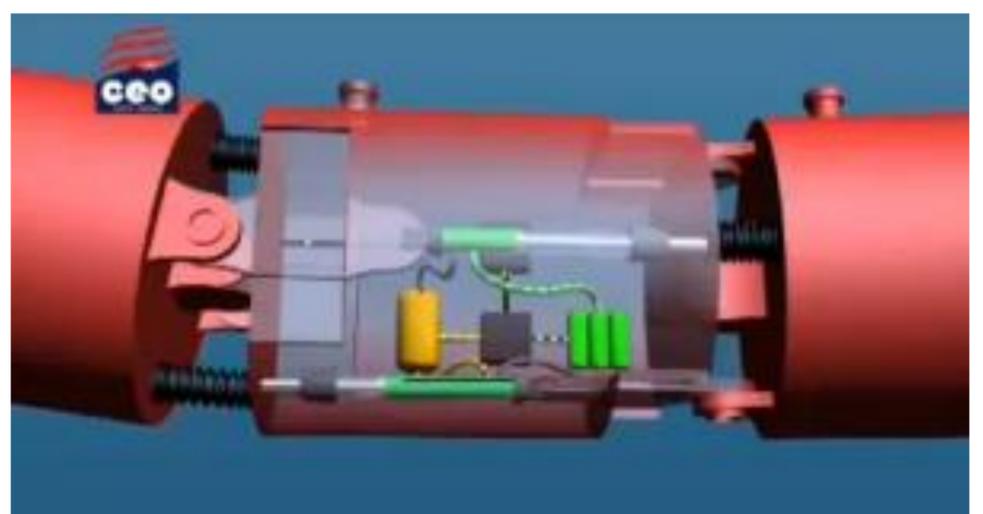


Figura 2. Cilindros (em meio a duas boias) bombeiam óleo para um motor. [5]

## FUNCIONAMENTO

O sistema *Pelamis* comporta-se basicamente como uma grande boia de aproximadamente 130 metros de comprimento e 3,5 metros de diâmetro que fica boiando horizontalmente e na transversal com as ondas. Em funcionamento, ela se move juntamente com as ondas, e esse movimento faz com que ela bombeie óleo para um gerador que fica na traseira do *Pelamis*, fazendo com que o gerador produza energia que é canalizada até um receptor que converte essa energia em energia elétrica, própria para nosso uso. [1,4]

## ENERGIA DAS ONDAS

A energia marítima, se comparada com as outras, é a fonte de energia mais abundante que possuímos. Para ter uma ideia de quão vantajosa ela é, podemos compará-la com outras fontes como a energia solar, onde se consegue uma média de 0,1- 0,3 KW (na horizontal), enquanto que no mar, em média, 2-3 KW (na vertical). Outra grande vantagem é o mínimo impacto ambiental, se compararmos, com a energia solar, precisamos de um grande espaço para a instalação dos painéis solares, no mar não precisamos fazer isso, apenas instalamos o gerador, sem gerar nenhum impacto ambiental. Mas, uma desvantagem é que esta tecnologia ainda não está muito desenvolvida, fazendo com que as formas de captação sejam muito limitadas [2]. Comparando com os combustíveis fósseis como o petróleo, este tem um custo aproximado 108,9 dólares, a sua utilização traz um aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera prejudicando o meio ambiente. Ele gera aproximadamente 42,21 MW. Já as Hidrelétricas como Itaipu de grande porte, têm sua produção extremamente alta (com 20 unidades geradoras e 14.000 MW de potência instalada, fornece cerca de 17% da energia consumida no Brasil e 75% do consumo paraguaio), porém ela possuem altos custos, tanto sociais, ambientais e financeiros. O sistema *Pelamis* tem capacidade de fornecer energia bem menor do que uma hidroelétrica ou petróleo. Ele gera por volta de 24 MW, porém lembrando-se que o projeto ainda está em desenvolvimento, podendo gerar mais energia. O *Pelamis* não danifica o meio ambiente e não traz consequências sociais, sendo importante avaliar se vale a pena investir nele. [1]

## CONDIÇÕES DO MAR

Para um estudo correto de quão eficiente o *Pelamis* é, os testes precisam ser realizados em condições onde o mar é estável, ou seja, sua maré não possua grandes variações. Sendo assim, testes realizados com o P1 *Pelamis*, revelam que as quatro estruturas possuem diferentes oscilações, onde a estrutura 1 age como “quebramar”, fazendo com que ele passe direto pela onda, oscilando apenas alguns graus (aproximadamente de -6,1° a 5,2° no inverno e -5,8° a 5,4° no verão). Já as estruturas 2 e 3, que ficam no meio das outras duas, oscilam mais (de -11° a 11,3° e de -13° a 10° respectivamente), fazendo com que produzam mais energia, porém, a diferença das marés gerada pelas estações do ano gera uma oscilação anormal nas estruturas 2, 3 e 4, o que faz com que a produção de energia não seja tão eficiente em determinadas épocas do ano. [1,3]

## CONCLUSÕES

Através da análise dos dados podemos compreender que existem varias formas de captação de energia limpa. Onde em algumas delas se tem um maior custo, porém o sistema estudado, *Pelamis*, ainda em fase de desenvolvimento, pode não gerar tanta energia, ou tem um custo beneficio muito bom no momento, mas ele apresenta um enorme potencial, graças à utilização das marés que podem ser otimizadas de forma que seu custo/beneficio e sua produção aumentem exponencialmente. Dados os fatos, é seguro dizer que é só uma questão de tempo, até que ele seja uma das melhores e maiores fontes de energia limpa.

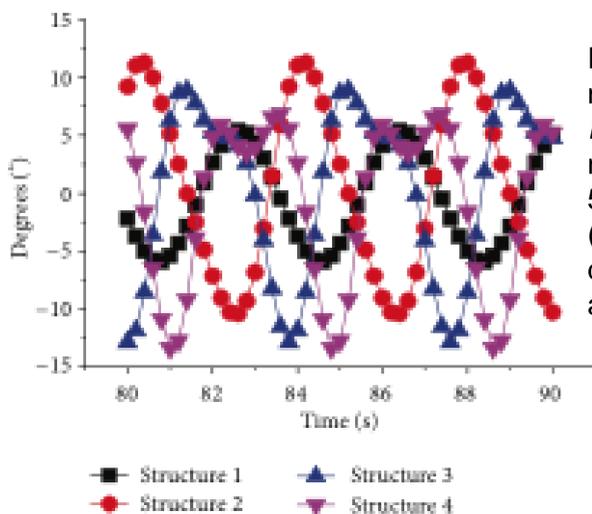


Figura 3. Oscilação das estruturas do P1 Pelamis. [1]

## REFERÊNCIAS

- [1] He HONGZHOU, Qu QUANYON and Li JUYUE. **Numerical Simulation of Section Systems in the Pelamis Wave Energy Converter**. Hindawi Publishing Corp. Adv. in Mechanical Eng. 2013, 8p.
- [2] B. Drew, A. R. Plummer e M. N. Sahinkaya. **A review of wave energy converter technology**. University of Bath, UK. Department of Mechanical Engineering. 2009, 16p
- [3] QIN Guodong, LOU Ping and WU Xianglian. **Development of Oceans Energy Technologies: A Case Study of China**. Hindawi Publishing Corporation. Advances in Mechanical Engineering.2013, 6p.
- [4] YEMM Richard, PIZER David, RETZLER Chris and HENDERSON Ross. **Pelamis: experience from concept to connection**. The Royal Society.Mathematical, Physical & Engineering Sciences.2011, 17p.
- [5] Kent Harrington. **Scottish Surge in Wave-Energy Innovations**. Disponível em: <<http://chenected.aiche.org/energy/scottish-new-wave-energy-innovation-surges/>>. Acesso em: 31 Maio 2014.
- [6] RODRIGUES Leão. **Wave power conversion systems for electrical energy production**. Faculty of Science and Technology, Department of Electrical Engineering. 2p.