Desenvolvimento de Gerador Ondomotriz como Fonte de Energia para o abastecimento de Peixe Robô [1]

Matheus Fontanelle Pereira[2]; Wallace Aparecido de Aguiar[3] ; Stephanie Lima Rauber[3]

Resumo Expandido

[1] Trabalho executado com recursos do Edital 16/2013, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação.
[2]Professor; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, SC; matheus.fontanelle@ifsc.edu.br;
[3,]Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina.

RESUMO: O presente trabalho faz parte de um projeto maior que é o desenvolvimento de um peixe robô. O objetivo principal aqui é desenvolver um sistema de carregamento da bateria do peixe robô sem que este seja retirado da água e de forma autônoma. Como o ambiente mais provável de aplicação do peixe robô é o marinho, a proposta está focada no desenvolvimento de um gerador de energia elétrica a partir da energia das ondas do mar (ondomotriz). Para tanto, foram investigadas diversos conceitos, já em estudo, sobre como aproveitar a energia das ondas. A partir da análise desses conceitos um novo conceito de aproveitamento da energia das ondas foi criado com o intuito de ampliar os limites operacionais mantendo a performance. Primeiramente, o projeto detalhado de um protótipo foi desenvolvido em sistema CAD. Numa segunda etapa, o protótipo foi construído e colocado em operação. A análise dos resultados da operação do protótipo ainda estão em andamento. O resultado destas análises irão propiciar parâmetros de projeto que possibilitarão o desenvolvimento de um protótipo melhorado e dispositivo adaptado ao ambiente marinho.

Palavra Chave: Energia das ondas, geração eletromecânica, carregamento de bateria.

INTRODUÇÃO

O peixe robô, em desenvolvimento, deverá constituir-se numa entidade autônoma, não apenas nos aspectos operacionais e decisórios, mas também, no aspecto energético. Desta forma, este trabalho está relacionado com o peixe robô no sentido de desenvolver um sistema para o abastecimento de energia ou carregamento da bateria do peixe robô. Já que o ambiente mais provável do peixe robô será o marinho, a ideia é aproveitar a energia natural deste ambiente e disponibilizá-la na forma elétrica para o peixe, e desta forma, tornando-o independente de fontes de energia convencionais, como a energia elétrica da rede, combustíveis líquidos e gasosos, e consequentemente, de custos operacionais.

Para tanto, foram investigadas diversos conceitos, já em estudo, sobre como aproveitar a energia das ondas, ou energia ondomotriz. Basicamente, os conceitos em estudo, em diversas instituições pelo mundo, consistem na transformação de movimentos alternativos, das ondas, em movimentos rotativos, para um gerador elétrico. No entanto, os conceitos encontrados apresentam limitações em termos de operação ou eficiência energética. Por exemplo, um conceito baseado em sistema de manivela só funciona a partir de uma amplitude de onda mínima. Já outros conceitos que absorvem energia de qualquer amplitude de onda, baseados em sistemas hidráulicos e aerodinâmicos, apresentam grandes perdas de energia, devido principalmente, ao atrito viscoso do fluido de trabalho nas válvulas de gerenciamento de fluxo.

Constatadas estas desvantagens citadas acima dos sistemas em estudo e até disseminados, uma nova proposta foi concebida, mais conveniente para sistemas de pequenos porte, que se adapte às variações de amplitude das ondas e com menos perdas mecânicas de energia. Este sistema está baseado no sistema de transmissão de uma bicicleta operando com “meias pedaladas”. Neste sistema a catraca é um elemento fundamental, onde girando num sentido, transmite-se potência, e no outro sentido, retorna-se livremente à posição inicial. Dois outros elementos foram agregados ao sistema: uma mola, que faz com que o sistema volte à posição inicial, contrapondo-se à força exercida pela onda, e um volante de inércia que armazena a energia na forma de movimento rotativo e torna o sistema menos intermitente.

Assim, o principal objetivo deste trabalho é a construção de um protótipo que viabilize a compreensão das relações entre os parâmetros operacionais, como amplitude de onda, força de

 ISSN 2357-836X

impulso, frequência e rotação, e parâmetros de saída, como torque e potência do gerador. A partir do modelamento matemático das correlações destes parâmetros, será possível desenvolver um protótipo de um sistema adaptado às condições do ambiente marinho.

METODOLOGIA

Para a investigação dos conceitos de geradores ondomotrizes existentes foi usado ferramenta de busca na internet. Após o levantamento e análise das características dos conceitos existentes, surgiu a proposta do novo conceito apresentado neste trabalho. No entanto, a fim de se obter um maior nível de confiança na escolha do conceito, aplicou-se a metodologia da matriz de Pugh (apud Machado e Toledo, 2008), onde os diferentes conceitos são pontuados em diferentes critérios ou funções que apresentam diferentes pesos nas pontuações e o conceito que obtiver maior pontuação na soma das pontuações em diferentes critérios, é o conceito vencedor. Os critérios usados na matriz de Pugh (apud Machado e Toledo, 2008) foram a instalação, manutenção, vulnerabilidade, risco de falhas, capacidade de conversão e complexidade. Em seguida à escolha do conceito, efetuou-se o detalhamento do projeto do protótipo. Para tanto, foram empregados os conceitos e as técnicas usuais empregados em projetos mecânicos no que se refere ao dimensionamento e especificação de elementos de máquinas, estruturas e montagens.

I. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento realizado em ferramentas de busca na internet, os principais conceitos existentes considerados foram: manivela, hidráulico e aerodinâmico. Conforme descrito na seção anterior, uma matriz de Pugh (apud Machado e Toledo, 2008) foi construída para escolher-se o melhor conceito com maior nível de confiança. O melhor conceito indicado pela matriz de acordo com os critérios escolhidos foi o novo conceito proposto neste trabalho, chamado de conceito mola-catraca. Este conceito tem a vantagem conseguir absorver a energia da onda em qualquer amplitude que esta apresente e apresentar um sistema de transmissão de potência simples com estabilização de velocidade angular por estar baseado em engrenagens de corrente e volante de inércia, respectivamente. O comportamento das ondas do mar será simulado por meio de um atuador pneumático conectado a uma bancada didática de estudos de circuitos pneumáticos. Com o uso do atuador pneumático será possível variar diferentes parâmetros de entrada do sistema como a amplitude, frequência e força de impulso.

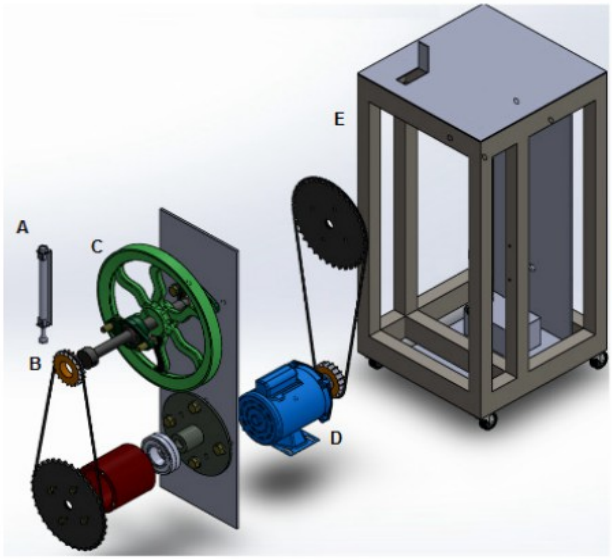

Figura 1 – Vista explodida da montagem do protótipo do gerador ondomotriz.

Na figura 1, as indicações significam: A - atuador pneumático, B – catraca, C – volante de inércia, D – gerador elétrico, E – estrutura metálica. É possível visualisar na figura, também, dois sistemas de transmissão por corrente que se destinam a aumentar a rotação do sistema para que o gerador opere mais próximo de seu ponto ótimo.

ISSN 2357-836X

CONCLUSÕES

O principal resultado deste trabalho é a construção do protótipo de gerador ondomotriz. A partir das buscas e análises realizadas de diferentes conceitos de conversão de movimentos alternativos em rotativos e da criação de um conceito inovador, busca-se neste trabalho a geração de conhecimento que leve ao desenvolvimento de uma tecnologia nacional adequada aos requisitos operacionais e ambientais do efetivo funcionamento do peixe robô. No entanto, o domínio tecnológico do conceito proposto pode levar a outras aplicações além do carregamento da bateria do peixe robô. Esta tecnologia pode ser aplicada em qualquer fonte de energia mecânica que apresente movimentos alternativos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a PROPPI pela disponibilização dos recursos e bolsas que tornaram possível este trabalho.

REFERÊNCIAS

MACHADO, M.C., TOLEDO, N.N., **Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos**, 2008;
SHIGLEY, J.E. e MISCHKE, C.R., **Projeto de Engenharia Mecânica**, 2010.