



PME 3380 – Modelagem de Sistemas Dinâmicos (2020)

Professores: Agenor de Toledo Fleury e Decio Crisol Donha

Arthur Pinho #USP: 10379756
Henrique Aquino #USP: 10772543
Pedro Oliveira #USP: 10335569
Murilo Bono #USP: 10274565

2020

The background features a blue-tinted image of a workspace. In the foreground, two large rolls of blueprints are unrolled, showing technical drawings with various lines and annotations. To the right, a laptop is partially visible, with its keyboard and trackpad area shown. A black pen with a silver tip lies on the blueprints in the lower right corner. The overall scene suggests a professional or academic setting related to engineering or design.

PROPOSTA DE PROJETO: MODELAGEM DA MECÂNICA DE UM PEIXE ROBÓTICO

The background image is a monochromatic blue-tinted photograph. It depicts a workspace for an architect or engineer. In the foreground, there are two rolled-up blueprints, one slightly behind the other, showing technical drawings with lines and text. To the right, a laptop is partially visible, with its keyboard and trackpad area shown. In the bottom right corner, a black pen with a silver tip lies on a flat surface, which appears to be another set of blueprints. The overall composition is clean and professional, suggesting a focus on design and technology.

Introdução



- Em anos recentes, a fascinante abordagem robótica de comportamentos e movimentos biológicos têm sido cada vez mais explorada. Como um exemplo, observa-se o crescente desenvolvimento de animais biônicos pela empresa FESTO
- Neste campo de estudo, destaca-se o foco dado a peixes e demais animais aquáticos, justificada pela motivação em se obter Veículos Não-Tripulados Subaquáticos (AUVs) com maior eficiência e manobrabilidade (YU; WANG, 2005)
- Dentre as vertentes mais citadas no estudo dos peixes, encontra-se a capacidade de autopropulsão
- Diversos pesquisadores se debruçaram sobre análises a respeito da modelagem e controle dos peixes robóticos

Protótipo de Peixe Robótico com Autopropulsão



The background of the slide features a blue-tinted image of architectural blueprints. Two rolled-up blueprints are positioned diagonally across the upper left and center. A laptop is visible in the upper right corner, and a black pen lies horizontally across the bottom right. The overall scene is a professional workspace for engineering or design.

Objetivos e Justificativa



Objetivos

Dado o cenário apresentado, o presente trabalho tem por intenção: desenvolver a modelagem dinâmica de um peixe robótico com capacidade de autopropulsão, dada uma entrada conhecida de um atuador. Como objetivos secundários, espera-se verificar a estabilidade do sistema e analisar as respostas individuais de cada saída frente à diferentes entradas, por meio de funções de transferência e simulação computacional, além de colaborar para o avanço dos estudos já existentes.

Justificativa

O estudo da modelagem de um peixe robótico, além de se enquadrar como um projeto completo quanto ao estudo de modelagem, promove um avanço no estudo do desenvolvimento e otimização de tecnologia subaquática, sendo, pois, de grande interesse e importância para o Engenheiro Mecânico.

A blue-tinted photograph of architectural blueprints, a laptop, and a pen. The blueprints are spread out on a desk, with two rolled-up sheets in the foreground. A laptop is visible in the background, and a pen lies on the blueprints in the lower right. The text 'Modelo Físico' is overlaid in the center.

Modelo Físico

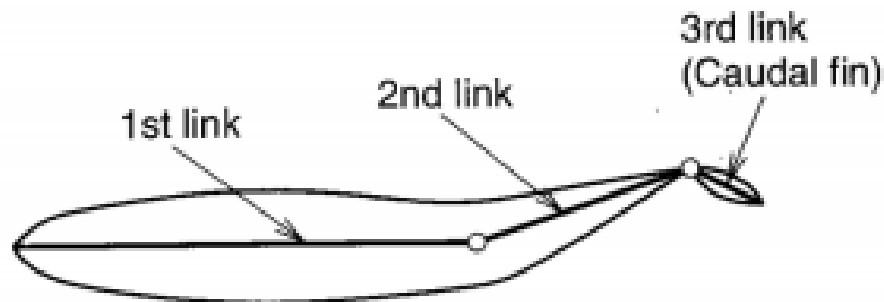


Modelo Físico

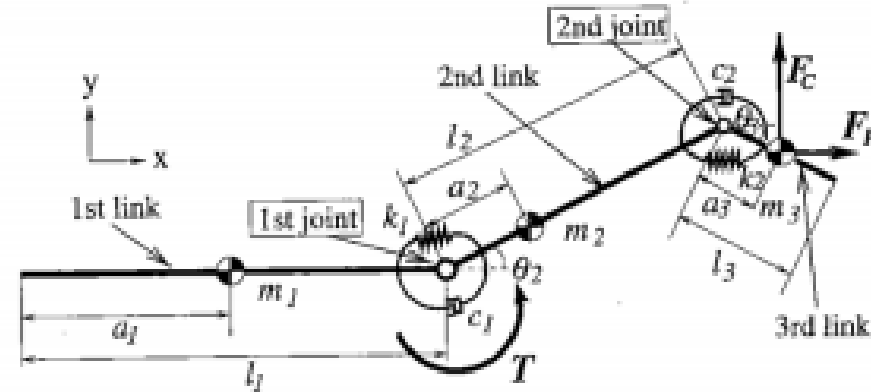
- Bibliografia Básica
- Hipóteses Simplificadoras
- Modelo Proposto

- Frente a inúmeros estudos buscou-se identificar propostas que se aproximassem dos objetivos deste trabalho. Assim, despertou grande interesse o modelo físico e a abordagem sugerida por Nakashima, Ohgishi e Ono (2003)
- O seu trabalho remete ao estudo do peixe carangiforme.
- Nakashima, Ohgishi e Ono (2003) propõem o estudo de um modelo de três barras rígidas com um único atuador, localizado entre a primeira e a segunda barra.

Modelo Físico Referência



(a) Estrutura base do modelo



(b) Modelo Físico completo



Modelo Físico

- Bibliografia Básica
- Hipóteses Simplificadoras
- Modelo Proposto

- Sistema composto por barras rígidas unidimensionais, de massa concentrada no centro de massa
- Primeira barra sem movimento angular (oscilação em $\approx 1/3$ do corpo)
- Forças hidrodinâmicas de propulsão e lateral aplicadas apenas na nadadeira caudal
- Força de arrasto (F_d) resistiva aplicada no centro de massa do sistema
- Força de arrasto constante, dada variação muito baixa da velocidade transversal
- Movimento no eixo z será desprezado (desprezados efeitos de gravidade e flutuação)
- Oscilações pequenas em torno do ponto de operação
- Atuador com massa desprezível.



Modelo Físico

- Bibliografia Básica
- Hipóteses Simplificadoras
- Modelo Proposto

Dadas as hipóteses simplificadoras, obtém-se por fim um modelo físico, muito similar ao adotado na referência, porém com adição da análise do movimento transversal e aplicação de força de arrasto resistiva

Modelo Físico Proposto

