

Políticas Públicas e o Desenvolvimento da Ciência

Karine Dalazoana
(Organizadora)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Karine Dalazoana

(Organizadora)

**Políticas Públicas
e o Desenvolvimento da Ciência**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P769 Políticas públicas e o desenvolvimento da ciência [recurso eletrônico]
/ Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-95-6

DOI 10.22533/at.ed.956180512

1. Ciência – Estudo e ensino – Brasil. 2. Ciência – Aspectos
sociais. 3. Ciência – Política e governo. I. Dalazoana, Karine.

CDD 303.483

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne modernos textos acerca da temática políticas públicas e desenvolvimento da ciência, traduzindo os resultados de pesquisas que vem sendo desenvolvidas em instituições de ensino superior e pesquisa por todo o Brasil.

Por se tratar de um tema amplo, dotado de uma infinidade de vieses, optou-se por utilizar seções temáticas, as quais facilitam a apresentação dos temas em áreas do conhecimento.

A primeira seção trata das diversas acepções e representações acerca da educação pública, com destaque especial ao ensino de ciências. Os textos versam sobre temáticas que vão da experimentação científica, permeando pelas aulas em campo e visitas técnicas, práticas vivenciais até findar no aspecto do aproveitamento escolar e na intervenção pedagógica.

A segunda seção concentra estudos de caráter experimental relacionados à microbiologia. Os temas englobam estudos de comportamento microbiano, antibiose e a utilização dos microrganismos no monitoramento ambiental.

A terceira seção se ocupa de estudos em bioquímica, especialmente voltados ao consumo e manufatura de alimentos, assim como finaliza com um estudo sobre o comportamento físico-químico de materiais naturais e sintéticos.

Na quarta seção tem-se um apanhado sobre as diversas estratégias em saúde coletiva desenvolvidas nos setores públicos e privados do País. Desse modo, têm-se discussões sobre saúde ocupacional e posteriormente acerca da saúde mental, voltadas para o aspecto da depressão e da ansiedade.

A quinta seção versa sobre estudos em ecobiologia e estratégias de gestão sustentável do meio ambiente, na qual os capítulos permeiam os aspectos mais diversos da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Trazendo estudos em entomologia, conservação da natureza, impactos socioambientais, agroecologia, ecologia vegetal e construções sustentáveis.

Na sexta seção são apresentados textos sobre tecnologia da informação e inovação tecnológica. Os capítulos tratam sobre o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas inovadoras para facilitar tanto o aprendizado científico quanto as atividades cotidianas em áreas diversas do conhecimento.

A sétima seção traz um compêndio sobre gestão democrática e participação popular, na qual são apresentados textos sobre gestão escolar democrática, gestão em saúde, participação popular e gestão de custos.

Na oitava seção têm-se alguns estudos sobre representação visual, políticas públicas e o discurso racional. Os textos permeiam entre a autorrepresentação, iconografia, razão, direito e literatura.

Por fim, na nona seção, são apresentados estudos sobre mobilidade urbana, de modo a demonstrar diagnósticos e estratégias de melhoria à mobilidade em cidades brasileiras.

Espera-se que o leitor encontre informações atuais, contextualizadas com a realidade das diversas regiões brasileiras e, além disso, estudos modernos que contribuam para o desenvolvimento das políticas públicas e da ciência no Brasil.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

SEÇÃO I

POLÍTICAS PÚBLICAS, REPRESENTAÇÕES E ENSINO DE CIÊNCIAS

CAPÍTULO 1	1
VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Evandro Bacelar Costa</i>	
<i>Sárvia Rafaelly Nunes Santos</i>	
<i>Thaciane Lareska Vaz Sousa</i>	
<i>Alberto Alexandre de Sousa Borges</i>	
<i>Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805121	
CAPÍTULO 2	10
CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO	
<i>Clemilda Figueredo Nascimento Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805122	
CAPÍTULO 3	16
HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA	
<i>Ítala Lorena de Lima Ferreira</i>	
<i>Raildo de Souza Torquato</i>	
<i>Juliana Ferreira Calfas</i>	
<i>Vanesse do Socorro Martins de Matos</i>	
<i>Augusto Izuka Zanelato</i>	
<i>Ademir Castro e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805123	
CAPÍTULO 4	23
O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE	
<i>Honório Pereira da Silva Neto</i>	
<i>Yara Maria Resende da Silva</i>	
<i>Miguel Henrique Barbosa e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805124	
CAPÍTULO 5	30
DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Julia Carneiro Romero</i>	
<i>Wesley Nascimento Guedes</i>	
<i>Fábio Alan Carqueija Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805125	
CAPÍTULO 6	47
A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES	
<i>Juliana Pereira Fadul</i>	
<i>Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva</i>	
<i>Ineval Borges dos Santos Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805126	

CAPÍTULO 7 54

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM
RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio

Rodrigo Maciel Lima

DOI 10.22533/at.ed.9561805127

CAPÍTULO 8 70

PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Ana Cristina de Sousa

Ana Luísa Santos de Carvalho

Giulia de Oliveira Pinheiro

Glêvia Ferraz Bezerra

Kelly Karoline Sena dos Santos

Lorena Savazini

Mateus Santos Carapiá

Ubiratam Gomes dos Santos Júnior

Wallace Rezende Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.9561805128

CAPÍTULO 9 83

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

Janis Helen Vettorazzo

DOI 10.22533/at.ed.9561805129

SEÇÃO II

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM MICROBIOLOGIA

CAPÍTULO 10 94

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM
AMBIENTE NOSOCOMIAL

Jéssica Karine Távora de Sousa

Gleciane Costa de Sousa

Francilene de Sousa Vieira

Gizelia Araújo Cunha

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051210

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRAS DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Karine Barbosa de Menezes

Rodrigo César de Moura Castro Alves

Milena de Castro Fernandes

Laudilse de Moraes Souza

Maria Cristina Delgado da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051211

CAPÍTULO 12 109

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE β - LACTAMASES DE
ESPECTRO ESTENDIDO

Gizelia Araújo Cunha

Francilene de Sousa Vieira

Gleciane Costa de Sousa

João Alberto Santos Porto

Jéssica Karine Távora de Sousa

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051212

CAPÍTULO 13..... 123

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura
Antônio Nascimento Duarte
Lucianna Helene Silva dos Santos
Adriana Sotero-Martins

DOI 10.22533/at.ed.95618051213

SEÇÃO III

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM BIOQUÍMICA

CAPÍTULO 14..... 136

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE COIX LACRYMA-JOBI

Maurício Oliveira Paixão
Silvana Braga da Silveira
Wagner Pereira Félix

DOI 10.22533/at.ed.95618051214

CAPÍTULO 15..... 141

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

Tatielly de Jesus Costa
Josilene Rosa Sobral
Lilian Karla Figueira da Silva
Alexandre Boleira Lopo

DOI 10.22533/at.ed.95618051215

CAPÍTULO 16..... 146

AValiação DOS ÍNDICES DE ACIDEZ E PERÓXIDOS DO ÓLEO DE SOJA UTILIZADO EM FRITURAS DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NO CENTRO DA CIDADE DE ILHÉUS-BA

Marina Santos de Jesus
Luana Santos Moreira
Floriatan dos Santos Costa
Clissiane Soares Viana Pacheco
Fábio Alan Carqueija Amorim

DOI 10.22533/at.ed.95618051216

CAPÍTULO 17..... 159

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

Marcos Lopes Leal Júnior
Marcos Massao Shimano

DOI 10.22533/at.ed.95618051217

SEÇÃO IV

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EM SAÚDE

CAPÍTULO 18..... 171

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

José Tenório dos Santos Neto
Ana Virgínia Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051218

CAPÍTULO 19..... 182

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

Tatiana Rosa do Carmo

Thaís Almeida de Paula

Sebastião Ezequiel Vieira

DOI 10.22533/at.ed.95618051219

CAPÍTULO 20..... 186

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Gabriela Sales dos Santos

Samara Carolina Rodrigues

Alessandra Santos Sales

Paulo da Fonseca Valença Neto

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Icaro José Santos Ribeiro

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051220

CAPÍTULO 21..... 194

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Samara Carolina Rodrigues

Gabriela Sales dos Santos

Alessandra Santos Sales

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051221

SEÇÃO V

ESTUDOS EM ECOBIOLOGIA E ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

CAPÍTULO 22..... 203

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

Adriana Gonçalves Barbosa

Juliana Luiz dos Santos

Diany dos Santos Ibiapina

Greice Ayra Franco-Assis

DOI 10.22533/at.ed.95618051222

CAPÍTULO 23..... 208

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE CAMB.)

Amanda Ferreira Andrade

Humberto Ângelo

DOI 10.22533/at.ed.95618051223

CAPÍTULO 24..... 216

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE
GUANAMBI-BA

Ana B. M. Guimarães

Nicole S. Malheiros

Vitoria L. Fernandes

Indira T. L. Rego

Hudson A. Costa

DOI 10.22533/at.ed.95618051224

CAPÍTULO 25..... 219

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Rafael Dantas Dias

DOI 10.22533/at.ed.95618051225

CAPÍTULO 26..... 236

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO,
CANDIBA-BA

Brisa Ribeiro de Lima

Elcivan Pereira Oliveira

Enok Pereira Donato Júnior

Felizarda Viana Bebé

Priscila Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.95618051226

CAPÍTULO 27..... 241

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

Francisco Almeida Ângelo

Davi Rodrigues Silva

Barbara Rodrigues Gusmão

Ivanildo Antônio dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051227

CAPÍTULO 28..... 249

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE
POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto de Sousa Mol

Brenda Fernanda Araújo Maia

Bruno Dutra Vidigal

Helton Gonçalves Silva Junio

DOI 10.22533/at.ed.95618051228

SEÇÃO VI

POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTUDOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 29..... 258

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

Fernanda da Silva Vieira

Beatriz Bezerra De Souza

Emídio José de Souza

Gustavo Soares Vieira

Wilza Carla Moreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051229

CAPÍTULO 30 265

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXÍLIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior

Fabio Luiz Sant'Anna Cuppo

DOI 10.22533/at.ed.95618051230

CAPÍTULO 31 274

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Roberto Simoni

DOI 10.22533/at.ed.95618051231

CAPÍTULO 32 288

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

Edinaldo Gaspar da Silva

Fabricia Roos Frantz

Rafael Z. Frantz

DOI 10.22533/at.ed.95618051232

SEÇÃO VII

POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO DEMOCRÁTICA E PARTICIPAÇÃO POPULAR

CAPÍTULO 33 299

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

Kleonara Santos Oliveira

André Lima Coelho

Martha de Cássia Nascimento

Arthur Prado Netto

DOI 10.22533/at.ed.95618051233

CAPÍTULO 34 304

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

Thayna Karoline Sousa Silva

Mariana Sodario Cruz

Danylo Santos Silva Vilaça

DOI 10.22533/at.ed.95618051234

CAPÍTULO 35 315

10ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Valéria Cristina da Costa

Leonel de Oliveira Pinheiro

Luís Ricardo de Souza Corrêa

Patrícia Jeane Queiroz de Souza

Anne Raquel Queiroz Souza

Artemiza Oliveira Souza

Carlos Daniel Ribeiro Santos

Deliene Fracete Gutierrez

Eliana Batista dos Santos

Eliete Ramalho Gomes

Gresiane Soares Lima
Juliana Lemes da Cruz
Kátia Maria da Silva
Leonardo de Oliveira Pinheiro
Mayne Luísa Silva Veronesi
Nacip Mahmud Láuar Neto

DOI 10.22533/at.ed.95618051235

CAPÍTULO 36 331

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

Lucas Silva De Amorim
Lílian Gabriela Pontes Rolim
Anderson De Barros Dantas

DOI 10.22533/at.ed.95618051236

SEÇÃO VIII

REPRESENTAÇÃO VISUAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E O DISCURSO RACIONAL

CAPÍTULO 37 342

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

Virgínia De Fátima De Oliveira E Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051237

CAPÍTULO 38 344

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

Mayelle da Silva Costa
Alexandre Silva dos Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.95618051238

CAPÍTULO 39 359

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

Adolfo Miranda Oleare

DOI 10.22533/at.ed.95618051239

CAPÍTULO 40 369

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

Conceição Aparecida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.95618051240

SEÇÃO IX

POLÍTICAS PÚBLICAS E MOBILIDADE URBANA

CAPÍTULO 41 384

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

Anamaria Miguez Martinez de Souza
Jancarlos Menezes Lapa
Lavínia Carmo
Júlia Nunes Ramos
Naiara Epitáfio Silva
Lorena Rocha Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.95618051241

CAPÍTULO 42 393

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Karla Rocha Carvalho Gresik Renato Barreto

Gonzaga

Bruno Raí Santos Silva

Getílio Pereira Dias Junior Catilene Souza

Florêncio Sampaio Mariana de Oliveira Neres

DOI 10.22533/at.ed.95618051242

SOBRE A ORGANIZADORA 406

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Universidade Federal de Santa Catarina,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Ciências Mecânicas
Joinville – Santa Catarina

Roberto Simoni

Universidade Federal de Santa Catarina,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Ciências Mecânicas
Joinville – Santa Catarina

RESUMO: No processo de construção naval por união de blocos, constroem-se os navios em grandes blocos, os quais são compostos de painéis com chapas, perfis estruturais, máquinas e redes. Os blocos são construídos e depois posicionados e soldados para formar a embarcação. Em muitos estaleiros utilizam-se plataformas móveis sobre rodas para realizar o posicionamento dos blocos. No entanto, esse processo de montagem é demorado, pois depende da experiência dos operadores da plataforma móvel sobre rodas e da equipe de medições para atingir a precisão desejada, a qual é fundamental para garantir a qualidade da embarcação. Para estudar uma alternativa mais rápida e precisa para o processo de montagem de embarcações, foi desenvolvido o projeto de uma Plataforma de Stewart, que apresenta a mesma mobilidade da plataforma sobre rodas, para simulação de montagem

de blocos de cascos de embarcações em laboratório utilizando um sistema iGPS. Este capítulo, apresenta o projeto da Plataforma de Stewart desenvolvida, análise da mobilidade e da cinemática da plataforma e simulação da cinemática inversa no software Matlab.

PALAVRAS-CHAVE: Plataforma de Stewart. Casco de embarcações. União de blocos. Precisão. iGPS.

ABSTRACT: In the process of shipbuilding by union of blocks, the ships are constructed in large blocks, which are composed of panels with plates, structural profiles, machines and pipes. The blocks are constructed and then positioned and welded to form the vessel. In many shipyards, mobile platforms with wheels are used to carry out the positioning of the sections. However, this assembly process is time-consuming because it depends on the experience of the mobile platform operators and of the measurement team to achieve the desired precision, which is fundamental to guarantee the quality of the vessel. Therefore, in order to study a faster and more precise alternative for the assembly process, the design of a Stewart Platform was developed, which presents the same mobility of the platform with wheels, to simulate the assembly of the blocks of the hull in laboratory using an iGPS system. Thus,

this chapter presents the design of the developed Stewart Platform, analysis of the platform's mobility and kinematics and simulation of the inverse kinematics in Matlab.

KEYWORDS: Stewart Platform. Hull of vessel. Union of blocks. Precision. iGPS.

1 | INTRODUÇÃO

A indústria naval é uma indústria de alta competitividade, e por consequência, os estaleiros estão sempre à procura de tecnologias para melhorar o processo produtivo em pontos como tempo de execução, qualidade e recursos (Tecnologia... 2015).

O processo de edificação de grandes embarcações é de alto nível de complexidade. A solução mais utilizada por estaleiros para resolver esse problema é construir a embarcação em blocos menores e em seguida, fazer a união deles por meio do processo de soldagem (DIAS JÚNIOR, 2012). Para que o posicionamento dos blocos seja preciso, são utilizadas plataformas móveis sobre rodas ou guindastes e as medições são realizadas com teodolito e estação total, porém esse processo é lento.

Na busca de maior produtividade no processo de união de blocos, o Grupo de Pesquisa em Geodésia Industrial e o Grupo de pesquisa em Robótica da Universidade Federal de Santa Catarina estão estudando uma alternativa para melhoria no acoplamento dos blocos por meio da utilização de um sistema iGPS para automatizar o processo e garantir maior precisão no posicionamento. Para avaliar o desempenho dessa nova alternativa, foi desenvolvida uma Plataforma de Stewart que será associada ao iGPS para que seja realizada a simulação de montagem de cascos de embarcações em laboratório.

1.1 Justificativa

Em se tratando de uma simulação em laboratório, seria inviável o estudo do acoplamento dos blocos utilizando a plataforma móvel sobre rodas por questões de espaço. Então, para substituí-la, a Plataforma de Stewart se apresentou como uma boa alternativa, uma vez que segundo Bonev (2003) a sua origem está associada ao desenvolvimento de simuladores de movimento.

Além disso, de acordo com Amaral e Simoni (2015), a Plataforma de Stewart desenvolvida pode ser utilizada para atender aplicações em diversas áreas da engenharia, por exemplo, engenharia automotiva, ferroviária e metroviária e engenharia aeroespacial.

1.2 OBJETIVOS

O principal objetivo é desenvolver uma plataforma para simulação do acoplamento de blocos de embarcação em laboratório. Os objetivos secundários são análise da mobilidade, análise da cinemática e simulação do movimento da plataforma.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção serão apresentados o processo de edificação por união de blocos, o conceito de Plataforma de Stewart e de iGPS que serviram como base teórica para esse trabalho.

2.1 Processo de Edificação por União de Blocos

Existem dois métodos de conduzir a edificação de um navio: a construção por sistemas e a por união de blocos.

No processo de construção naval por sistemas, as peças estruturais são montadas em pequenos grupos, em seguida levadas para a carreira de construção, onde ocorre a montagem parcial do navio. Depois que a parte estrutural do navio já está concluída, o navio é lançado no mar e é encaminhado para um berço de acabamento onde os demais sistemas são acrescentados. Porém, esse método não é mais utilizado para a construção de grandes embarcações por resultar em baixa produtividade e um alto custo de produção (DIAS JÚNIOR, 2012).

No método de união de blocos, são construídos diversos blocos os quais já contêm máquinas, redes e os demais instalados. Eles podem ser construídos em lugares cobertos para facilitar o processo de soldagem das estruturas e então, são levados para a carreira ou dique para serem unidos por soldagem (LAMB, 2004). Esse processo possui maior produtividade, mas exige equipamentos com grande capacidade de carga e principalmente precisão para posicionar corretamente os blocos, pois pode haver inconsistência destes por deformações durante o corte das chapas e a soldagem.

Tais equipamentos podem ser guindastes ou plataformas móveis sobre rodas. Essas plataformas podem realizar movimentos em seis graus de liberdade (do inglês degrees of freedom – DOF) sendo que três são movimentos no plano geridos pelo deslocamento do veículo através das rodas (movimentos de surge, sway e yaw como ilustrado na Figura 1) e mais três graus de liberdade da base montada sobre o veículo, geridos por acionamento hidráulico (heave, roll e pitch). As plataformas utilizadas atualmente para realizar a locomoção de seções e blocos possuem capacidade de carga de 50 a 900 t (NDF, 2015), ótima manobrabilidade em espaços abertos, excelente estabilidade mesmo com cargas muito pesadas, podem ser controladas por controle remoto e duas ou mais plataformas podem se movimentar de forma sincronizada para locomover cargas maiores (TRANSPORT SYSTEMS AND PRODUCTS, 2015). Também funcionam como um veículo para deslocar os blocos ao dique e locomover peças pesadas dentro do estaleiro.

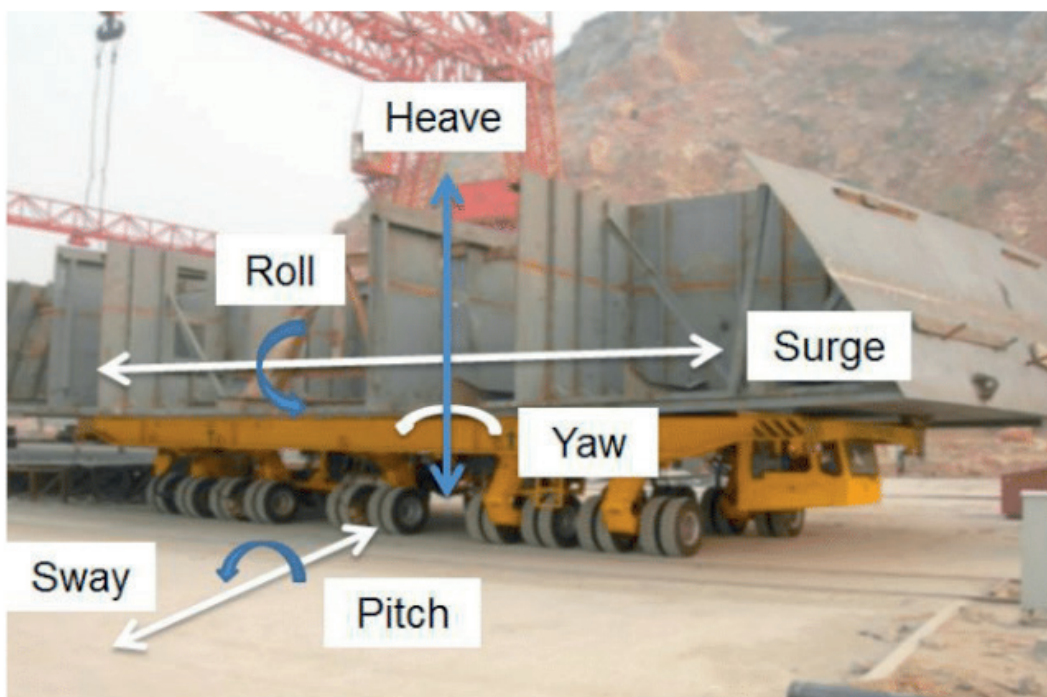


Figura 1 - Plataforma utilizada em estaleiros para edificação de navios.

Fonte: Adaptado de Unta Sinotrailers (2015).

Contudo, posicionar os blocos alinhadamente com os demais e a uma distância precisa para que possa ser realizado o cordão de solda é uma tarefa demorada que leva de dois a três dias por bloco, pois é um processo iterativo e para cada iteração, ou seja, para cada movimento da plataforma móvel sobre rodas são realizadas medições utilizando equipamentos como teodolito e estação total. Além disso, essa tarefa depende da experiência do operador da plataforma sobre rodas e eleva o custo operacional uma vez que é necessária uma equipe técnica para acompanhar o processo.

Diante disso, propôs-se o estudo da utilização dos dados de posicionamento dos blocos fornecidos pelo iGPS para definir uma trajetória na qual a plataforma deve seguir para acoplá-los. Com isso, o tempo e o custo da operação poderiam ser reduzidos, pois deixaria de ser um processo iterativo e aumentaria a disponibilidade dos estaleiros.

2.2 Plataforma de Stewart

A Plataforma de Stewart é composta por uma plataforma móvel conectada à base fixa por seis cadeias cinemáticas seriais denominadas pernas. Esse arranjo cinemático possibilita realizar os seis movimentos espaciais, ou seja, três movimentos de translação e três movimentos de rotação (Figura 2). A mobilidade da plataforma móvel é seis e, portanto, são necessários seis atuadores para posicionar a plataforma no espaço, cada atuador é responsável por variar o comprimento de uma das pernas da plataforma. Para se obter os seis movimentos espaciais, é necessário combinar os movimentos lineares dos seis atuadores variando o comprimento das pernas (ACUNÃ,

2009).

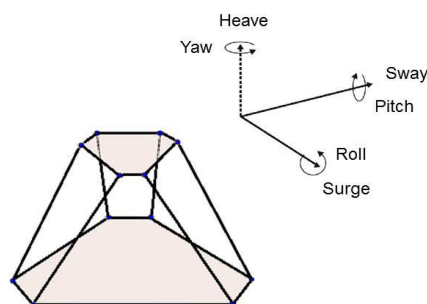


Figura 2 – Ilustração dos seis graus de liberdade da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

A cadeia cinemática da Plataforma de Stewart é dita fechada, robôs manipuladores de cadeia cinemática fechada garantem maior precisão, maior velocidade e manipulação de cargas mais pesadas quando comparados aos robôs manipuladores tradicionais (MERLET, 2001). Robôs de cadeia fechada são também conhecidos como robôs paralelos.

Para o estudo na melhoria do processo de construção naval, será necessário que a Plataforma de Stewart realize movimentos de acordo com dados fornecidos pelo iGPS e a precisão garantida pela cadeia fechada é muito importante para que a avaliação do sistema iGPS não seja afetada pela atuação da plataforma.

2.3 iGPS

O Indoor Global Positioning System é um sistema de medição, posicionamento e rastreamento (NIKON, 2015). O mesmo funciona com base no princípio de triangulação que acontece por meio do funcionamento de três componentes: transmissores que emitem feixes de laser infravermelho continuamente atuando como estações de medição; receptores que possuem sensores fotossensíveis que transformam o sinal luminoso em sinal elétrico e o position calculation engines (PCE) que processa os dados (HEIDEN; PORATH, 2015).

Por meio das informações de dois transmissores, é possível definir a localização do receptor em um sistema de coordenadas, e de acordo com Nikon (2015), quanto maior o número de transmissores, mais preciso se torna o sistema. A Figura 3 apresenta uma ilustração de quatro transmissores e um receptor.

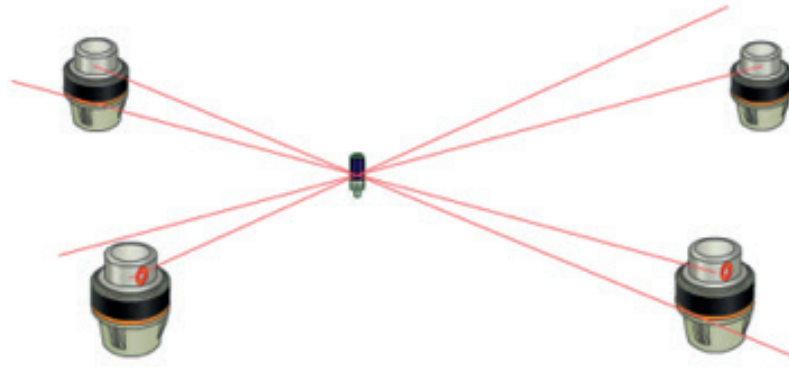


Figura 3 - Esquema de funcionamento do Indoor GPS.

Fonte: Nikon (2015).

Segundo Nikon (2015), a indústria naval e oceânica é uma das áreas de aplicação desse sistema. De fato, Spatial (2015) apresenta o Sistema de Controle de Precisão que utiliza o iGPS para conferir a geometria dos blocos construídos conforme os blocos projetados em um software como o CAD 3D. A partir desta comparação é possível identificar erros e então determinar correções no bloco construído. Como esse sistema é utilizado antes da etapa de edificação, segundo Spatial (2015), ele reduz o tempo global de construção e maximiza a produtividade.

No setor aeroespacial a utilização deste sistema também está sendo estudada. Mosqueira et al. (2012) propôs a utilização do sistema iGPS como feedback para o alinhamento robótico de fuselagens de aeronaves, uma vez que esse sistema consegue monitorar movimentos em tempo real.

No Brasil, o processo de alinhamento de fuselagens é realizado de forma manual e tem duração média de 5 dias. Em outros países, o processo é automatizado, mas possui um alto custo e baixa flexibilidade (MOSQUEIRA et al., 2012). Desta forma, foi proposto o uso de manipuladores industriais no alinhamento de fuselagens, porque eles garantem boa repetibilidade, modularidade e flexibilidade de uso com relação aos robôs já em uso. Associado aos manipuladores industriais foi proposto a utilização do iGPS como feedback fazendo com que o alinhamento se torne um closed loop e assim, garantindo melhor precisão, que é um requisito muito importante para aplicações aeroespaciais.

Os resultados do estudo de Mosqueira et al. (2012) demonstraram que o closed loop apresentou uma melhoria na precisão de posição em média maior que 10 vezes e uma melhoria na precisão de orientação em torno dos eixos x e y em média maior que 20 vezes que o alinhamento em open loop.

Heiden e Porath (2015) também comprovaram a aplicabilidade do iGPS em processos de montagem com tolerância maior que 1 mm.

3 | ESTUDO E SIMULAÇÃO DA PLATAFORMA DE STEWART

Para desenvolver o projeto conceitual de uma Plataforma de Stewart para simulação de acoplamento de blocos em laboratório foi necessário definir os requisitos funcionais da plataforma, bem como estudar as classificações e mobilidade da Plataforma de Stewart para definir o projeto e simular a movimentação da plataforma utilizando como ferramenta o software Matlab.

3.1 Identificação dos Requisitos Funcionais

As plataformas móveis sobre rodas utilizadas em estaleiros devem apresentar: movimentos em seis graus de liberdade e um amplo espaço de trabalho para permitir uma união precisa das seções; boa manobrabilidade para que o processo seja realizado no menor tempo possível; capacidade de suportar o peso total das seções de navios ou de se mover de forma sincronizada com outras plataformas a fim de que juntas movimentem a seção.

No entanto, como o objetivo desse trabalho é desenvolver uma plataforma para ser utilizada em estudos em laboratório, pode-se desconsiderar o espaço de trabalho e a capacidade de carga. Então, o principal requisito a ser considerado é o movimento em seis graus de liberdade.

3.2 Estudo da Plataforma de Stewart

Como alternativas de projeto, buscaram-se na literatura robôs paralelos que apresentassem movimentos em seis graus de liberdade e potencial de aplicação na simulação de acoplamento.

Os robôs paralelos com seis graus de liberdade são capazes de realizar três translações e três rotações e possuem ótima capacidade de carga. A Plataforma de Stewart possui 6 graus de liberdade necessários para a simulação em questão, e conseqüentemente, atende os requisitos do projeto de acoplamento de blocos. Além disso, como apresentado em (AMARAL E SIMONI, 2015) ela pode ser aplicada em diversas áreas da engenharia em projetos futuros.

A Plataforma de Stewart pode ser classificada de acordo com o número de vértices de suas plataformas e tipo de juntas utilizadas. Variando o número de vértices é possível formar modelos simétricos: 3-3, 3-6 e 6-6 e não simétricos: 4-4, 5-4, 5-5, 6-4, onde o primeiro número representa o número de vértices da plataforma móvel e o segundo representa o número de vértices da plataforma fixa (BEN-HORIN; SHOHAM; DJERASSI, 1998). A Figura 4 ilustra as plataformas simétricas.

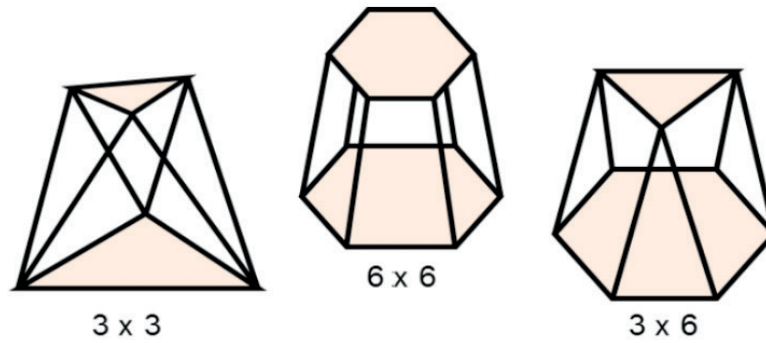


Figura 4 - Plataformas de Stewart simétricas.

Fonte: Autores (2018).

Nas plataformas simétricas, considerando o tipo de juntas é possível encontrar as seguintes configurações, onde U representa junta universal (2 DOF), P junta prismática (1 DOF) e S junta esférica (3 DOF):

- 6 – SPS: Possui juntas prismáticas responsáveis pelo deslocamento linear e estes estão conectados às plataformas por meio de juntas esféricas.
- 6 –UPS: Possui juntas prismáticas responsáveis pelo deslocamento linear e estes estão conectados à plataforma da base por meio de uma junta universal e à plataforma móvel por meio de juntas esféricas.

3.2.1 Cálculo da mobilidade para Plataformas de Stewart simétricas

As combinações das juntas apresentadas na seção anterior garantem à plataforma móvel seis graus de liberdade, ou seja, seis variáveis independentes determinarão a posição da plataforma móvel. A mobilidade da Plataforma de Stewart pode ser calculada pelo critério de Grübler (Equação 1) demonstrado por Tsai (1999).

$$M = \lambda(n - j - 1) + \sum_{i=0}^j f_i - f_p \quad (1)$$

onde λ é a dimensão do sistema de helicoides (*screw system*), n é o número de elos, j é o número de juntas, f_i é o grau de movimento relativo da junta i e f_p é o número de graus de liberdade passivos.

A Tabela 1 apresenta o cálculo da mobilidade para as plataformas UPS e SPS.

Tipos	λ	n	j	Somatório f_i	f_p	M
UPS	6	14	18	$6 \times 2 + 6 \times 1 + 6 \times 3$	0	6
SPS	6	14	18	$12 \times 3 + 6 \times 1$	6	6

Tabela 1 - Cálculo da mobilidade para Plataformas de Stewart simétricas.

Fonte: Autores (2016).

Observe que a plataforma SPS possui 6 graus de liberdades passivos que são as rotações em torno do eixo das 6 juntas prismáticas permitidas pelas juntas esféricas que conectam as plataformas móvel e fixa.

3.3 Definição do Projeto

Como visto anteriormente, todas as Plataformas de Stewart possuem seis graus de liberdade. Portanto, qualquer uma delas poderia ser utilizada nesse projeto. Então, as alternativas foram analisadas conforme outros critérios como a facilidade de construção, disponibilidade e preço de peças no mercado em razão do recurso financeiro disponível no projeto. Com base nisso, a 6-UPS com três vértices na plataforma móvel e 3 na da base apresentou-se como melhor alternativa de projeto.

Em seguida, foi escolhido um atuador com um curso de 590 mm, também de acordo com a disponibilidade de mercado, acionados por meio de motores elétricos.

O material selecionado para a plataforma móvel e de base foi o aço 1020 por questões de custo, boa usinabilidade e boa soldabilidade. E as juntas universais são da linha agrícola que possuem baixo custo e ótima confiabilidade.

Por fim, foi realizado o desenho da plataforma utilizando como ferramenta o software CAD Solidworks, como mostra a Figura 5.

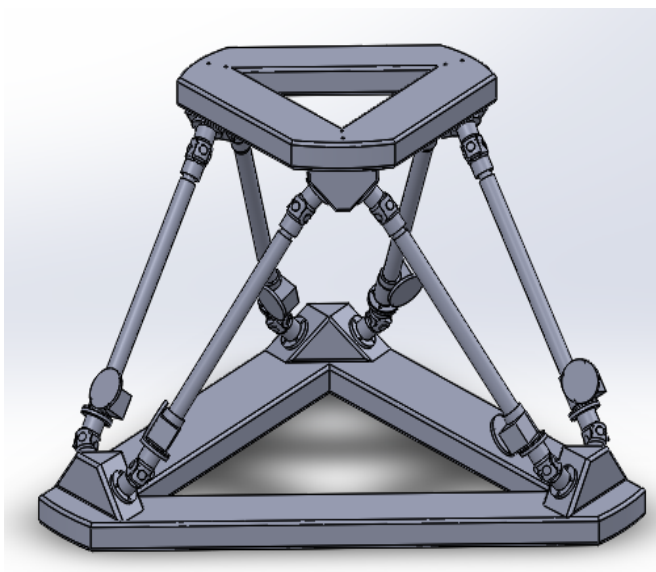


Figura 5- CAD da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

Para a construção do protótipo, foi necessário realizar processos de soldagem, usinagem e montagem. O resultado pode ser observado na Figura 6.



Figura 6 - Protótipo da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

3.4 Simulação Computacional da Movimentação da Plataforma

Ao desenvolver a tarefa de acoplamento, a Plataforma de Stewart deve ser capaz de receber dados de posicionamento dos blocos fornecidos pelo iGPS e definir uma trajetória na qual deve seguir para acoplá-los. Para tal, foi necessário estudar a sua cinemática.

3.4.1 Estudo da cinemática de posição direta e inversa

Para estudar o movimento da Plataforma de Stewart existem dois caminhos, a cinemática direta e a cinemática inversa. A cinemática direta tem como objetivo a determinação da posição e orientação da plataforma móvel uma vez conhecidos os deslocamentos das juntas prismáticas e a cinemática inversa cujo objetivo é determinar os deslocamentos das juntas prismáticas a partir da posição e orientação da plataforma móvel. Essas foram estudadas segundo o trabalho de (ACUNÃ, 2009; TSAI, 199).

3.4.1.1 - Cinemática direta

Primeiramente, no estudo da cinemática direta se considera a plataforma móvel como um triângulo equilátero, simplificação sugerida por Liu; Fitzgerald; Lewis (1993) apresentada na Figura 7.b e a plataforma da base como a união de dois retângulos de lados b e d e dois triângulos equiláteros apresentada na Figura 7.a. Considera-se também a origem do sistema de coordenadas no centro da plataforma de base.

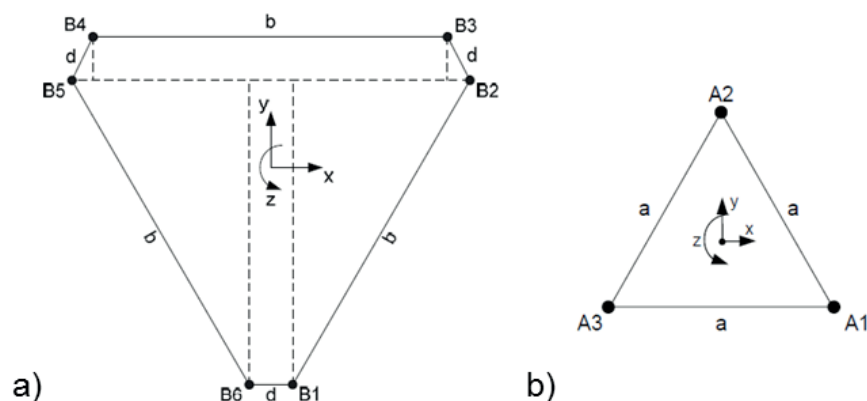


Figura 7 - a) Geometria simplificada da plataforma da base. b) Geometria simplificada da plataforma móvel.

Fonte: Acunã, 2009.

A partir da geometria da plataforma, é possível relacionar as coordenadas dos vértices da plataforma móvel em função dos vértices da base. Em seguida, monta-se um sistema de equações com base no fato de que a distância entre os vértices da plataforma móvel é a mesma e a solução deste é realizada por meio de métodos numéricos obtendo a posição dos três vértices. A partir deste ponto, é possível determinar a posição do centro da plataforma e sua orientação.

Como forma de resolução do sistema, Acunã (2009) sugere os seguintes métodos: Método da bissecção ou localização das raízes; Método de Newton-Raphson; Método da secante; Método da falsa posição (Regula falsi) e Método do ponto fixo.

3.4.2 Cinemática inversa

Na cinemática inversa, o objetivo é determinar os deslocamentos das juntas prismáticas conhecidas a posição e a orientação da plataforma móvel.

Para determinar os comprimentos dos atuadores a partir da posição e orientação da plataforma móvel, primeiramente, é preciso fixar a origem do sistema de coordenadas no centro da plataforma de base e determinar as coordenadas dos vértices da base, $B(X, Y, Z)$. Em seguida, é necessário determinar as coordenadas dos vértices da plataforma móvel, $A(X, Y, Z)$. A Figura 8 ilustra os vértices da plataforma da base e da plataforma móvel.

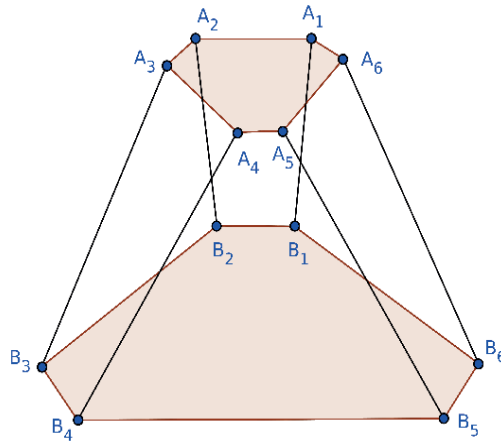


Figura 8 - Representação dos vértices da plataforma.

Fonte: Autores (2018).

Com essas informações é possível determinar o comprimento de cada atuador pela Equação 2:

$$L_i = \sqrt{(XA_i - XB_i)^2 + (YA_i - YB_i)^2 + (ZA_i - ZB_i)^2} \quad (2)$$

No presente projeto, o iGPS irá fornecer as coordenadas que a plataforma deverá assumir para o posicionamento dos blocos, portanto, será utilizada somente a cinemática inversa. Então, foram programadas a cinemática inversa e uma interface gráfica para visualização do resultado, como mostra a Figura 9.

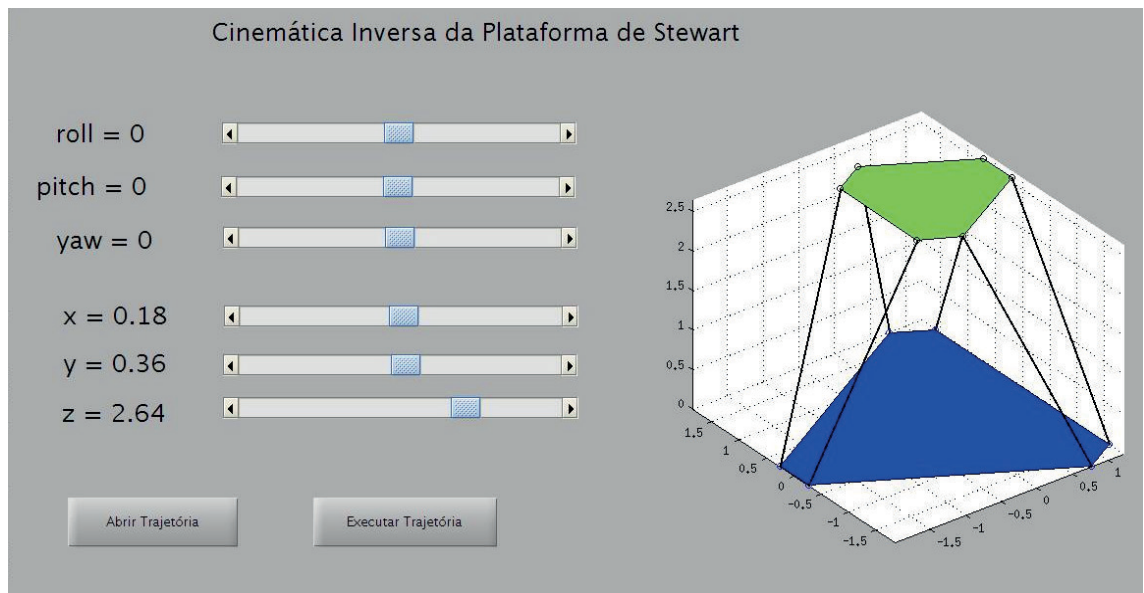


Figura 9 – Interface gráfica para simulação da cinemática inversa da Plataforma de Stewart.

Fonte: Autores (2018).

Várias simulações foram realizadas para validar o algoritmo de cinemática implementado. A próxima etapa consiste na integração da Plataforma de Stewart com

o iGPS. Alguns resultados da calibração da plataforma já podem ser observados em Nunes et al. (2017).

4 | CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou o projeto conceitual de uma Plataforma de Stewart para ser utilizada no estudo de melhoria do processo de construção naval. Tal plataforma será acoplada a um sistema iGPS para simular em laboratório o acoplamento de blocos de modo a avaliar a proposta de automatização da edificação de embarcações.

Para tal, foi realizado o estudo desse processo de construção para que os requisitos de projeto pudessem ser determinados. Bem como, o estudo da Plataforma de Stewart para definir o projeto conceitual e para entender a cinemática dessa plataforma.

Uma vez que a cinemática inversa será utilizada na tarefa de acoplamento, essa foi simulada com auxílio do software Matlab para que se pudesse analisar a movimentação da plataforma.

Isso posto, a Plataforma de Stewart se apresentou como uma boa alternativa na substituição da plataforma sobre rodas para efeitos de simulação em laboratório. Visto que a primeira possui seis graus de liberdade, por ser um robô de cadeia fechada apresenta característica de precisão e poderá ser utilizada em projetos nas demais áreas de engenharias, por exemplo como simulador de movimento e simulador de voo.

REFERÊNCIAS

ACUNÃ, H. G. **Projeto Mecatrônico de uma Plataforma Stewart para Simulação dos Movimentos nos Navios**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

AMARAL, J. R.; SIMONI, R. Revisão das aplicações da Plataforma de Stewart. In: CONGRESSO NACIONAL DAS ENGENHARIAS DA MOBILIDADE - CONEMB, 2., 2015, Joinville. **Anais...** Joinville: CONEMB, 2015.

BEN-HORIN, R.; SHOHAM, M.; DJERASSI, S. Kinematics, dynamics and construction of a planarly actuated parallel robot. **Robotics And Computer-integrated Manufacturing**, v. 14, n. 2, p.163-172, abr. 1998. Elsevier BV.

BONEV, I. **The true origins of parallel robots**. ParalleMIC, 2003.

CAO, B.; DODDS, G. J.; IRWIN, G. W. Constrained time-efficient and smooth cubic spline trajectory generation for industrial robots. **IEE Proceedings - Control Theory And Applications**, v. 144, n. 5, p.467-475, 1 set. 1997. Institution of Engineering and Technology (IET).

DIAS JÚNIOR, Jair da Silva. **Processos Construtivos na Indústria Naval - A construção por Blocos**. 2012. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Salvador, 2012.

HEIDEN, G.; PORATH, M.C. Metrological performance of iGPS in measurement assisted assembly

processes. In: 8th Brazilian Metrology Conference – Metrologia, 2015, Bento Gonçalves. **Anais...** . Bento Gonçalves: BMC, 2015.

JOLLY, K. G.; KUMAR, R. S.; VIJAYAKUMAR, R. A Bezier curve based path planning in a multi-agent robot soccer system without violating the acceleration limits. **Robotics And Autonomous Systems**, v. 57, n. 1, p.23-33, jan. 2009. Elsevier BV.

LAMB, T. **Ship design and construction**. Jersey City, NJ: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2004.

LIU, K.; FITZGERALD, J. M.; LEWIS, F. I. Kinematic analysis of a Stewart platform manipulator. **IEEE Trans. Ind. Electron.**, v. 40, n. 2, p.282-293, abr. 1993. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE).

MERLET, J-P. **Parallel robots**. Vol. 74. Springer Science & Business Media, 2001.

MOSQUEIRA, G. et al. Analysis of the indoor GPS system as feedback for the robotic alignment of fuselages using laser radar measurements as comparison. **Robotics And Computer-integrated Manufacturing**, v. 28, n. 6, p.700-709, dez. 2012. Elsevier BV.

NDF. **Transportador de estaleiro automotor**. Disponível em: <shipbuildequipment.com>. Acesso em: 23 jul. 2018.

NIKON. **iGPS measuring, positioning and tracking system for factory-wide deployment**. Disponível em: <http://www.nikonmetrology.com/en_US/Products/Large-Volume-Applications/iGPS/iGPS>. Acesso em: 23 jul. 2018.

NUNES, R. A.; PORATH, M. C.; SIMONI, R.; EGER, J. S. Calibração e avaliação preliminar dos erros de posicionamento de uma Plataforma de Stewart. In: 4th International Congress of Mechanical Metrology (IV CIMMEC). **Anais...** . Fortaleza, 2017.

SPATIAL (Broomfield). **SAMIN Information System Co**. Disponível em: <<http://www.spatial.com/downloads/samin.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

SPRUNK, C. **Planning Motion Trajectories for Mobile Robots Using Splines**. 110 f. University of Freiburg, Faculty of Applied Sciences, Department of Computer Science, 2008.

TECNOLOGIA torna mercado de construção naval mais competitivo. **Portogente**, 5 de jun. de 2015. Disponível em: <<https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/86507-tecnologia-torna-mercado-de-construcao-naval-mais-competitivo>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

TRANSPORT SYSTEMS AND PRODUCTS. **Shipyard Transporters**. Disponível em: <shipbuildequipment.com>. Acesso em: 23 jul. 2018.

TSAI L. **Robot analysis - The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators**. USA: John Wiley & Sons, 1999.

UNTA SINOTRAILERS. **Shipyard Transporters**. Disponível em: <<http://www.sinotrailers.com/shipyard-transporters/>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

ZHA, X. F. Optimal pose trajectory planning for robot manipulators. **Mechanism And Machine Theory**, v. 37, n. 10, p.1063-1086, out. 2002. Elsevier BV.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956