

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

MECATRÔNICA COMO OBJETO DE INTERAÇÃO ENTRE O CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA E O MESTRADO/DOCTORADO EM MODELAGEM MATEMÁTICA¹

Mônica Raquel Alves², Djonathan Ritter³, Vânia Luisa Behnen⁴, Roberta Goergen⁵, Antonio Carlos Valdiero⁶, Antonio Luis Rasia⁷.

¹ Trabalho de Iniciação Científica vinculado ao Projeto: Pesquisa em Mecatrônica Orientada Aos Desafios da Sociedade, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Grupo de Pesquisa: Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica, desenvolvido no Campus Panambi.

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica, Bolsista de Iniciação Científica PROBIC/FAPERGS, E-mail: www.monicaalves@hotmail.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica, E-mail: djo_ritter@hotmail.com

⁴ Mestranda em Modelagem Matemática, E-mail: vania.behnen@hotmail.com

⁵ Doutoranda em Modelagem Matemática, E-mail: betinhamtm@gmail.com

⁶ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias e Orientador; Bolsista CNPq Produtividade DT; Líder do grupo de pesquisa "Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica", Orientador, E-mail: valdiero@unijui.edu.br

⁷ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; Líder do grupo de pesquisa "Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica." E-mail: rasia@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual existem tarefas em lugares difíceis à ação humana, arriscadas e até mesmo impossíveis, como no fundo do mar ou na imensidão do espaço. Para executá-las de forma segura, são necessários dispositivos mecatrônicos. Segundo ASHLE (1997), a mecatrônica também pode usar tecnologia moderna e de baixo custo para melhorar produtos e processos, com desempenho e flexibilidade.

Já de acordo com ROSÁRIO (2005) mecatrônica é um conceito de engenharia integrada que pode gerar um produto complexo como, por exemplo, um robô. A mecatrônica surgiu com o desenvolvimento dos robôs, que em meados do século XX tiveram um grande impulso em decorrência da revolução industrial, que buscava pela produção em grande escala e melhoria da qualidade dos produtos.

Segundo CHEN (2013), os robôs industriais têm várias vantagens sobre os trabalhadores manuais tradicionais, tanto no espaço de trabalho quanto para tarefas altamente repetitivas. A utilização de robôs é numerosa, trazendo com eles o aumento da produtividade, a melhoria e a consciência na qualidade final de um produto, a minimização de operações e a facilidade na programação dos robôs.

Este trabalho apresenta resultados obtidos no projeto "Pesquisa em Mecatrônica Orientada Aos Desafios da Sociedade" nas atividades de iniciação científica realizadas no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) da UNIJUI Campus Panambi. Pretende-se apresentar como exemplo de aplicação da mecatrônica um objeto de interação entre os acadêmicos de Engenharia Mecânica e os acadêmicos do Programa de Pósgraduação Stricto Sensu (mestrado e

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

doutorado) em Modelagem Matemática da UNIJUÍ por meio da elaboração de modelos didáticos de manipuladores robóticos com o auxílio de uma ferramenta computacional de CAD (Computer Aided Design - Projeto Assistido por Computador) e a execução da maquete física em madeira, com vistas ao desenvolvimento de uma ferramenta sensível no processo de aprendizagem de mecânica e da modelagem cinemática manipuladores robóticos.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) da UNIJUÍ, Campus Panambi. Partindo de um levantamento de dados e informações a respeito das necessidades e das funcionalidades do projeto. Foi verificada a necessidade de modelos reduzidos para auxiliar na metodologia de modelagem cinemática de manipuladores robóticos, numa interação entre acadêmicos de engenharia e mestrandos e doutorandos em Modelagem Matemática da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

A metodologia utilizada nesse trabalho é composta pela revisão bibliográfica, propostas de desafios ao bolsista, reuniões juntamente com o grupo de pesquisa, atividades de aprendizado de desenhos, atividades de modelagem e simulação, atividades práticas de auxílio no desenvolvimento, construção e experimentação de bancadas de testes a serem utilizadas pelos mestrandos e doutorandos, elaboração de trabalhos e relatórios, e a socialização em seminários e congressos de iniciação científica. Desenvolveu-se inicialmente o projeto em CAD com o uso do software SOLIDWORKS2013 para a construção das maquetes eletrônicas dos manipuladores robóticos, conforme Figura 1.

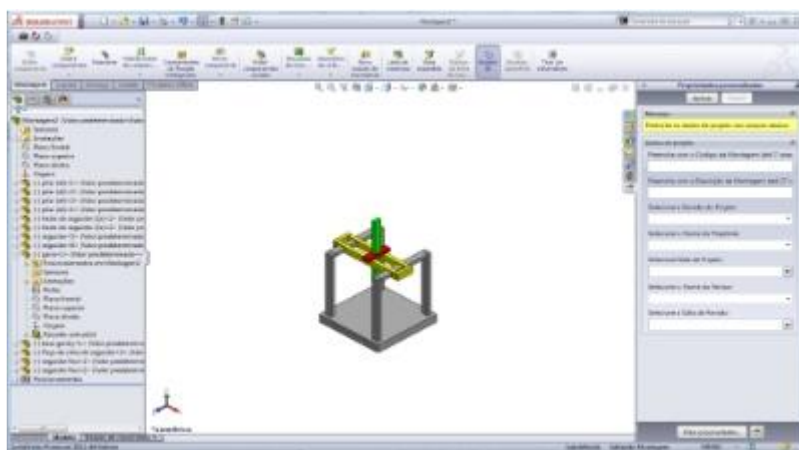


Figura 1. Construção de Maquetes eletrônicas com o uso do software SOLIDWORKS2013.

Contando com a ajuda do software, foi possível realizar a simulação de movimentos e o projeto de melhorias, e também a estimativa de parâmetros relacionados à estrutura dos robôs, tais como medidas de dimensões e do momento de inércia dos elos.

A segunda etapa do projeto foi construir o protótipo físico das maquetes até então construídas por meio eletrônico. Madeira e parafusos foram utilizados como matéria-prima padrão. A Figura 2 ilustra a etapa da construção das maquetes.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

também motivar os alunos de ensino médio da comunidade da Região Norte do Ceará, mais particularmente do município de Sobral, a despertarem o interesse pelos cursos de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Federal do Ceará - Campus de Sobral.

Foi usada a metodologia de distinção de cores entre os elos para cada robô (conforme Figura 3), uma vez que a distinção destes elos facilita a verificação do movimento de cada elo do manipulador.

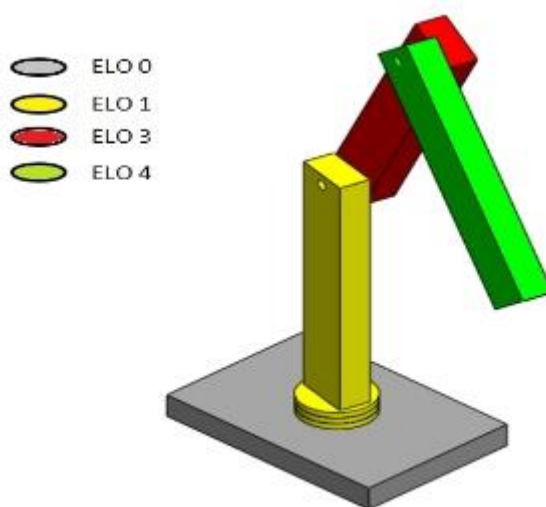


Figura 3. Vista Isométrica de Robô Antropomórfico, utilizado para representação das cores de cada elo.

Entre os manipuladores construídos, estão presentes dois tipos de juntas às prismáticas (P) e as juntas rotativas (R). As juntas prismáticas possuem movimento de translação, já as juntas Rotativas tem o movimento de rotação.

Foram construídas seis maquetes eletrônicas e físicas em tamanho reduzido de manipuladores, são eles o Gantry (PPP), o Cartesiano (PPP), o Cilíndrico (RPP), o Esférico (RRP), o Scara (RRP) e o robô Antropomórfico (RRR). Respectivamente mostrados na figura 4 e 5.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

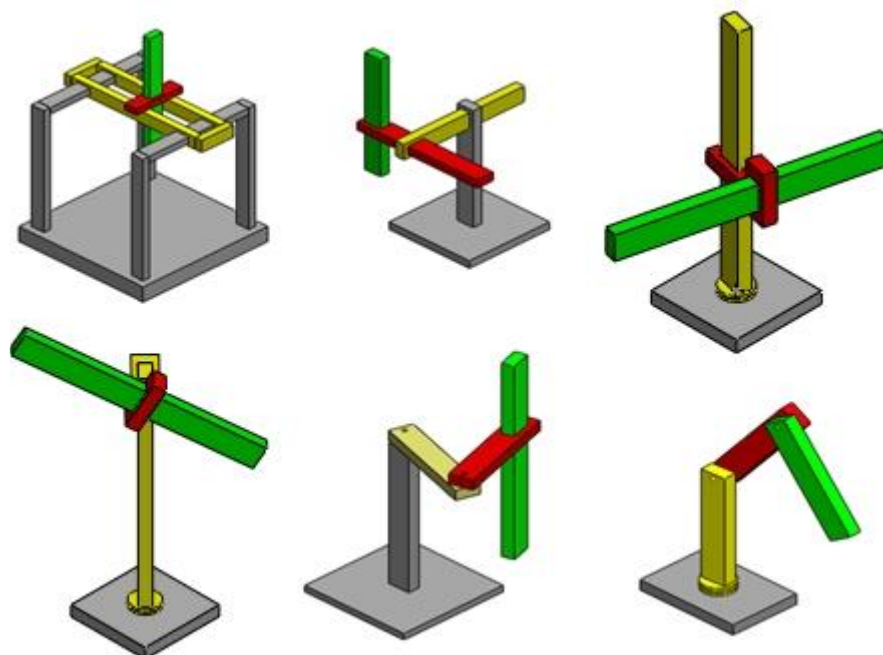


Figura 4. Maquetes eletrônicas dos robôs projetados.

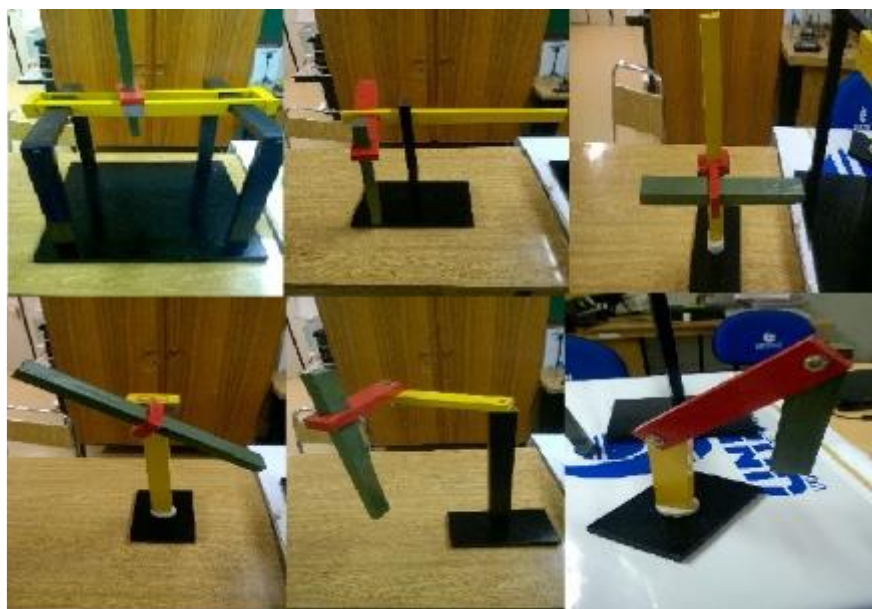


Figura 5. Fotografia dos protótipos dos robôs construídos.

CONCLUSÃO

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

Conclui-se que o presente trabalho traz uma abordagem simples e dinâmica de projeto relacionado a manipuladores robóticos, facilitando desta forma o método didático de aprendizagem para os mestrands e doutorandos em Modelagem Matemática, assim como para os acadêmicos do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí. Foi uma experiência muito importante principalmente porque criou o envolvimento entre os alunos do mestrado/doutorado em Modelagem Matemática da UNIJUÍ na disciplina de Modelagem Cinemática de Robôs Industriais e os acadêmicos bolsistas do curso de Engenharia Mecânica.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil. Os autores também são agradecidos à FAPERGS, CNPq E UNIJUÍ pelas bolsas de iniciação científica e desenvolvimento tecnológico, à UNIJUÍ pelo apoio e incentivo na realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHLE, S. Getting a hold on Mechatronics. Mechanical engineering, maio 1997, p.60-63.
- BORTOLO, K. F.; LINHARES, J. C. Verificação da necessidade de dispositivos didáticos para o ensino na graduação em engenharia mecânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. [Anais eletrônicos...] Passo Fundo: ABENGE/UPF, 2006. p. 1128-1139. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, A. S. et al. Robótica educativa como motivação ao ingresso em carreiras de engenharia e tecnologia: o projeto ROBOCETi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- CHEN, L.; LI, X.; TANG, C.; CHENG, S.; ZANG, J.; CALDWELL, D. G. A Pneumatically-Actuated Transferring Robot for Industrial Forge Manufacturing using Visual Inspection Technology. In International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO). Shenzhen, China, December 2013.
- MALMONGE, S. M. et al. Uma proposta de laboratório de ensino interdisciplinar na UFABC e a inserção da mecânica aplicada no ensino médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- ROSÁRIO, J.M. Projeto pedagógico do curso de graduação de engenharia de controle e automação as Unicamp. Faculdade de Engenharia Mecânica, coordenação de Mecatrônica, Unicamp , Campinas, out.2000.
- SOUSA, L. et al. Utilização do Kit Lego Mindstorms para motivar e atrair alunos para os cursos de engenharia da UFC campus de Sobral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.