

## ESTUDO DE UMA BANCADA PARA ENSAIO DE PÓRTICOS<sup>1</sup>

**Djonatan Ritter<sup>2</sup>, Antonio Carlos Valdiero<sup>3</sup>, Liara Balbé Helgueira<sup>4</sup>, Douglas Ritter<sup>5</sup>, Nataniel Cavagnolli<sup>6</sup>, Sandra Edinara Viecelli<sup>7</sup>.**

<sup>1</sup> Controle Ótimo de um Atuador Pneumático, Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias.

<sup>2</sup> Aluno do curso de engenharia Mecânica e Bolsista PROBIT/FAPERGS 2012-2013; E-mail:djo\_ritter@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Ciências exatas e Engenharias, Líder do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas mecânicos, Mecatrônica e Robótica” e Orientador; E-mail:valdiero@unijui.edu.br

<sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica, bolsista PIBITI/CNPq; E-mail: liarabalbe\_06@hotmail.com

<sup>5</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail:ritter\_douglas@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Acadêmico do curso de Engenharia mecânica e Bolsista PIBIC/CNPq 2012-2013; E-mail:nataniel-cavagnolli@bol.com.br

<sup>7</sup> Mestranda e participante do grupo de pesquisa; E-mail: Sandra\_edinara@hotmail.com

### Introdução

Este trabalho apresenta o estudo de uma bancada didática para ensaio de pórticos como uma ferramenta coadjuvante no processo de ensino e aprendizagem em cursos de engenharia. O objetivo da mesma é tratar de uma proposta para a realização de competições de protótipos de estruturas mecânicas que possam qualificar a formação de futuros engenheiros nesta área de conhecimento. Faz-se um breve levantamento do estado da arte de bancadas didáticas utilizadas para auxílio no ensino de engenharia e, em seguida, apresenta-se o projeto de uma nova bancada de ensaio de pórticos. Pretende-se inicialmente utilizá-la como objeto educacional em diversas componentes curriculares do curso de Engenharia Mecânica da UNIJUI, além de permitir a realização de atividades práticas com alunos deste curso.

### Metodologia

A metodologia utilizada consiste da pesquisa bibliográfica em literatura recente, (principalmente (VALDIERO et al; Non Linear Mathematical Modeling in Pneumatic Servo Position Applications; 2011) e também (VALDIERO et al; Experimental Identification of the Dead Zone in Proportional Directional Pneumatic Valves; 2008 )) do estudo e da aprendizagem de ferramentas computacionais, do estudo da bancada de pórticos e do estudo do controle de um atuador pneumático utilizado no acionamento da bancada. Entre as ferramentas computacionais utilizadas destacam-se o software ControlDesk/dSPACE da placa eletrônica de aquisição de dados e controle, o software de programação na forma de diagramas de blocos Matlab/Simulink, e ainda o software SOLIDWORKS de projeto assistido por computador utilizado para construir a maquete eletrônica da bancada de simulações computacionais com atuador pneumático, possibilitando uma visualização do protótipo em escala real antes de sua construção. O protótipo foi construído

# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

utilizando-se da infraestrutura dos laboratórios de Projeto, de Fabricação Assistida e de Soldagem do curso de Engenharia Mecânica da UNIJUÍ, juntamente com o apoio de empresas parceiras. Para o desenvolvimento e a construção do protótipo da bancada de ensaios, utilizou-se de materiais e componentes disponíveis na própria universidade e de doação de empresas parceiras. No momento a bancada está sendo utilizada no estudo do comportamento de um atuador pneumático quando o mesmo aciona a bancada. Como resultados esperados têm-se a contribuição para melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem dos estudantes na área de projeto de estruturas por meio de competições que despertem o interesse e o trabalho de equipe.

## Resultados e discussão

O processo de projeto detalhado, modelagem, simulação e otimização do sistema de controle para a bancada de simulação de pórticos com atuador pneumático ocorreu simultaneamente com as melhorias na estrutura do protótipo. No processo utilizado para ensaio de pórticos, o sistema de controle de força é implementado em um computador, onde com o software utilizado (Matlab/Simulink e ControlDesk) controla os movimentos do conjunto atuador/mecanismo de tração e a força necessária à tração. O acionamento escolhido utilizado é pneumático, por fazer parte da dissertação da aluna de mestrado participante. A bancada experimental é formada por um mecanismo composto por uma base fixa e por um acionamento móvel (movimentos lineares). O sistema de acionamento desta bancada é composta por uma servo válvula de controle direcional e um cilindro pneumático de haste simples e um sistema de controle composto por uma placa de controle de aquisição de dados dSPACE, que utiliza a integração entre os softwares Matlab/Simulink e ControlDesk como meio de programação. A bancada realiza uma simulação de uma possível deformação no pórtico quando uma força é aplicada para baixo mostrada em gráficos feitos pelos softwares utilizados.

## Conclusões

Com base nos estudos e nas pesquisas realizadas conclui-se que os mesmos são de fundamental importância para melhorias do projeto, aprendizado e desenvolvimento acadêmico dos bolsistas envolvidos. Observa-se também que as melhorias e novos estudos feitos pela mestranda envolvida são de extrema importância para os resultados obtidos neste período e para futuros projetos a serem realizados.

**Palavras-Chave:** Objeto Educacional; Bancada de Ensaio de Pórticos; software SolidWorks.

## Agradecimentos

Os autores são agradecidos à UNIJUÍ pela estrutura laboratorial disponível assim como o apoio e o incentivo, à FAPERGS pela bolsa de iniciação científica, à mestranda Sandra Edinara Vicelli e ao patrocínio de empresas na doação de materiais para construção da bancada.

## Referências Bibliográficas



**SALÃO DO CONHECIMENTO** UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



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

RITTER, C. S. Modelagem matemática das características não lineares de atuadores pneumáticos. 2010. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

VALDIERO, A.C. ; RITTER, C.S. ; RIOS, C.F ; RAFIKOV, M. Non Linear Mathematical Modeling in Pneumatic Servo Position Applications, *Mathematical Problems in Engineering*, pp. 1-16, 2011.

VALDIERO, A.C. ; BAVARESCO, D. ; ANDRIGHETTO, P.L. Experimental Identification of the Dead Zone in Proportional Directional Pneumatic Valves, *International Journal of Fluid Power*, Vol. .9, pp. 27-34, 2008.

BARBIERI, J. R. P. Desenvolvimento e construção de uma bancada didática para ensaio de pórticos. Panambi: UNIJUÍ, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2009.

JAVARONI, C. E. O uso didático de ensaios na disciplina de estruturas metálicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 35., 2007, Passo Fundo. [Anais eletrônicos...] Passo Fundo: ABENGE/UPF, 2007. 1 CD-ROM.

VALDIERO, A.C.; GILAPA, G.M.M.; BORTOLAIA, L.A. Ensino de engenharia mecânica orientado aos desafios da sociedade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 34., Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: UPF – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2006.

VALDIERO, A. C.; BORTOLAIA, L. A.; RASIA, L. A. “Desenvolvimento de uma bancada didática para ensaio de pórticos como objeto educacional na engenharia”, In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau: ABENGE, 2011. CD.

