

ESTUDO DE UMA BANCADA PARA ENSAIO DE PÓRTICOS¹

Liara Balbé Helgueira², Sandra Edinara Vicelli³, Antonio Carlos Valdiero⁴, Angelo Fernando Fiori⁵.

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) na Unijuí Câmpus Panambi

² Acadêmica do curso de Engenharia Mecânica e Bolsista PIBIC/CNPq 2013-2014; E-mail: liarabalbe_06@hotmail.com;

³ Mestre e participante do grupo de pesquisa; E-mail: sandra_edinara@hotmail.com

⁴ 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;

⁵ Mestrando em Modelagem Matemática e Bolsista CAPES; E-mail: an@unochapeco.edu.br

Introdução

O presente trabalho trata da pesquisa e do desenvolvimento de uma bancada didática para ensaio de pórticos na forma de um objeto educacional para auxílio na formação de novos engenheiros, assim como um atrativo para jovens de ensino médio cursarem ciências exatas e engenharias.

Ao longo dos cursos de engenharia, de acordo com Barbieri (2009), é possível perceber a dificuldade dos estudantes em visualizar e compreender alguns fenômenos relacionados aos problemas de resistência dos materiais e do projeto de estruturas. Neste contexto, o curso de Engenharia Mecânica da Unijuí tem entre os seus diferenciais de destaque a sua metodologia de ensino e a sua inserção nos desafios da sociedade, considerando a teoria e a prática como um todo único do saber (VALDIERO et al., 2006).

O objetivo deste trabalho é apresentar o protótipo de uma bancada para ensaio de pórticos que possa qualificar a formação de futuros engenheiros nesta área de conhecimento, através da qual podem ser feitos testes experimentais em estruturas mecânicas com a utilização de instrumentação eletrônica, propiciando um ambiente adequado para comparação teoria e prática, além de despertar talentos e estimular a criatividade de jovens. Em seguida, apresenta-se a metodologia utilizada e os resultados obtidos na pesquisa e no desenvolvimento da bancada de ensaio de pórticos.

Metodologia

A metodologia utilizada consiste da pesquisa bibliográfica em literatura recente (VALDIERO et al, 2011; VALDIERO et al, 2008), do estudo e da aprendizagem de ferramentas computacionais, as quais foram utilizadas no desenvolvimento da bancada de pórticos e do controle de um atuador pneumático utilizado no acionamento da bancada (VIECELLI, 2014). A proposta de construção da

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

bancada para ensaio de pórticos surgiu inicialmente durante a realização do componente curricular de Projetos II do curso de Engenharia Mecânica da UNIJUI e no trabalho de conclusão de curso de Barbieri (2009) iniciou-se a construção de um pré-protótipo.

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.

Resultados e discussão

A principal contribuição deste trabalho é a bancada desenvolvida e utilizada como objeto educacional em projetos de pesquisa de interação com escolas de ensino médio e em componentes curriculares do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí, permitindo a realização de atividades práticas com acadêmicos deste curso.

A Figura 2(b) apresenta uma fotografia do projeto da bancada sendo desenvolvido com o auxílio do computador e do software SolidWorks.

Após o projeto, a bancada foi construída utilizando-se a infraestrutura laboratorial da Unijuí Câmpus Panambi. A Figura 1(a) mostra uma fotografia do protótipo da bancada (estrutura em cor azul). Um atuador pneumático foi utilizado na bancada para aplicação de forças programadas em computador. Viecelli (2014) tratou da modelagem, simulação e otimização do sistema de controle para a bancada de simulação de pórticos com atuador pneumático, simultaneamente com as melhorias na estrutura do protótipo.

No processo utilizado para ensaio de pórticos, o sistema de controle de força é implementado através dos softwares (Matlab/Simulink e ControlDesk) os quais controlam os movimentos do conjunto atuador/mecanismo de tração e a força necessária à tração. O acionamento utilizado é pneumático, por ser mais vantajoso especialmente por seu baixo custo e partidas/paradas rápidas.

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

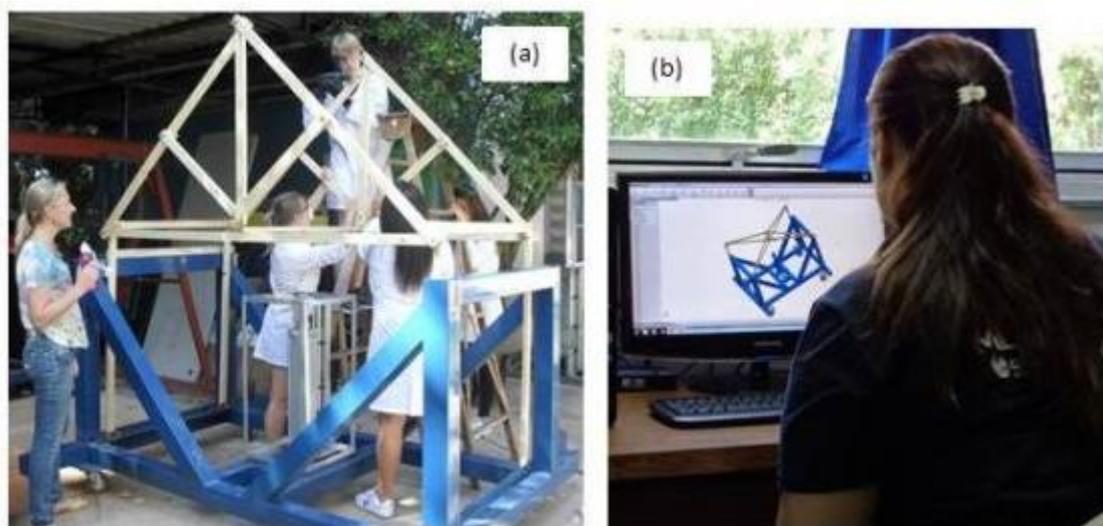


Figura 1- Bancada: (a) Construção do pórtico de madeira e montagem na bancada de testes; (b) Projeto da bancada assistido por computador utilizando o software SolidWorks.

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 constituída de uma servo-válvula de controle direcional e um cilindro pneumático de haste simples e o sistema de controle. A bancada realiza uma simulação de uma possível deformação no pórtico quando uma força é aplicada para baixo.

A Figura 2 apresenta uma vista isométrica da bancada de ensaio de pórticos que deve ser consultada durante a descrição que se segue. A bancada é constituída de uma estrutura metálica (1) com cantoneiras de apoio para os pés do pórtico (2), uma chapa suporte para o cilindro e suporte do sensor (3), um conjunto suporte para o sensor produzido também com chapa metálica (4) um atuador pneumático com avanço vertical (5), uma válvula direcional que permite regular a entrada e a saída de ar nas câmaras do cilindro, e conseqüentemente a variação das pressões em cada câmara do cilindro que define a força que será aplicada no ensaio dos pórticos. Os pórticos são fixados através de abraçadeiras metálicas (6) construídas em chapas de aço carbono com regulagem por parafusos. Um sensor de posição (7) define a posição de deslocamento da haste do cilindro pneumático. Uma chapa metálica (8) faz o acoplamento entre o sensor de posição e o cilindro pneumático, sendo que este possui um engate (9) fixado em sua extremidade e que será acoplado ao engate (10) da estrutura do pórtico (11) para que possa ser realizado o teste de carga.

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

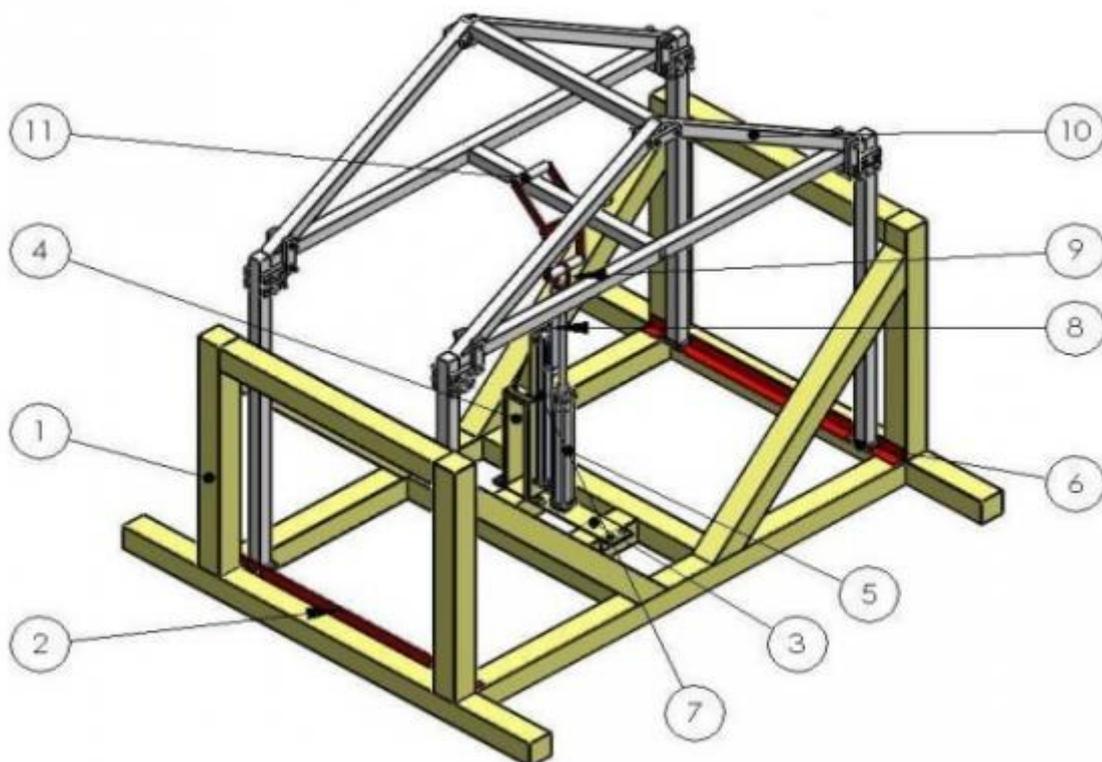


Figura 2- Vista isométrica da bancada de ensaio de pórticos.

Conclusões

Este trabalho apresentou o projeto de uma bancada de ensaio de pórticos e estruturas. Espera-se contribuir 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. Como expectativas futuras propõe-se o concurso de pórticos de modo a facilitar a compreensão de conteúdos. Percebe-se a fundamental importância para o aprendizado e desenvolvimento acadêmico dos bolsistas envolvidos.

Palavras-Chave: Objeto Educacional; Pneumática; Software SolidWorks.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, por meio de bolsas e de auxílio financeiro no projeto “Concurso

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

de Pórticos” (Processo: 409998/2013-3, Edital N° 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação). Os autores também são agradecidos à Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelas bolsas e o auxílio financeiro no projeto “Desenvolvimento de Estruturas Mecânicas Criativas” (Processo: 0331-2551/14-7, Edital CAPES/FAPERGS 15/2013: Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras – PICMEL), e à UNIJUÍ pela infraestrutura do Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) instalado no Câmpus Panambi.

Referências Bibliográficas

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.

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.

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.

VIECELLI, S. E. B. Modelagem matemática do atuador pneumático de uma bancada para ensaio de estruturas. 2014. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.