

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DE UMA ESTRUTURA TIPO PÓRTICO¹

Gabriele Cristina Prátzel², Pâmela Giuli Fleck Da Silva³, Angela Andrea Dessbesell Benchimol Do Nascimento⁴, Claudio Da Silva Dos Santos⁵, Antonio Carlos Valdiero⁶.

¹ Projeto de Pesquisa com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

² Estudante do Ensino Médio da E.E.E.M. José de Anchieta, bolsista CNPq,
gabi_pratzel@hotmail.com

³ Estudante do Ensino Médio da E.E.E.M. José de Anchieta, bolsista CNPq,
pamelafleck55@yahoo.com.br

⁴ Aluna do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da UNIJUI, bolsista CNPq,
angelad.nascimento33@gmail.com

⁵ Professor Mestre em Modelagem e Matemática da E.E.E.M. José de Anchieta, bolsista CNPq,
prof.claudiosantos@hotmail.com

⁶ Professor Doutor do Departamento de Ciências exatas e Engenharias, bolsista CNPq,
valdiero@unijui.edu.br

Introdução

O trabalho trata do estudo das características construtivas importantes em estruturas mecânicas do tipo pórtico, as quais tem a função de dar sustentação para os diversos módulos e conjuntos em máquinas, em equipamentos, em construções prediais ou mesmo em um simples produto industrial. Uma bancada didática foi construída para o ensaio dos pórticos e permite a observação prática de tais características, além da validação experimental dos aspectos teóricos tratados, utilizada como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem nas áreas de ciências exatas e engenharias. O objetivo é sistematizar os aspectos e propriedades características no projeto de uma estrutura tipo pórtico e proporcionar a realização de competições de protótipos de estruturas mecânicas que possam estimular as estudantes de ensino médio na continuidade de seus estudos. O projeto inicia-se com um levantamento sobre a construção de bancadas didáticas e utilizadas como suporte didático no ensino escolar através da elaboração do projeto de uma nova bancada de ensaio de pórticos. Pretende-se assim utilizá-la como objeto educacional analisando os diferentes tipos construtivos e contextualizado o desafio no ensino nas diferentes áreas do conhecimento, principalmente nas disciplinas de matemática e física.

Este objetivo prevê a construção de uma bancada didática para competição de pórticos entre estudantes dos segundos e terceiros anos do ensino médio. Conforme VALDIERO (2006), a finalidade da competição é aplicar conhecimentos básicos de Mecânica, Análise Estrutural, Resistência dos Materiais e Projetos para resolver problemas de engenharia, com o incentivo na utilização de ferramentas computacionais para resolver problemas de engenharia, o

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: IV Mostra de Iniciação Científica Júnior

desenvolvimento da habilidade de comunicar e justificar seus projetos em forma oral e escrita, projetar sistemas estruturais simples, colocar em prática o que é estudado e abordado dentro das salas de aula, estimular a criatividade e a aceitação de novos desafios explorando trabalho em equipe e a competitividade. Da mesma forma pretende-se promover uma maior interação entre os cursos e estimular o aluno na continuidade dos estudos.

Conforme Saraiva et al. (2007), a constante evolução tecnológica e a necessidade de diminuir os tempos de produção para a obtenção de maiores lucros levam a uma intensa necessidade de desenvolver no mercado novas técnicas de trabalho que possibilitem ao homem o aprimoramento e os processos. Para se buscar a otimização desses temas nos processos industriais, faz-se o uso da junção dos meios de transmissão de energia mais utilizados, no qual podemos citar: mecânica, elétrica, pneumática e hidráulica.

Metodologia

A metodologia utilizada é baseada na construção de estruturas compostas de vigas e colunas para fins didáticos em madeira, onde são estudadas as características mecânicas e suas configurações (principalmente a utilização na forma de treliças), e os consequentes efeitos no desempenho em termo de massa, rigidez, deformação, carga e espaço útil. A bancada para ensio e validação das características estudadas é composta de uma estrutura metálica, um conjunto suporte para o sensor produzido também com a chapa metálica, uma chapa suporte para o cilíndrico e suporte sensor, um atuador pneumático, uma válvula direcional que permite regular a entrada e a saída de ar nas câmaras do cilindro, e consequentemente a variação das pressões em cada câmara do cilindro que define a força que será aplicada no ensaio dos pórticos. Os pórticos são fixados e regulados por parafusos, porcas e arruelas. Um sensor define a posição de deslocamento da haste do cilindro pneumático, uma chapa metálica faz a junção entre o sensor de posição e o cilindro pneumático, sendo que este possui uma liga fixadora em sua extremidade e que será juntada ao engate da estrutura do pórtico, para que possa ser realizado o teste de força. Os pórticos podem ser construídos com larguras variáveis, através de regulagens proporcionadas por furos em diferentes posições na estrutura. A bancada será utilizada no estudo do comportamento de um atuador pneumático quando o mesmo acioná-la. No processo de ensaio dos pórticos, o sistema de controle usado em um computador controla os movimentos do conjunto atuador/mecanismo de tração e a força necessária á tração.

O acionamento da bancada durante os testes é realizado por um atuador pneumático. A força aplicada no pórtico é resultado da diferença de pressão nas câmaras do cilindro. As variações de pressão são resultados da entrada ou saída da vazão de ar, cujo controle é realizado por válvulas instaladas no circuito pneumático do atuador.

Para a compra do computador utilizado no desenho e estudo, além do material utilizado na construção das estruturas tipo pórtico, contou-se com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, por meio de bolsas e de auxílio financeiro no

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: IV Mostra de Iniciação Científica Júnior

projeto “Concurso de Pórticos” (Processo: 409998/2013-3, Edital N° 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação) e também da 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).

Resultados e discussão

Como resultados tem-se o estudo das características das estruturas tipo pórtico por um grupo de alunas do ensino médio e da engenharia, a elaboração de modelos reduzidos (maquetes), a construção de um protótipo do pórtico na UNIJUI Câmpus Panambi para fins de testes experimentais conforme mostrado na Figura 1.

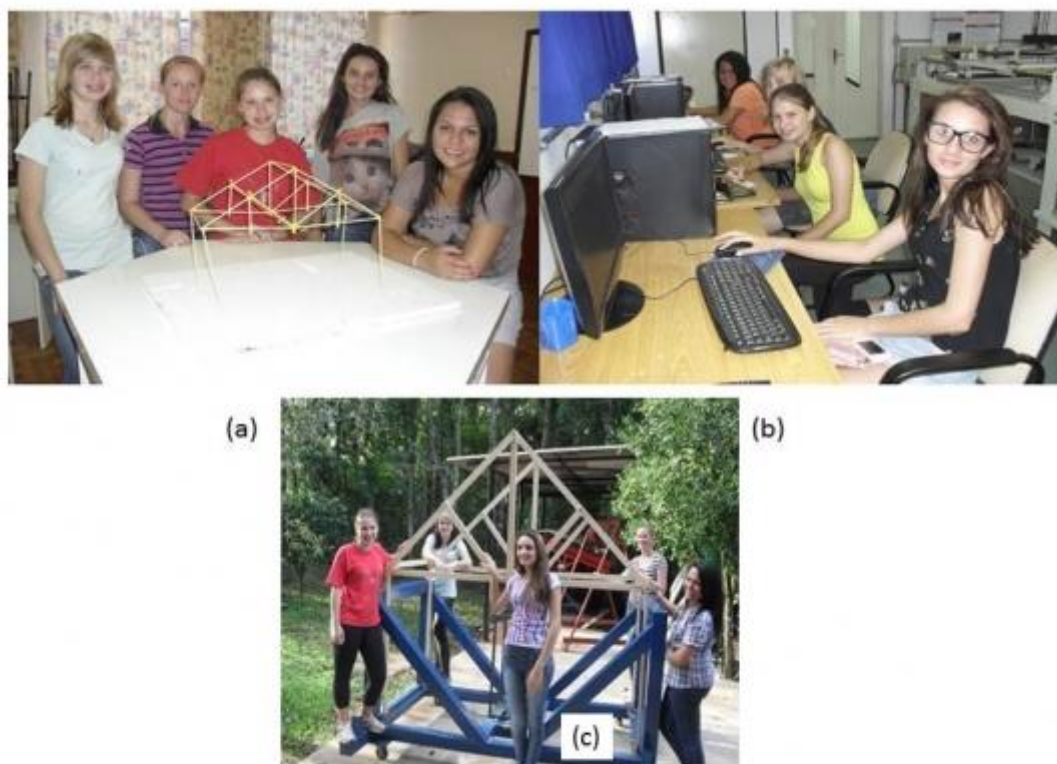


Figura 1. Fotografia mostrando o estudo das características das estruturas tipo Pórtico: (a) construção de modelos reduzidos e maquetes; (b) pesquisa e desenho no computador; (c) construção do protótipo em madeira.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: IV Mostra de Iniciação Científica Júnior

Com estes resultados, pretende-se contribuir para a melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem das estudantes na área das ciências exatas e nas engenharias. Um dos meios utilizados para despertar o interesse e a capacidade de trabalho em equipe será a competição de pórticos. Essa proposta inovadora recebe o patrocínio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tem espaço cedido pela executora Unijui e co-executora Escola Estadual de Ensino Médio José de Anchieta. E contará também com o auxílio das empresas para divulgação do concurso.

Conclusão

O trabalho que foi desenvolvido engloba várias áreas da engenharia mecânica, sendo possível focar em diversas dimensões de conhecimentos das disciplinas de química, física e matemática na competição. Trata-se do estudo de uma bancada pneumática e de um aprendizado técnico para as estudantes de ensino médio, incentivando-as a dar continuidade aos estudos especialmente nas áreas das ciências exatas e engenharias, mostrando que não é exclusividade masculina.

Fomentando-as a aceitar novos desafios e expandir seus horizontes para novas ideias, buscando sempre com responsabilidade e sensibilidade aprender com os seus erros. Com isso buscar usufruir de novos conhecimentos intelectuais.

Por fim aplicando a teoria na prática percebe-se que causa mais interesse nas estudantes, pelo fato de perceberem que o conhecimento adquirido foi aplicado em diversas áreas úteis para o seu futuro profissional.

Palavras-chaves- Estruturas tipo pórtico, competições, objeto educacional.

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 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), à UNIJUI pela infraestrutura do Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) instalado no Câmpus Panambi e à instituição co-executora Escola Estadual de Ensino Médio José de Anchieta pelo envolvimento e apoio.

Referências Bibliográficas

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: IV Mostra de Iniciação Científica Júnior

SARAIVA, Íkaro.; CRUZ, S.; PEDROSA, P.; LESSA, Tiago.; VARELA, A. T. Controle de um Sistema Pneumático. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2., 2007, Passo Fundo. [Anais Eletrônicos...] João Pessoa.

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.

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.

BARBIERI, J. R. P. Desenvolvimento e construção de uma bancada didática para ensaio de pórticos. Panambi: UNIJUI, 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.; 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.

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.; 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.