



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: II Seminário de Inovação e Tecnologia

MECATRÔNICA ORIENTADA PARA APRENDIZAGEM DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS¹

Augusto Costa Beber Barzotto², Paulo Eduardo De Oliveira Cabral³, Antonio Carlos Valdiero⁴, Sandra Edinara Baratto⁵.

¹ Projeto de Pesquisa realizado no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) da UNIJUI Campus Panambi

² Acadêmico do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí, bolsista PIBITI/CNPq.

³ Acadêmico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Unijuí, bolsista PIBIC/CNPq

⁴ Professor orientador Dr. Eng. Antonio Carlos Valdiero – DCEEng

⁵ Acadêmica do Mestrado em Modelagem Matemática da Unijuí, bolsista CNPq.

Trata-se da utilização dos conceitos e tecnologias da área de mecatrônica, orientados para o desenvolvimento de objetos educacionais, que contribuam para a aprendizagem da disciplina de resistência dos materiais e ao mesmo tempo possibilite um ambiente adequado para a inovação no projeto de estruturas mecânicas nas empresas do Arranjo Produtivo Local Metal-Mecânica. Os objetivos do trabalho foram voltados para a pesquisa de uma solução mecânica/mecatrônica para o acionamento pneumático de uma bancada para ensaios de estruturas do tipo pórtico. Oportunizando ao acadêmico a participação em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. Tais atividades são voltadas para aplicações no desenvolvimento de soluções inovadoras e criativas para problemas de empresas. Além disso, a sinergia entre tais atividades de pesquisa com as atividades de ensino, exercidas nas componentes curriculares dos cursos de Engenharia, permitem a capacitação para a inovação em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes frente aos desafios da sociedade. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho se baseia em conhecimentos da área de mecatrônica para o controle de força a ser aplicada na estrutura mecânica a ser testada. Participam da pesquisa alunos dos cursos de graduação em engenharia mecânica e civil, além de alunos do mestrado em modelagem matemática.

Palavras-chave: Acionamento Pneumático; Inovação Tecnológica; Soluções Inovadoras

Ao longo dos cursos de engenharia 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 (BARBIERI, 2009). Neste contexto, o curso de Engenharia Mecânica da UNIJUI 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). Como objetivo deste trabalho deseja-se potencializar a aprendizagem de conhecimentos científicos e





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: II Seminário de Inovação e Tecnologia

tecnológicos quanto ao projeto de estruturas e sua aplicação no desenvolvimento de concepções inovadoras. Para tal finalidade, foi desenvolvida uma bancada para ensaios de estruturas do tipo pórtico, através da pesquisa e do desenvolvimento de estudos na bibliografia atualizada e disponível, além da utilização de programas computacionais para auxílio ao projeto, modelagem, simulação e experimentação.

Além disso, o trabalho pode ser aplicado na realização de um Concurso de Pórticos (VALDIERO et al., 2011), que é uma competição de protótipos de estruturas mecânicas com a finalidade de qualificar a formação de futuros engenheiros nesta área de conhecimento e também atrair jovens do ensino médio. Pretende-se utilizá-la como objeto educacional em diversos componentes curriculares ao curso de Engenharia Mecânica da UNIJUI.

A metodologia utilizada na realização do trabalho é composta por etapas de estudos e pesquisas bibliográficas, elaboração de desenhos da bancada com acionamento servopneumático (ANDRIGHETTO et al., 2003), de modelagem e simulação, construção de protótipos, sua preparação e a realização de experimentos em laboratório.

Foi realizada também, a pesquisa bibliográfica em livros, apostilas e páginas da internet com a finalidade de qualificar o protótipo da bancada de ensaio de pórticos. O estudo e aprendizagem de ferramentas computacionais a serem utilizadas no decorrer do projeto, como software CAD de auxílio ao projeto, Solid Work e MATLAB, também foram usados constantemente no processo.

Para o processo de desenvolvimento e construção da bancada didática para ensaio de pórticos foi utilizado materiais e componentes disponíveis na própria universidade e de doação de empresas parceiras. De posse dos materiais doados por empresas, partiu-se para a construção do protótipo de uma bancada didática para competição de pórticos entre acadêmicos dos cursos de engenharias.

Na aplicação da bancada como objeto educacional, utiliza-se metodologia de ensino proposta no curso de Engenharia Mecânica da UNIJUI (VALDIERO et al., 2006), cujo diagrama esquemático é mostrado na Figura 1, onde a bancada de ensaio de pórticos pode ser utilizada como desafio interdisciplinar na forma de competição.

A metodologia utilizada para a modelagem matemática da força de acionamento pneumática compõe-se das etapas de estudo e revisão bibliográfica, elaboração do Diagrama de Corpo Livre, com o desenho esquemático do cilindro, d determinação da equação de equilíbrio dinâmico pela aplicação da 2a. lei de Newton e da determinação dos parâmetros do modelo pneumático. A força pneumática depende da diferença entre as pressões nas câmaras.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: II Seminário de Inovação e Tecnologia

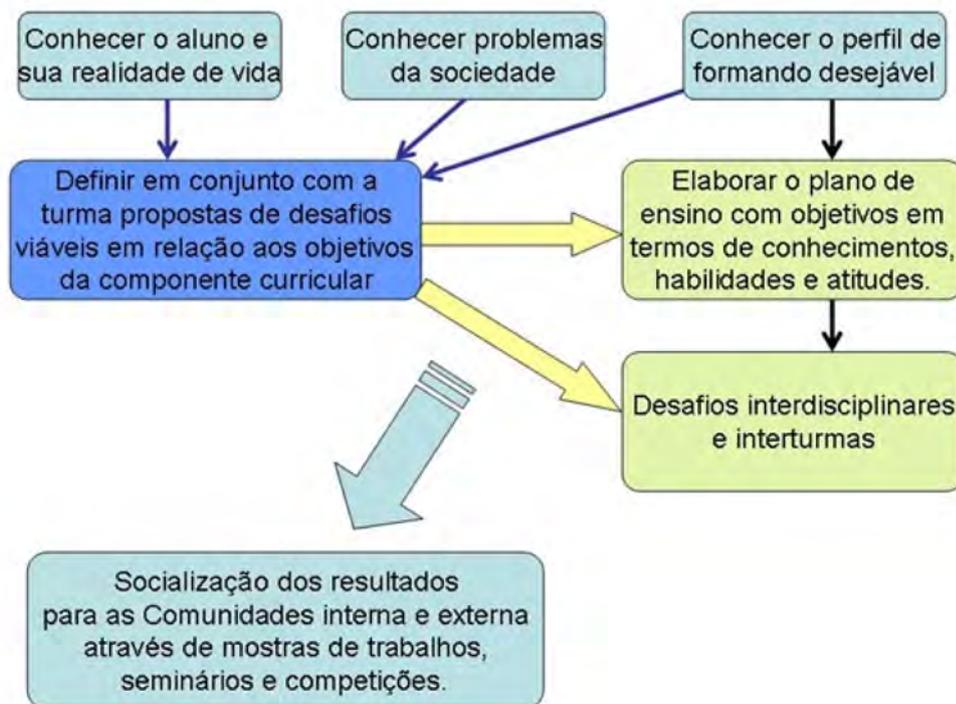


Figura 1 – Diagrama esquemático da proposta de metodologia de ensino (VALDIERO et al., 2006), onde o Concurso de pórticos é um desafio interdisciplinar.

Foram realizados os estudos das bancadas existentes em outras Universidades e Instituições, para adquirir mais conhecimento e servir de base para adotar novas ideias, e assim, aprimorar o projeto, na parte de ensaio de estruturas. A figura 2 apresenta o projeto, realizado em software CAD. A bancada é constituída por 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 (4), um atuador pneumático com avanço vertical (5), uma válvula que regula a entrada e saída de ar nas câmaras do cilindro. Os pórticos são fixados através de abraçadeiras metálicas (6) 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 acoplamento entre o sensor e o cilindro pneumático, sendo que este possui um engate (9) na sua extremidade e que será acoplado ao engate (10) da estrutura do pórtico (11) para ser realizado o teste de carga.

SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia
XIII Jornada de Extensão

2012



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: II Seminário de Inovação e Tecnologia

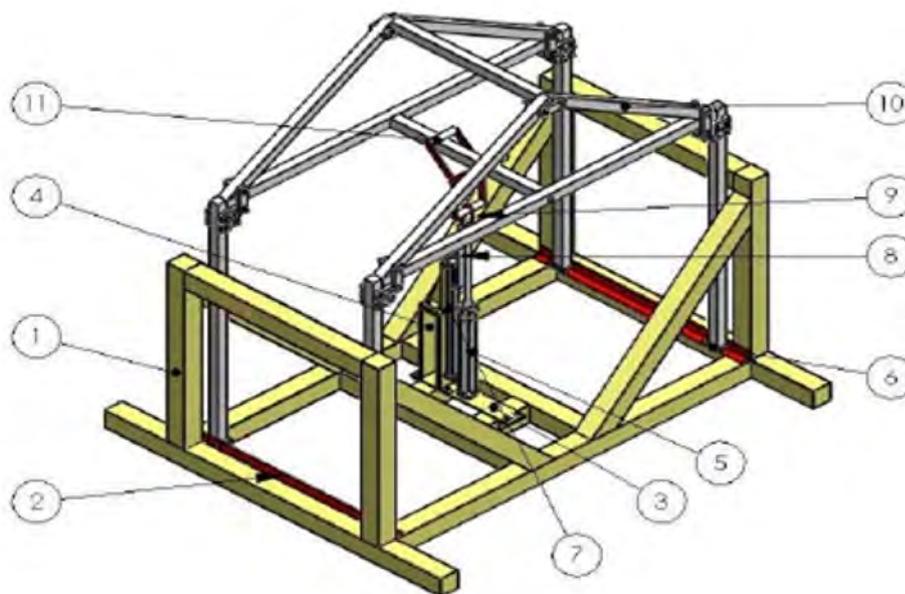


Figura 2 - Vista isométrica da bancada de ensaio de pórticos.

No processo de ensaio de pórticos, o sistema de controle de força é implementado em um computador que controla os movimentos do conjunto atuador/mecanismo de tração e a força necessária ao teste de ensaio de carga. O acionamento na bancada pode ser hidráulico ou pneumático.

O acionamento utilizado inicialmente é pneumático devido a facilidade de instalação, limpeza e disponibilidade de instalação de ar comprimido. O acionamento também pode ser composto por válvulas que controlam a entrada e saída de ar no cilindro, ou seja o controle direcional da vazão nas câmaras do cilindro, avançando ou recuando a haste, ou através de uma servoválvula onde o controle é mais preciso e fornece uma facilidade maior de operação devido ao fato de o controlador do acionamento poder parar o mecanismo no momento que achar conveniente. O sistema de controle é realizado através de um microcomputador de um software próprio para esta finalidade.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: II Seminário de Inovação e Tecnologia

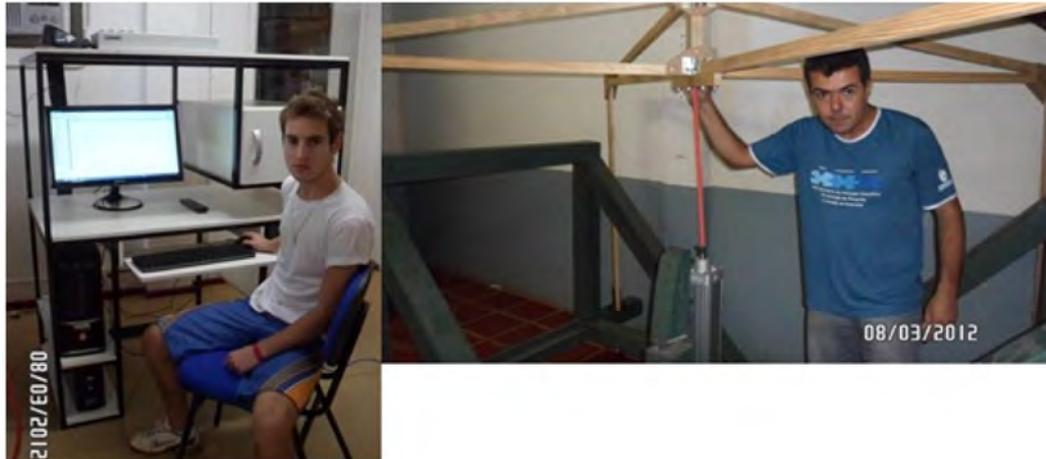


Figura 3 – Protótipo da bancada construída para desenvolvimento do concurso de pórticos.

Como conclusões, têm-se a contribuição de uma bancada mecatrônica de ensaio de pórticos 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, a criatividade e o trabalho em equipe. Além de prever futura inserção de alunos de ensino médio.

ANDRIGHETTO, Pedro Luís; VALDIERO, Antonio Carlos; VINCENSI, César Nowaczyk. Experimental comparison of the control solutions for pneumatic servo actuators. In: 17TH INTERNATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING-COBEM2003, 2003, São Paulo.

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.

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.