

Ensino de Conceitos de Vibrações Mecânicas utilizando a simulação computacional apoiada na plataforma Scilab/Matlab: Uma aplicação no curso de Engenharia Mecânica

Ricardo Arias¹, Alecir Pedro da Cunha¹, Alejandro Rafael Garcia Ramirez¹

¹Centro em Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar) – Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) – Itajaí, SC – Brasil

rick2458@hotmail.com, alecir@univali.br, ramirez@univali.br

***Abstract.** The adequate use of technological resources in the educational field allows improving the traditional teaching strategies, the quality of meaningful learning and enables students to develop complementary skills. In this context, studies show that would be a significant improvement in learning when using simulation environments. This study aims to verify if the use of a computational tool, designed for the analysis of mechanical vibrations, stimulates students in learning and improves the academic performance. The evaluation was carried out by comparing students who used and those who did not use the computational tool in the discipline of Dynamic Systems, in the course of Mechanical Engineering.*

1. Introdução

Ambientes de aprendizagem digitais podem contribuir para que o ensino das vibrações, através da análise do comportamento de sistemas massa-mola-amortecedor, seja mais intuitivo, disponibilizando ao professor material colaborativo e aos alunos conteúdos e simulações que poderão ser utilizados para consolidar o conhecimento.

A utilização de ambientes computacionais, na prática da sala de aula, pode ser desenvolvida a partir do estudo de tópicos de conteúdo específicos em ciências, sendo esta utilizada como uma abordagem alternativa.

Os ambientes de simulação possibilitam ao aluno a ampliação de sua capacidade em formular perguntas e não simplesmente em encontrar respostas (FERRACIOLI, 1999). Em particular, estudos realizados em 2011 e em 2013, mostraram a eficácia e a importância no ensino de dinâmica e vibrações com o uso de softwares computacionais (AL-MAGHRABI; EL- ABBASY, 2014).

2. Solução Proposta

No curso da Engenharia Mecânica na UNIVALI, percebe-se que os alunos possuem dificuldades de aprendizado, desmotivação e desistência na disciplina de Sistemas Dinâmicos, o qual, de certo modo, acarreta a dificuldade de compreensão nos conceitos relacionados às vibrações mecânicas.

Diante deste cenário, este estudo se propõe a investigar o uso de simulação computacional, apoiada na plataforma Scilab e Matlab, para o ensino dos conceitos das vibrações mecânicas, por meio de uma forma mais interativa, mais clara. Assim, uma

vez apresentado o modelo de estudo de caso ao aluno, este pode ser simulado, permitindo a ampliação do estudo do problema em análise.

Da mesma forma, o objetivo principal é incentivar os alunos e facilitar pedagogicamente a compreensão diante dos conceitos sobre vibrações mecânicas, permitindo-os relacionarem a teoria com atividades práticas e visuais.

Para tanto foi desenvolvido um ambiente computacional usando a plataforma Scilab e foram concebidas atividades complementares, usando o Matlab. Já o uso da ferramenta Matlab foi empregada apenas para complementar e melhorar o estudo do fenômeno vibratório nos sistemas mecânicos por meio das animações, visto que esta permite visualizar o comportamento do sistema pausando a simulação.

Para avaliar o desempenho dos alunos foi realizado um experimento com duas turmas da disciplina de Sistemas Dinâmicos, no curso de Engenharia Mecânica na UNIVALI - Itajaí. Para compor o grupo de controle foram consideradas as turmas que cursaram previamente a disciplina de Sistemas Dinâmicos no período 2016/1 e 2016/2. Já no grupo experimental foi considerada a turma no período 2017/1.

A disciplina de cálculo III, identificada como pré-requisito ao desenvolvimento adequado da disciplina de Sistemas Dinâmicos, foi usada para a análise da equivalência entre o grupo de controle e o experimental. Como passo preliminar, e antes de realizar a análise de equivalência, aplicou-se o teste Shapiro-Wilk, com o propósito de se testar a normalidade das amostras, na qual constataram ser de uma distribuição normal (FIELD, 2009). Logo, foi efetuado o teste t-Student independente, para analisar a significância estatística entre os grupos. Os resultados obtidos pelos métodos estatísticos empregados, demonstraram que as turmas de controle e experimental são equivalentes.

A verificação do processo ensino aprendizagem foi realizada por meio de cinco intervenções em momentos distintos, que consistiram no estudo: do ambiente Scilab, dos conceitos de função de transferência, do fator de amortecimento, do reconhecimento dos fenômenos envolvidos nas vibrações mecânicas e, finalmente, os métodos de controle das vibrações mecânicas. Neste sentido, foram realizadas atividades de simulação computacional, usando o Matlab e o Scilab, sendo apresentado aos alunos um desafio relacionado aos respectivos tópicos citados para cada intervenção.

3. Considerações Finais

A partir dos métodos de avaliação aplicados foram encontradas evidências estatísticas, que permitem concluir que a utilização da simulação computacional, apoiada na plataforma Scilab e Matlab produziu uma melhoria no desempenho acadêmico dos alunos expostos a este método. Isto constata-se na comparação da média final de ambos os grupos, na qual se obteve um ganho de 14,3 %, veja a Tabela 1.

Tabela 1. Resultados atingidos

<i>Grupo</i>	<i>Amostras</i>	<i>Avaliação 1</i>	<i>Avaliação 2</i>	<i>Avaliação 3</i>	<i>Média Final</i>
Controle	29	6,68	6,69	5,81	6,39
Experimental	22	6,2	7,97	7,75	7,31

Referências

- Al-Maghrabi, M-N. N. and El-Abbasy, A. A. A. (2014) “Educational computer program for simulating behavior of structures under dynamic loads”. In: Proceedings of 2014 Zone 1 Conference of the American Society for Engineering Education, Edited by American Society for Engineering Education, Washington DC.
- Ferracioli, L. (1999) “Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em ciências”, Revista Brasileira de estudos pedagógicos, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18.
- Field, Andy (2009). Descobrimo a estatística usando o SPSS, 2 ed, Artmed, Porto Alegre.