SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS APLICADAS À NANOCIÊNCIA: TEMÁTICA DE TEORIA ELÁSTICA

REITTER, John Vitor Halancaster de Oliveira[1] (johnreitter@gmail.com); **FACCIN, Giovani Manzeppi**[2] (giovanifaccin@ufgd.edu.br);

[1]Discente do curso de Engenharia Civil da UFGD;
[2]Docente do curso de Física da UFGD.

Na engenharia existem diversos problemas que não possuem solução analítica exata. Dessa maneira, com o decorrer do desenvolvimento científico vários métodos numéricos foram criados para fornecer uma resolução aproximada satisfatória, dentre esses se encontra o método dos elementos finitos (MEF), aplicado atualmente por meio de softwares. O objetivo principal da presente pesquisa foi o aprendizado na utilização de uma ferramenta que faz uso de MEF para que se pudesse aplicar tais conhecimentos na área de microestruturas, como por exemplo em problemas envolvendo nanoindentação. A metodologia resume-se basicamente na transformação de um sistema macroscópico complexo em vários pequenos elementos cuja análise é trivial, tais elementos são ligados através de nós, os quais dão o caráter de continuidade para a análise. A superposição dos efeitos de cada elemento fornece uma análise aproximada do problema geral. O foco inicial da pesquisa foi entender a base matemática por detrás do método, a qual envolve cálculo matricial e teoria elástica, para em seguida aplicá-lo em simulações mecânicas simples cujos resultados analíticos já são conhecidos, visando testar a convergência do método. Sendo assim, foi feita uma comparação entre o resultado analítico e o obtido computacionamente a respeito de um sistema treliçado sujeito à determinadas condições de contorno. Após análise calculou-se os erros relativos percentuais entre os valores de deformação e tração do problema em duas barras, obtendo-se como erro relativo mínimo de 2,5% e máximo de 2,9%. Além disso, foi possível conhecer diferentes softwares, como Salome-meca e ANSYS Workbench, estabelecendo uma relação comparativa entre ambos. O primeiro, por exemplo, possui uma interface de uso menos intuitiva, com comandos mais difíceis de se realizar haja vista que muitas de suas funções se encontram em francês, dificultando assim sua acessibilidade, além de ser muito menos prático na execução de tarefas simples, apesar de possuir a vantagem de possível alteração em seu código fonte, sendo assim mais recomendado para casos específicos. Já o segundo, o qual utilizou-se sua versão gratuita, possui a vantagem de ser mais prático e acessível, porém sua versão acadêmica vem com limitação de nós e elementos. O aprendizado, por meio dessa pesquisa, na utilização de diferentes softwares, abriu para o discente um abundante leque de possíveis aplicabilidades na área da engenharia. Infelizmente, por fim, o tempo não foi o suficiente para se abordar todo o extenso conteúdo necessário à nanoindentação, ficando, dessa maneira, tal abordagem reservada para estudos posteriores.

Palavras-chave: MEF, método dos elementos finitos, nanoindentação.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor