



Evento	Salão UFRGS 2015: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	PREDIÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE NANOCOMPÓSITOS ASSISTIDA POR SOFTWARE
Autor	GUILHERME RIBEIRO RODRIGUES
Orientador	SANDRO CAMPOS AMICO

PREDIÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE NANOCOMPÓSITOS ASSISTIDA POR SOFTWARE

Materiais compósitos são definidos por Daniel e Ishai como sendo um sistema material que consiste de duas ou mais fases macroscópicas, cuja performance mecânica e propriedades são projetadas para serem superiores àquelas dos materiais constituintes agindo isoladamente. Esta classe de material vem conquistando cada vez mais espaço na indústria brasileira e mundial. No mercado norte-americano, por exemplo, seu uso vem crescendo a uma taxa constante de 10% ao ano.

Materiais compósitos poliméricos consistem de resinas poliméricas, como epóxi ou poliéster reforçados comumente por fibras sintéticas, como carbono e vidro, fibras naturais, como coco e curauá, ou partículas, como carbonato de cálcio. Porém, recentemente materiais compósitos reforçados com nanocargas, como nanotubos de carbono ou silicatos, vem despertando grande interesse da indústria.

A nanotecnologia teve seu início em 1959, com manipulações da matéria a nível atômico realizadas por Richard Feynman. Essa tecnologia divide-se nos ramos de nanopós, nanoópticos, nanofotônicos, nanobiomimética e especialmente nanomateriais. Alguns nanomateriais como nanotubos de carbono, possuem excelentes propriedades mecânicas, com módulo de elasticidade de aproximadamente 1 Tera Pascal. Devido a impraticidade do uso desses materiais em sua forma livre, são comumente empregados em conjunto com polímeros, formando nanocompósitos. As nanocargas passíveis de serem inseridas em matrizes poliméricas são classificadas de acordo com a sua geometria em três tipos: unidimensionais, como tubos e fibras, bidimensionais, como lâminas de argila, ou tridimensionais como nanopartículas esféricas.

Existem hoje diversos *softwares* capazes de realizar a predição das propriedades mecânicas de materiais compósitos reforçados por fibras utilizando teorias da micromecânica, no entanto nenhum deles está em português, sendo a maioria deles caros, mesmo para licenças acadêmicas. O *software* MECH-Gcomp entretanto, disponibiliza de forma gratuita, mediante cadastro prévio, a possibilidade de calcular propriedades mecânicas não apenas de compósitos reforçados por fibras, mas também por partículas e nanocargas, sendo também totalmente em português. Propriedades como módulo de elasticidade e módulo de cisalhamento podem ser rapidamente calculadas a partir da inserção das propriedades da matriz polimérica e da nanocarga individualmente, a partir de equações pesquisadas na literatura.

Além de contar com materiais padrão, o *software* também permite que sejam inseridos e salvos novos materiais segundo a preferência do usuário. Outro recurso

oferecido pelo programa está na geração de gráficos, que plotam uma determinada propriedade do nanocompósito em função da fração volumétrica da nanocarga, tornando assim o *software* útil e didático.

Ao longo do desenvolvimento do *software* fez-se uso de diversas tecnologias. Entre elas, as linguagens de programação JavaScript e Python, com frameworks e bibliotecas especializados em desenvolvimento de páginas web, como Django e JQuery. Também foram utilizados HTML 5 e CSS, linguagens de marcação e formatação. Todas estas foram empregadas dentro do ambiente Eclipse de desenvolvimento.

As informações de fibras, partículas e nanocargas são salvas em banco de dados do tipo SQL, gerenciado pela ferramenta MySQL Workbench.