

Engenharia Mecânica

Construção de uma malha móvel para a simulação computacional de motores de combustão interna para o ambiente OpenFOAM

Maicon David Rodrigues Serafim - 12º módulo de Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/UFLA

Carlos Esduardo Castilla Alvarez - Orientador DEG UFLA - Orientador(a)

Resumo

Os motores de combustão interna (MCI) consistem em máquinas térmicas que transformam a energia química dos combustíveis em energia mecânica através da queima. A simplicidade, robustez e elevada razão potência/peso dos MCI possibilitam que os mesmos sejam empregados em aplicações diversas e, conseqüentemente, que os mesmos supram uma significativa parcela da demanda energética mundial. Com o decorrer do tempo, novas tecnologias e sistemas vêm sendo desenvolvidos e aplicados aos MCI, tanto para proporcionar um melhor aproveitamento do combustível e maior eficiência, como para se obter uma menor emissão de poluentes. Nesse contexto, a simulação computacional constitui uma valiosa ferramenta para atender as necessidades da engenharia na melhoria e no desenvolvimento de tais produtos. O OpenFOAM pode ser descrito como um software de código aberto e gratuito criado com a finalidade de solucionar problemas multifísicos envolvendo a fluidodinâmica computacional (CFD). O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma malha móvel utilizando o OpenFOAM para realizar a simulação computacional de um MCI. Para tanto, a metodologia empregada constitui-se por seis etapas, sendo estas a revisão bibliográfica acerca do estado da arte da simulação computacional em MCI, a seleção do motor que será objeto de estudo, a criação de uma geometria que embora simplificada seja representativa do mesmo, a geração da malha do motor, a movimentação e análise da malha criada e, por fim, a elaboração de relatórios descrevendo os procedimentos para a obtenção da malha móvel. Dentre os resultados alcançados, é válido destacar que a malha construída possui as dimensões do motor do Fiat Palio 1.0 e que ao se adaptar o caso nativo do OpenFOAM intitulado kivaTest, verificou-se o funcionamento do conjunto cilindro-pistão para cada um dos ângulos de manivela correspondentes às fases de admissão e compressão do ar no motor. O desenvolvimento deste trabalho permitiu concluir que o OpenFOAM possui um grande potencial para o desenvolvimento de malhas móveis cada vez mais aperfeiçoadas e similares à realidade e para a realização de simulações complexas e realistas, obtendo-se, assim, resultados gradativamente mais confiáveis. Todavia, são numerosos os obstáculos, sobretudo devido à escassez de trabalhos com objeto de estudo semelhante na literatura acadêmica e à ausência de interface gráfica no OpenFOAM, o que torna a curva de aprendizagem do software significativamente mais onerosa.

Palavras-Chave: MCI, malha móvel, OpenFOAM.

Instituição de Fomento: UFLA

Link do pitch: <https://youtu.be/L4AjiQXi2Mw>