



**Universidade:
presente!**

UFRGS
PROPEAQ

XXXI SIC

21. 25. OUTUBRO. CAMPUS DO VALE

Salão UFRGS 2019
CONHECIMENTO FORMACÃO INOVAÇÃO

Evento	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2019
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Análise comparativa dos solvers para resolução de sistemas lineares disponíveis no pacote OpenFOAM
Autor	LAUREN SCHLATTER FERNANDES
Orientador	NILO SERGIO MEDEIROS CARDOZO

TÍTULO: Análise comparativa dos *solvers* para resolução de sistemas lineares disponíveis no pacote *OpenFOAM*

AUTORA: Lauren Schlatter Fernandes

ORIENTADOR: Nilo Sérgio Medeiros Cardozo

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Um dos maiores limitadores da utilização de ferramentas de fluidodinâmica computacional (*computational fluid dynamics* - CFD) é o tempo de cômputo das simulações. Quanto mais complexo o escoamento a ser resolvido, maior é o custo computacional associado à sua resolução. O custo computacional está também intimamente atrelado aos métodos numéricos (*solvers*) desenvolvidos para a resolução dos sistemas de equações algébricas (SEAs) - provenientes da discretização das equações diferenciais parciais (EDPs) que descrevem o escoamento - e suas taxas de convergência durante o processo iterativo. Atualmente, os estudos na área de fluidodinâmica computacional focam na influência de outros passos do processo de simulação, como seleção de modelos específicos para os diferentes fenômenos estudados, discretização das EDPs, geração de malhas e estratégias para processamento em paralelo. No entanto, pouca atenção tem sido dada à seleção ou comparação de desempenho entre os *solvers* para SEAs. O presente trabalho visa identificar as diferenças entre diversos *solvers* oferecidos no pacote de CFD *OpenFOAM* em termos de acurácia e custo computacional para problemas de escoamento em regime turbulento. O *OpenFOAM*, que vem sendo utilizado em nosso grupo como plataforma para a modelagem CFD de diversos problemas, é um software de código aberto escrito em linguagem C++, permitindo ao usuário realizar adaptações nos códigos fonte e facilitando o desenvolvimento de novos códigos para resolução de problemas específicos. Como problema de turbulência de referência, está sendo utilizado o escoamento turbulento e incompressível em duto com degrau (*backward facing step* - BFS), escolhido por tratar-se de um 'caso-modelo' de moderada complexidade extensivamente estudado tanto computacional quanto experimentalmente. Os *solvers* em análise neste trabalho são: método dos gradientes conjugados (GC), com diferentes pré-condicionadores (diagonal incompleta de Cholesky - DIC e Jacobi) e o método multigrid geométrico (*geometric agglomerated multigrid* - GAMG) com diferentes *smoothers* (DIC e Gauss Seidel). Em um primeiro momento, foram conduzidas simulações com geometria bidimensional e em estado estacionário, condições muitas vezes analisadas na literatura. Nesse caso, os *solvers* forneceram perfis de velocidade estatisticamente equivalentes, se diferenciando apenas em relação ao custo computacional, na seguinte ordem: GAMG - DIC < GC - DIC < GAMG - Gauss Seidel < GC - Gauss Seidel. No entanto, a turbulência é um fenômeno intrinsecamente transiente e tridimensional, motivo pelo qual a mesma geometria está sendo simulada também em estado transiente, em geometrias 2D e 3D. Para o transiente 2D observou-se que a diferença no tempo de cômputo entre os *solvers* também foi significativa, mas houve alteração na ordem de desempenho: para as simulações já realizadas, o método dos gradientes conjugados está mostrando um melhor desempenho. Atualmente, estão sendo realizadas as simulações correspondentes para o caso transiente tridimensional.