

Universidade Federal de Santa Catarina
Atividades de Pesquisa
Formulário de Tramitação e Registro

Situação: **Aprovação/Depto Coordenador**
 Protocolo nº: **2014.1062**

Título:	Desenvolvimento de modelos matemáticos e métodos numéricos com base em teoria cinética para a simulação de plasma
Resumo:	<p>O presente projeto tem por objetivo o desenvolvimento de modelos matemáticos e computacionais para a simulação de plasma com aplicação à propulsão elétrica, em associação com o Professor Visitante Especial Sharath Girimaji da Texas A&M University, o pesquisador Livio Gibelli da Universidade Politecnica de Milão, que fará um estágio Pós-doutoral no Brasil durante o projeto, e um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina e da Universidade de Brasília. Os modelos serão essencialmente abordados através da construção de equações cinéticas capazes de recuperar a fenomenologia macroscópica. Para isto, estes modelos, de natureza magnetohidrodinâmica, devem ser capazes de capturar a física presente em escoamentos com elevados números de Mach e uma faixa abrangendo várias ordens do número de Knudsen. Os regimes de escoamento capazes de serem simulados passam pelas equações hidrodinâmicas invíscidas às equações de mais altas ordens, como Burnett e super Burnett, onde a hipótese do contínuo já não é mais válida. O estudo será iniciado através da construção e análise de modelos de plasma não térmicos na aproximação de um fluido. Nestes será buscado o correto acoplamento entre as equações hidrodinâmicas e as equações do eletromagnetismo através da introdução de termos fonte de Lorentz nas equações de Navier-Stokes. A discretização dos modelos cinéticos será feita através do emprego da técnica Gas Kinetic Method (GKM). Como indicador de desempenho será realizada a verificação do correto acoplamento entre o campo hidrodinâmico e magnético, através da solução analítica para o escoamento de Hartmann e Couette magnetohidrodinâmico. Em seguida, será feita a extensão deste modelo para o caso de um fluido de plasma térmico. Para esta etapa, será usada como indicador de desempenho a análise da influência do campo magnético sobre a condutividade térmica. Isto permitirá a verificação do correto acoplamento entre os campos magnéticos externos e a equação da energia. O potencial da técnica GKM será explorada através da simulação do escoamento em um tubo de choque para elevados números de Mach em várias ordens de Knudsen, inclusive no limite do escoamento invíscido. Ainda, os modelos propostos serão estendidos para modelos de dois fluidos. Finalmente, um estudo de caso para o estiramento de um jato de plasma na presença de um campo magnético externo imposto será realizado. Como produto, além das publicações em periódicos internacionais indexados e apresentações em congressos nacionais e internacionais, será desenvolvido um código computacional paralelo para a simulação de plasma, auxiliando o desenvolvimento e projeto de propulsores a plasma.</p>
Palavras chave: (máximo 5)	Plasma; Gases Rarefeitos; Equação de Boltzmann; Métodos Numéricos
Grande Área do conhecimento:	Engenharias
Área do conhecimento:	Propulsão de Foguetes
Nome do Grupo de Pesquisa: (CNPq - Diretório)	Grupo de Modelagem e Simulação Computacional
Está vinculado a outro projeto de pesquisa?	
Período de realização:	08/01/2014 a 07/30/2017
A atividade receberá algum aporte financeiro?:	Sim

Orçamento Total:	R\$ 35104,00
Financiador:	CNPQ
Propriedade Intelectual (o resultado do projeto é ou poderá ser protegido por):	

■ ■ ■ **Envolvidos neste projeto de pesquisa**

Coordenador	
Nº do SIAPE:	1179889
Nome do Coordenador:	LUIS ORLANDO EMERICH DOS SANTOS
CPF do Coordenador:	12097783864
Departamento:	CAMPUS DE JOINVILLE
Centro:	CAMPUS DE JOINVILLE
Regime de trabalho:	DE
Fone de contato:	4837214885
E-mail:	luis.emerich@ufsc.br
Carga horária semanal nesta atividade:	2 horas
Receberá remuneração nesta atividade de pesquisa?	Não

Você gostaria de participar do guia de fontes da UFSC?	Sim
---	-----

Outros prof. ou servidores da UFSC envolvidos?	Sim
Alunos da UFSC envolvidos?	Não
Pessoas externas à UFSC envolvidas?	Sim

Participantes	
Participante: Diogo Nardelli Siebert	CAMPUS DE JOINVILLE
Participante: Eduardo de Carli da Silva	CAMPUS DE JOINVILLE
Participante: Juan Pablo de Lima Costa Salazar	CAMPUS DE JOINVILLE
Participante: PAULO CESAR PHILIPPI	CTC-DEPTO DE ENGENHARIA MECANICA
Part. externo: Paolo Gessini	Universidade de Brasília
Part. externo: Sharath Girimaji	Texas A&M University

Outras Considerações

Nº do Processo:	2014.1062
-----------------	-----------