

Área de concentração: Mecânica dos Sólidos

Linha de pesquisa: Métodos Matemáticos Aplicados à Mecânica dos Sólidos

Projeto: Propagação de ondas acústicas em meios heterogêneos via método dos elementos de contorno com interpolação direta

RESUMO DO PROJETO:

O grupo de pesquisa do Prof. Carlos Friedrich Loeffler Neto do Grupo Interdisciplinar de Modelagem Numérica convida inscrições no Projeto Propagação de ondas acústicas em meios heterogêneos via método dos elementos de contorno com interpolação direta que desenvolve uma metodologia matemática e implementar computacionalmente o Método dos Elementos de Contorno em sua formulação com Interpolação Direta, para lidar com os termos inerciais referentes à simulação da propagação de ondas em meios acústicos, em um esquema numérico no qual seja possível obter a matriz interpolante dos termos inerciais sem a necessidade do cálculo explícito da matriz inversa. Deste modo, consegue-se aumentar a eficácia computacional, evitar possíveis problemas na solução do sistema devido a problemas de mal condicionamento numérico, que podem estar presentes na matriz do sistema incremental final, e ainda propiciar o emprego de esquemas rápidos de solução, que podem incluir solvers iterativos.

ORIENTADOR: O Prof. Carlos Friedrich Loeffler Neto (<http://lattes.cnpq.br/3102733972897061>) estabeleceu um vigoroso programa de pesquisa em Mecânica Computacional.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Procuramos alunos altamente motivados e criativos. Um interesse em matemática aplicada é fundamental. Para obter mais informações sobre projeto entre em contato diretamente com o Prof. Carlos Friedrich Loeffler (loefflercarlos@gmail.com).

REFERÊNCIAS

Podem ser encontradas no endereço (<http://lattes.cnpq.br/3102733972897061>).

Projeto: Métodos Avançados dos Elementos de Contorno para Análise Direta e Inversa em Mecânica Computacional

RESUMO DO PROJETO:

O grupo de pesquisa do Prof. Luciano de Oliveira Castro Lara convida para inscrições para pesquisa de pós-graduação envolvendo o Método dos Elementos de Contorno. No âmbito do presente projeto, pretendemos desenvolver modelos matemáticos e métodos numéricos avançados para a análise e solução de problemas de Mecânica Computacional, com aplicações em diferentes áreas da engenharia.

O projeto poderá envolver problemas de elasticidade, transferência de calor, fenômenos de transporte e propagação de ondas acústicas, bem como o desenvolvimento de novas formulações e estratégias computacionais para o Método dos Elementos de Contorno. Dependendo do tema de pesquisa, poderão ser utilizadas técnicas modernas de computação científica e inteligência artificial como ferramentas complementares aos métodos numéricos tradicionais.

O candidato escolhido desenvolverá trabalhos com as principais ferramentas numéricas da Mecânica Computacional, especialmente o Método dos Elementos de Contorno e o Método dos Elementos Finitos.

ORIENTADOR:

Luciano de Oliveira Castro Lara - para mais informações sobre as atividades de pesquisa, visite:

<http://lattes.cnpq.br/1675675424615229>

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Procuramos candidatos altamente motivados e criativos, com formação em áreas relevantes, incluindo engenharias, física ou matemática. A proficiência em inglês é essencial tanto para a leitura e discussão de artigos científicos quanto para a comunicação acadêmica e o desenvolvimento das atividades de pesquisa. Os candidatos devem ter vontade de trabalhar em equipe e aprender de forma independente. Experiência prévia em programação e métodos numéricos será considerada um diferencial.

Para obter mais informações sobre o projeto, entre em contato diretamente com o Prof. Luciano de Oliveira Castro Lara (luciano.lara@ufes.br).

REFERÊNCIAS

<https://www.researchgate.net/profile/Luciano-Lara>

<http://lattes.cnpq.br/1675675424615229>

Linha de pesquisa: Robótica, Controle e Automação

Projeto: Sensores distribuídos para aplicações em detecção acústica

Este projeto de pesquisa propõe o desenvolvimento de novos sistemas de sensoriamento acústico em fibra óptica através da utilização de materiais 2D e fibras ópticas de alto retroespalhamento. Sistemas de baixo custo serão construídos utilizando interferometria óptica que permitem detecção acústica pontual de vasto intervalo de frequências com alta sensibilidade e serão aplicados no desenvolvimento de sistemas vestíveis para detecção acústica para interfaces humano-máquina e em análise de emissão acústica materiais para análise de falha. Por outro lado, os sensores acústicos distribuídos serão desenvolvidos utilizando diferentes princípios de reflectometria para detecção distribuída de diferentes parâmetros. Os sistemas serão aplicados para monitoramento de estruturas civis em diferentes materiais a partir de análises acústicas dos materiais como uma forma de detecção de falhas e comportamentos durante a operação convencional das estruturas mencionadas. Outra aplicação é a incorporação em tecidos para o desenvolvimento de sensores transparentes ao usuário com alto intervalo de medição que podem captar áudio para uso em novos

sistemas centrados no usuário, fundamentais nas novas abordagens em Saúde 5.0. Além disso, o sistema vestível pode medir, simultaneamente, os sinais fisiológicos do usuário, além de poderem ser usados para análise de movimento. Por fim, os sistemas serão utilizados no monitoramento ambiental a partir de sua montagem em sistemas que simulam efeitos sísmicos e de movimentação de solos. Portanto, este Projeto de Pesquisa inclui avanços em dispositivos ópticos e fotônicos para desenvolvimento de tecnologias nacionais de alto valor agregado que possuem impacto não só nos mercados nacional e internacional com desenvolvimento ambiental e industrial.

O candidato escolhido deve ter afinidade com as disciplinas de Sistemas Mecânicos, principalmente em dinâmica e análise de vibrações.

ORIENTADOR:

O orientador Arnaldo Gomes Leal Junior possui graduação em Engenharia Mecânica (2015) e doutorado em Engenharia Elétrica (2018), ambos na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Desde 2019, é professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UFES. Em 2019, o proponente recebeu o Prêmio CAPES de Teses na área de Engenharia Elétrica e Biomédica. Em 2020, foi incluído na lista dos 2% mais influentes do mundo, considerando cientistas de todas as áreas de conhecimento no ano de 2019 (disponível <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000918>). Em 2021, o proponente aparece novamente na lista dos 2% mais influentes do mundo que também considera todas as áreas de conhecimento e produção no ano de 2020 e assim seguiu em todos os anos seguintes. Em 2021, o proponente recebeu o prêmio de revisor de destaque no ano (Outstanding Reviewer Award 2021) do periódico MDPI Sensors. É membro do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) desde 2018 que inclui o Conselho de Jovens Profissionais do IEEE (IEEE Young Professionals) e Conselho da área de Sensores do IEEE (IEEE Sensors Council). Também é membro da OPTICA (antiga Optical Society of America) em que atua como membro executivo do grupo técnico de biossensores ópticos ([https://www.optica.org/en-us/get-involved/technical-groups/bmo/optical-biosensors-\(bb\)](https://www.optica.org/en-us/get-involved/technical-groups/bmo/optical-biosensors-(bb))). É autor ou coautor de mais de 150 artigos científicos publicados em periódicos indexados. De acordo com o Google Scholar, os artigos publicados receberam mais de 8000 citações com um índice H de 51.

Para mais informações sobre as atividades de pesquisa, visite:

<http://lattes.cnpq.br/7246557168481527>

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Os candidatos devem apresentar vontade de trabalhar em equipe e aprender de forma independente. Um bom conhecimento de inglês escrito e falado é desejável.

REFERÊNCIAS

1. Leal-Junior A, Silveira M, Kepak S et al. Comprehensive review of distributed acoustic sensing technology: principles, configurations, applications and emerging trends. *Opto-Electron Adv*, 250290 (2026). DOI: [10.29026/oea.2026.250290](https://doi.org/10.29026/oea.2026.250290)

2. Arnaldo Leal-Junior, Stanislav Kepak, Boris Pustejovsky, Jan Nedoma, Radek Martinek, 3 × 3 interferometers for acoustic detection: Experimental analysis and comparison, Measurement, Volume 271, 2026, 120935, <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2026.120935>.

Projeto: Desenvolvimento de Tecnologias em Robótica Assistiva com Inteligência Artificial e Realidade Virtual Aplicadas à Reabilitação.

RESUMO DO PROJETO:

O grupo de pesquisa do Prof. Rafael Milanezi de Andrade do Laboratório de Robótica e Biomecânica convida inscrições para pesquisa em Desenvolvimento de Tecnologias em Robótica Assistiva com Inteligência Artificial e Realidade Virtual Aplicadas à Reabilitação. A deficiência física resultante de amputações e lesões neuromotoras, como as causadas por acidente vascular encefálico (AVE), representam um desafio significativo para a reabilitação. As próteses tradicionais são dispositivos passivos que apresentam limitações em termos de funcionalidade, conforto e capacidade de realização de movimentos para o usuário. Da mesma forma, a reabilitação de pacientes com sequelas neuromotoras enfrenta obstáculos devido à escassez de soluções tecnológicas eficientes e acessíveis. Nesse contexto, este projeto busca enfrentar essas questões por meio do desenvolvimento de tecnologias avançadas em robótica assistiva, integrando inteligência artificial (IA) e realidade virtual (RV) para reabilitação e assistência de pessoas com deficiência (PcD) e/ou limitações motoras. O projeto visa ao desenvolvimento de três dispositivos inovadores de reabilitação: uma prótese robótica de perna para pessoas amputadas capaz de realizar movimentos do joelho e tornozelo atualmente em nível de desenvolvimento tecnológico TRL 7, o ExoRoboWalker, um exoesqueleto para reabilitação da marcha em desenvolvimento em colaboração entre a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e a Escola de Medicina de Harvard, e um exoesqueleto de membro superior para reabilitação neuromotora de pacientes com sequelas de AVE, desenvolvido em parceria com a Symbios Tecnologias Assistivas LTDA, uma spin-off acadêmica surgida na UFES, atualmente em TRL 8. Esses dispositivos serão aprimorados integrando IA para otimizar o controle do movimento e RV para criar ambientes imersivos que auxiliam no treinamento dos usuários. As inovações previstas também incluem a integração de interfaces cérebro-máquina, o uso de sinais mioelétricos para controle dos dispositivos, e o aprimoramento dos sistemas de controle e segurança. A aplicação desses dispositivos será validada por meio de testes clínicos em pessoas com deficiência ou limitação motora.

ORIENTADOR:

O Prof. Rafael Milanezi de Andrade (<https://www.researchgate.net/profile/Rafhael-Andrade>) estabeleceu um vigoroso programa de pesquisa em Próteses e órteses robóticas de membro inferior e superior. Para mais informações sobre as atividades de pesquisa do Prof. Andrade, visite <https://scholar.google.com/citations?user=2IMXvvsAAAAJ&hl=pt-BR>.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Os alunos devem ter vontade de trabalhar em equipe e aprender de forma independente. Um bom conhecimento de inglês escrito e falado é um importante. Experiência anterior em Biomecânica e/ou robótica e/ou mecatrônica será um diferencial. Para obter mais informações sobre projeto entre em contato diretamente com o Prof. Andrade (rafael.andrade@ufes.br).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI; FABRIZ ULHOA, PEDRO HENRIQUE ; FRAGOSO DIAS, EDUARDO ANTÔNIO ; FILHO, ANTÔNIO BENTO ; VIMIEIRO, CLAYSSON BRUNO SANTOS. Design and testing a highly backdrivable and kinematic compatible magneto-rheological knee exoskeleton. JOURNAL OF INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS AND STRUCTURES, v. 34, p. 653-663, 2023.

NOVELLI, GUILHERME L ; VARGAS, GABRIEL G ; ANDRADE, RAFHAEL M . Dielectric elastomer actuators as artificial muscles for wearable robots. JOURNAL OF INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS AND STRUCTURES, v. 34, p. 1007-1025, 2023.

ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI; MARTINS, JORDANA SIMÕES RIBEIRO ; PINOTTI, MARCOS ; FILHO, ANTÔNIO BENTO ; VIMIEIRO, CLAYSSON BRUNO SANTOS . Novel active magnetorheological knee prosthesis presents low energy consumption during ground walking. JOURNAL OF INTELLIGENT MATERIAL SYSTEMS AND STRUCTURES, v. x, p. 1045389X2098392-13, 2021.

ANDRADE, RAFHAEL M.; BONATO, PAOLO . The Role Played by Mass, Friction, and Inertia on the Driving Torques of Lower-Limb Gait Training Exoskeletons. IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics, v. 3, p. 125-136, 2021.

LEAL-JUNIOR, ARNALDO G. ; CAMPOS, VINÍCIUS ; DÍAZ, CAMILO ; ANDRADE, RAFHAEL M. ; FRIZERA, ANSELMO ; MARQUES, CARLOS . A machine learning approach for simultaneous measurement of magnetic field position and intensity with fiber Bragg grating and magnetorheological fluid. OPTICAL FIBER TECHNOLOGY, v. 56, p. 102184, 2020.

ANDRADE, RAFHAEL MILANEZI; BENTO FILHO, ANTÔNIO ; VIMIEIRO, CLAYSSON BRUNO SANTOS ; PINOTTI, MARCOS . Optimal design and torque control of an active magnetorheological prosthetic knee. Smart Materials and Structures, p. 105031, 2018.

Área de concentração: Materiais e Processos de Fabricação

Linha de pesquisa: Processamento de Materiais

Projeto: Fabricação e Caracterização de Ferramenta de Corte para Usinagem em Gradação Funcional (FGM)

RESUMO DO PROJETO

O grupo de pesquisa Laboratório de Tecnologia Mecânica (LabTecMec) o convida para se inscrever no processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFES para realizar pesquisa em nível de doutorado, envolvendo metalurgia do pó e usinagem. Pretende-se: (i) processar compósitos cerâmicos em gradação funcional; (ii) bem como caracterizá-los. O candidato aprovado desenvolverá conhecimentos em metalurgia do pó, usinagem, materiais para ferramentas de corte, fundamentos de usinagem, manufatura aditiva, planejamento de experimentos, caracterização física e mecânica. Além disso, participará de eventos científicos.

ORIENTADOR

O Prof. Dr. Marcelo Bertolete Carneiro tem estabelecido trabalhos de pesquisa para o desenvolvimento de materiais para ferramentas de corte em gradação funcional e texturização de ferramentas de corte. Para mais informações entre em contato com o professor

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Proatividade. Desejo de estudar materiais e processos de fabricação. Desejo de estudar e elaborar procedimentos experimentais. Desejo de aperfeiçoar a redação técnica.

REFERÊNCIAS

Bertolete, M.; Barbosa, P.A.; de Rossi, W.; Fredericci, C.; Machado, I.F. Mechanical characterisation and machining evaluation of ceramic cutting tools functionally graded with six layers. CERAMICS INTERNATIONAL, v. 46, p. 15137-15145, 2020.

Bertolete, M.; Fraga, L.G.; Uliana, A.K.; Martos, L.G.; Bahiense, D.; Bozzi, A.C.; Barbosa, P.A.; Machado, I.F. Characterisation results for oxide ceramic functionally graded with cemented carbide sintered by PECS. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY, v. 134, p. 1365-1378, 2024.

Santana, T.D.; de Rossi, W.; Barbosa, P.A.; Bertolete, M. Performance of cutting-tool patterns textured via ultrashort laser pulses in the turning of martensitic stainless steel under dry and lubricated conditions. PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART B-JOURNAL OF ENGINEERING MANUFACTURE, v. online, p. 095440542311664-0, 2023.

Projeto: Aços Nanoestruturados

RESUMO DO PROJETO

Objetivamos aprofundar a interação científica utilizando novas técnicas de caracterização física dos aços produzidos pela Arcelor Mittal. Com base nessa interação propomos subsequentemente realizar a síntese e caracterização física, estrutural e térmica de aços e ligas de alta entropia nanoestruturadas com base na tecnologia top-down e na metalurgia do pó. Esses aços nanoestruturados serão produzidos a partir dos aços produzidos pela Arcelor Mittal e parceiros institucionais gerando compostos metálicos mais leves e resistentes.

Esta linha de pesquisa desenvolve conhecimentos sobre tensão residual, equações constitutivas na região elastoplástica, estruturas cristalográficas associadas a fases cristalinas e microestado, soldas e comportamentos térmicos.

ORIENTADOR:

Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 (CNPq) desde 2011, Prof. Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando nucleou um forte grupo de pesquisa em Física Aplicada, em suas várias vertentes, junto ao PPGEM- UFES, onde, ao longo de 33 anos de docência, concluiu a orientação de 47 alunos de mestrado e 20 de doutorado. Para mais informações, visite: <http://lattes.cnpq.br/3562894103432242>

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Os candidatos a doutorado devem apresentar um projeto de intenção de pesquisa, contendo: título, objetivo, estado da arte, diagrama PERT-CPM das atividades propostas e referências bibliográficas. Espera-se que com esse projeto de intenção de pesquisa realce a autonomia, expediente, capacidade de colaboração e de adaptação. Além disso, bom conhecimento de leitura em inglês é desejável. Mais informações, entre em contato diretamente com o Prof. Marcos Tadeu D. Orlando (marcos.orlando@ufes.br).

Os candidatos a mestrado devem apresentar um resumo com 04 páginas sobre difusividade térmica medida através do método Flash.

REFERÊNCIAS

1. MOURA, ARIANE NEVES DE ; FAVARATO, LUCIANA NASCIMENTO OLIVEIRA ; AMORIM, DIRCENI DE SOUZA COSTA ; ALCÂNTARA, CLÁUDIO MOREIRA DE ; MARQUES, MURILO CARMELO SATOLO ; ORLANDO, MARCOS TADEU D'AZEREDO ; VIEIRA, ESTÉFANO APARECIDO ; LABIAPARI, WILIAN DA SILVA ; CUNHA, MARCO ANTÔNIO DA ; OLIVEIRA, TARCÍSIO REIS DE . Effect of austenitization temperature on microstructure, crystallographic aspects, and mechanical properties of AISI 420 martensitic stainless steel. MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING, v. 909, p. 146835, 2024.
2. DE MIRANDA SALUSTRE, MARIANE GONÇALVES ; GONORING, TIAGO BRISTT ; MARTINS, JOÃO BATISTA RIBEIRO ; LOPES, HAIMON DINIZ ALVES ; ORLANDO, MARCOS TADEU D'AZEREDO . Study of steel matrix composite samples with 12%Wt TiB₂ produced by spark plasma sintering. MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, v. 302, p. 127736, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2023.127736>
3. MOURA, ARIANE NEVES DE ; ALCÂNTARA, CLÁUDIO MOREIRA DE ; VIEIRA, ESTÉFANO APARECIDO ; LABIAPARI, WILIAN DA SILVA ; CUNHA, MARCO ANTÔNIO DA ; OLIVEIRA, TARCÍSIO REIS DE ; ORLANDO, MARCOS TADEU D'AZEREDO . Microstructure, crystallographic aspects and mechanical properties of AISI 420 martensitic stainless steel after different thermomechanical process routes. MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS, v. 305, p. 127723, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2023.127723>

Projeto: Manufatura aditiva: processamento, pós-processamento, caracterização

RESUMO DO PROJETO

A Profa. Dra. Patrícia Alves Barbosa do Grupo de Pesquisa do Laboratório de Tecnologia Mecânica (LabTecMec) convida para inscrições em pesquisa com abordagem em Tecnologias de Manufatura Aditiva (MA). No âmbito deste projeto, pretende-se desenvolver e/ou caracterizar materiais de alimentação para aplicação em MA; estudar e desenvolver etapas de fabricação por manufatura aditiva e suas tecnologias; investigar a influência e/ou otimização de parâmetros de processo; caracterizar peças fabricadas por diferentes tecnologias MA; avaliar etapas de processamento e pós-processamento, tais como debinding, sinterização e usinagem; estudar a viabilidade de peças fabricadas por MA para diferentes aplicações. O candidato ou a candidata atuarão em um ou mais dos objetivos específicos apresentados e desenvolverão competências em (i) caracterização de materiais, (ii) processos de fabricação por adição e/ou subtração de material, (iii) uso de tecnologias diferentes tecnologias MA, (iv) utilização de sistemas CAD/CAM aplicados às tecnologias específicas de MA, e (v) estratégias de planejamento de processos de fabricação por MA.

ORIENTADORA

Patrícia Alves Barbosa - <http://lattes.cnpq.br/8803458151203934>

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Perfil pretendido: motivação; criatividade; proatividade; trabalho em equipe; aptidão em disciplinas como materiais, processos de fabricação, caracterização mecânica; conhecimentos em inglês instrumental. Para obter mais informações sobre projeto entre em contato diretamente com o Profa. Dra. Patrícia Alves Barbosa (patricia.a.barbosa@ufes.br).

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, ALINA DE SOUZA LEÃO ; PIRES, ANA CAROLINE BATISTA ; Barbosa, Patrícia Alves ; SILVEIRA, ZILDA DE CASTRO . Polymeric composites in extrusion-based additive manufacturing: a systematic review. POLYMER COMPOSITES, v. 45, p. 6741-6770, 2024. <https://doi.org/10.1002/pc.28269>

SILVA, DÁVILA MOREIRA LOPES ; Barbosa, Patrícia Alves ; CHINELATTO, MARCELO APARECIDO ; DE CASTRO SILVEIRA, ZILDA . Evaluation of the effects of extrusion parameters on the swelling of extruded filament in an innovative 3D printer containing a vertical co-rotating twin-screw extrusion unit. INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY, v. 134, p. 2217-2232, 2024. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-14233-z>

BANKAPALLI, N.K.; GUPTA, V.; SAXENA, P.; BAJPAI, A.; LAHODA, C.; POLTE, J. Filament fabrication and subsequent additive manufacturing, debinding, and sintering for extrusion-based metal additive manufacturing and their applications: A review. Composites Part B, 264, 110915, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2023.110915>

HAJARE, D.M.; GAJBHIYE, T.S. Additive manufacturing (3D printing): Recent progress on advancement of materials and challenges. Materials Today: Proceedings, 58, p. 736-743, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.391>

Área de concentração: Termo-fluidos

Linha de pesquisa: Dinâmica dos fluidos

Projeto: Estudo teórico e experimental da redução ativa de arrasto em escoamentos turbulentos

RESUMO DO PROJETO:

O grupo de pesquisa do Prof. Edson José Soares do Laboratório de Reologia (LABREO) convida inscrições para pesquisa em Estudo teórico e experimental da redução ativa de arrasto em escoamentos turbulentos. Esse tema de pesquisa tem aplicações em diversas aplicações como transporte de líquidos em dutos, irrogação, combate a incêndio, prevenção de inundações e na medicina. Uma aplicação de grande destaque é o transporte de petróleo na Trans-Alasca Pipeline. Com uso de pequena quantidade de polímeros redutores de atrito (da ordem de 20 ppm) chega-se em torno de 40% de redução de energia de bombeamento. No âmbito do presente projeto os alunos poderão investigar diversos tópicos importantes ainda não

suficientemente explorados, como: eficiência de polímeros naturais como redutores de atrito e processos de utilização de polímeros redutores em situações complexas, como produção de petróleo em águas profundas. Essa aplicação tem despertado interesse da Petrobras que deseja ansiosamente aumentar a produção de poços do pré-sal sem modificar ou incluir novas bombas nas linhas de produção. Isso pode ser obtido com uso de polímeros redutores está no foco desse projeto.

ORIENTADOR:

O Prof. Edson José Soares (<https://www.researchgate.net/profile/Edson-Soares-3>) estabeleceu um vigoroso programa de pesquisa em redução de atrito em escoamentos turbulentos. Para mais informações sobre as atividades de pesquisa do Prof. Edson soares, acesse também <http://lattes.cnpq.br/4485206584533650>.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

Procuramos, particularmente, alunos altamente motivados e criativos que tenha aptidão em umas disciplinas relevantes para o desenvolvimento do projeto como: mecânica dos fluidos, e transferência de calor. Eles devem ter vontade de trabalhar em equipe e aprender de forma independente. Um bom conhecimento de inglês escrito e falado e, principalmente, de leitura é importante. Para obter mais informações sobre projeto entre em contato diretamente com o Prof. Edson Soares (edson.soares@ufes.br).

REFERÊNCIAS

SOARES, EDSON J. Review of mechanical degradation and de-aggregation of drag reducing polymers in turbulent flows. JOURNAL OF NON-NEWTONIAN FLUID MECHANICS, v. 276, p. 104225, 2020.

DOS SANTOS, WALBER R. ; SPALENZA CASER, EDUARDO ; SOARES, EDSON J. ; SIQUEIRA, RENATO N. Drag reduction in turbulent flows by diutan gum: A very stable natural drag reducer. JOURNAL OF NON-NEWTONIAN FLUID MECHANICS, v. 276, p. 104223, 2020.

Projeto: Simulação de Fluidos Complexos em Meios Porosos

RESUMO DO PROJETO:

O projeto “Simulação de Fluidos Complexos em Meios Porosos” tem como objetivo desenvolver e aplicar metodologias numéricas para investigar o comportamento do escoamento de fluidos complexos em meios porosos. A proposta busca analisar a influência das propriedades reológicas dos fluidos e das características estruturais do meio poroso sobre os mecanismos de transporte e deslocamento de fases. A abordagem envolve modelagem matemática, simulação computacional avançada e análise de dados, permitindo a investigação de fenômenos em diferentes escalas. O projeto possui aplicações em diversos processos industriais na área de engenharia. Espera-se ampliar o entendimento dos mecanismos que governam o escoamento de fluidos complexos em meios porosos, contribuindo para a formação de recursos humanos qualificados e para o desenvolvimento de soluções tecnológicas avançadas.

ORIENTADOR:

O Prof. Renato do Nascimento Siqueira desenvolve trabalhos numéricos e experimentais aplicados à diversas áreas da engenharia, com ênfase especial à indústria do petróleo. Para mais informações sobre as atividades de pesquisa do Prof. Renato Siqueira, acesse <http://lattes.cnpq.br/9791817633014124>.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

O candidato deverá possuir formação em engenharia ou áreas correlatas, com sólida base em mecânica dos fluidos, fenômenos de transporte, métodos numéricos e modelagem matemática. Espera-se familiaridade com programação científica e interesse em simulação computacional aplicada a problemas de engenharia. Conhecimentos em inglês para leitura e redação de trabalhos científicos são desejáveis. O candidato deve apresentar perfil proativo, capacidade de trabalho em equipe, organização e autonomia no desenvolvimento das atividades, além de interesse por pesquisa científica e por problemas aplicados em escoamentos complexos e meios porosos.

REFERÊNCIAS

Zotelle, A. C.; Siqueira, R. N.; Soares, E. J.; Deoclécio, L. H. P. Numerical study of liquid-liquid displacement in homogeneous and heterogeneous porous media. PHYSICS OF FLUIDS, v. 35, p. 082108, 2023.

Zotelle, A. C.; Souza, A. W.; Pires, P. J. M. Soares, E. J.; Siqueira, R. N. Viscosity ratio effects on fluid displacement pattern and recovery efficiency on porous media. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering, v. 45, p. 149, 2023.

Projeto: Incrustação em processos industriais

RESUMO DO PROJETO:

O projeto “Incrustação em Processos Industriais” tem como objetivo investigar os mecanismos de formação e deposição de materiais em superfícies de tubulações e equipamentos industriais. A proposta busca analisar a influência das condições de escoamento, da temperatura, da composição dos fluidos e das características das superfícies sobre a formação e o crescimento de incrustações. A abordagem envolve estudos experimentais e/ou numéricos, permitindo avaliar os mecanismos de transporte e deposição, bem como seus efeitos sobre a perda de carga e a transferência de calor. O projeto possui aplicações em diversos processos industriais na área de engenharia. Espera-se ampliar o entendimento dos mecanismos que governam a incrustação, contribuindo para a formação de recursos humanos qualificados e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle que aumentem a eficiência e a confiabilidade dos processos industriais.

ORIENTADOR:

O Prof. Renato do Nascimento Siqueira desenvolve trabalhos numéricos e experimentais aplicados à diversas áreas da engenharia, com ênfase especial à indústria do petróleo. Para mais informações sobre as atividades de pesquisa do Prof. Renato Siqueira, acesse <http://lattes.cnpq.br/9791817633014124>.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO

O candidato deverá possuir formação em engenharia ou áreas correlatas, com sólida base em mecânica dos fluidos e fenômenos de transporte, além de interesse em pesquisas sobre incrustação em processos

industriais. Para a frente experimental, espera-se interesse em atividades laboratoriais, planejamento de experimentos, técnicas de medição e análise de dados. Para a frente numérica, espera-se conhecimento em métodos numéricos e modelagem matemática, além de familiaridade com programação científica e simulação computacional. A atuação será direcionada a uma dessas frentes, conforme o perfil do candidato e os objetivos da pesquisa. Conhecimentos em inglês para leitura e redação de trabalhos científicos são desejáveis. O candidato deve apresentar proatividade, capacidade de trabalho em equipe, organização e autonomia no desenvolvimento das atividades, além de interesse por pesquisa científica e por problemas aplicados de engenharia.

REFERÊNCIAS

- Saidler, L. A.; Siqueira, R. N.; Schluter, H. E. P.; Martins, A. L.; Loureiro, B. V. Calcium Carbonate Scaling in Pipes in the Presence of CO₂: Experimental Evaluation of Deposited Mass and Adhesion. *APPLIED SCIENCES*, v. 16, p. 4123, 2026.
- Maciel, R. S.; Pereira, F. A. R.; Soares, E. J.; Scandian, C.; Proveti, J. R. C.; Cosmo, R. P.; Fejoli, R. F.; Schluter, H. E. P.; Martins, A. L. Unraveling the hydrodynamic effects on calcium carbonate scaling behavior under high-temperature and high-pressure CO₂ degassing. *PETROLEUM SCIENCE*, v. 23, p. 434–446, 2026.
- Zancanella, A. C. B.; Saidler, L. A.; Siqueira, R. N.; Schluter, H. E. P.; Loureiro, B. V. Evaluation of the Surface Finish on 304 Stainless Steel as a Way to Mitigate Calcium Carbonate Scaling. *SURFACES*, v. 8, p. 13–21, 2025.
- Cosmo, R. P.; Pereira, F. A. R.; Soares, E. J.; Martins, A. L. Modeling and validation of the CO₂ degassing effect on CaCO₃ precipitation using oilfield data. *FUEL*, v. 310, p. 122067, 2022.
- Maciel, R. S.; Cruz, S. F. R.; Pereira, F. A. R.; Segantine, E. J.; Martins, A. L.; Ferreira, M. V. D. Numerical investigation of calcium carbonate scale at sliding sleeve valves for well completion. In: 18th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering. *ANAIS DO ENCIT 2020*, art. ENC-2020-0420, 2020.

Projeto: Abordagens Híbridas para Problemas Inversos em Transferência de Calor: Métodos Sem Malha, Redes Neurais e Inferência Bayesiana

RESUMO DO PROJETO:

Em problemas inversos de transferência de calor, as condições de contorno nem sempre são completamente conhecidas, devido à dificuldade de obtenção de medidas em regiões inacessíveis ou submetidas a temperaturas elevadas. A estimação de propriedades termofísicas, estados e fluxos de calor exigem, frequentemente, a solução repetida de modelos fenomenológicos, o que pode limitar aplicações de monitoramento e estimação em tempo real. O projeto investiga abordagens híbridas que combinam métodos sem malha, especialmente o Método das Soluções Fundamentais (MFS), redes neurais artificiais e inferência Bayesiana. O MFS oferece alternativas de solução sem a geração de malhas complexas; as redes neurais e as Physics-informed Neural Networks (PINNs) permitem construir aproximações e incorporar leis físicas; e os filtros Bayesianos viabilizam a estimação sequencial de estados e parâmetros a partir de medições. As aplicações incluem condução e difusão térmica em geometrias complexas, estimação de condições de contorno e propriedades termofísicas e identificação de fluxos de calor em dispositivos térmicos, incluindo tubos de calor pulsantes. Espera-se desenvolver estratégias de modelagem, monitoramento e estimação com precisão e custo computacional compatíveis com aplicações práticas.

OBJETIVOS E LINHAS DE PESQUISA: Métodos sem malha: desenvolvimento e validação do MFS para problemas de condução e difusão de calor em geometrias complexas. Redes neurais informadas pela física:

implementação e avaliação de PINNs para modelagem térmica e comparação com métodos numéricos tradicionais. Inferência Bayesiana: estimação de estados, parâmetros e fluxos de calor por meio de filtros de Kalman e filtros de partículas. Metamodelagem: construção de modelos computacionalmente eficientes para acelerar a solução iterativa de problemas inversos.

ORIENTADOR:

Prof. Wellington Betencurte da Silva, professor associado da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e bolsista de Produtividade em Pesquisa FAPES/CNPq – PQ Nível C. Graduado em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (2006), mestre em Engenharia Mecânica pelo Instituto Militar de Engenharia (2008) e doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2012), com período de cotutela na École des Mines d’Albi-Carmaux, França. Realizou pós-doutorado na University of Leeds, Reino Unido (2019). Desenvolve pesquisas em problemas inversos, métodos sem malha, filtros bayesianos, redes neurais e transferência de calor. Para mais informações, consulte o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6900925458823632>.

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO:

Os candidatos a doutorado deverão apresentar uma proposta de intenção de pesquisa relacionada às linhas do projeto, contendo título, objetivos, fundamentação teórica, metodologia, cronograma e referências bibliográficas. Para o mestrado, recomenda-se apresentar um resumo de proposta de pesquisa alinhada a uma das linhas descritas. Esperam-se conhecimentos básicos de métodos numéricos, programação científica e transferência de calor, além de interesse por problemas inversos. Leitura de textos científicos em inglês é desejável. Estas orientações descrevem o perfil acadêmico pretendido e não substituem os requisitos do edital de seleção do PPGEM/UFES.

REFERÊNCIAS:

1. KAIPIO, J.; SOMERSALO, E. Statistical and Computational Inverse Problems. Springer, 2004.
2. DA SILVA, W. B. et al. Sequential estimation of the time-dependent heat transfer coefficient using the method of fundamental solutions and particle filters. *Inverse Problems in Science and Engineering*, v. 29, p. 3322–3341, 2021.
3. DALLA, C. E. R. et al. An Eulerian–Lagrangian method of fundamental solutions for the advection–diffusion equation with time dependent coefficients. *Engineering Analysis with Boundary Elements*, v. 164, 105766, 2024.
4. RAISSI, M.; PERDIKARIS, P.; KARNIADAKIS, G. E. Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations. *Journal of Computational Physics*, v. 378, p. 686–707, 2019.

Linha de pesquisa: Sistemas Térmicos e Energia

Projeto: Novas tecnologias e elaboração de métodos de caracterização para processos industriais

O projeto “Novas tecnologias e elaboração de métodos de caracterização para processos industriais” tem como objetivo desenvolver, adaptar e validar metodologias experimentais e tecnológicas para caracterização de materiais e processos industriais, com foco na mitigação de impactos ambientais e na melhoria do desempenho operacional. A proposta articula duas frentes principais: a caracterização e

transformação de materiais oriundos de resíduos plásticos, especialmente ceras obtidas por rotas termoquímicas, e o desenvolvimento de métodos para avaliação do recobrimento de pelotas de minério de ferro visando à supressão de poeira. A abordagem integra técnicas de caracterização físico-química, análise térmica, ensaios experimentais, tratamento estatístico de dados e, quando pertinente, modelagem numérica e ferramentas de simulação. O projeto se apoia na trajetória do grupo em inovação em engenharia multifísica, conversão termoquímica, controle de particulados, escoamentos multifásicos e desenvolvimento de metodologias aplicadas à indústria, buscando gerar protocolos experimentais, indicadores de desempenho, publicações científicas, formação de recursos humanos e soluções com potencial de transferência tecnológica. O candidato de mestrado deverá ter formação em engenharia ou áreas correlatas, interesse por pesquisa experimental aplicada, capacidade de análise de dados e disposição para atuar em ambiente multidisciplinar com forte interface entre

ORIENTADOR:

Márcio Ferreira Martins (<http://lattes.cnpq.br/7325983059020104>)

REQUISITOS GERAIS PARA O CANDIDATO:

O candidato à vaga deverá possuir formação com boa base em fenômenos de transporte, transferência de calor e massa, termodinâmica, ciência dos materiais, processos termoquímicos, estatística experimental e análise de dados. Espera-se ainda que o candidato tenha capacidade de trabalhar em equipe multidisciplinar, boa organização documental, autonomia progressiva, compromisso com prazos, interesse por problemas industriais reais e motivação para transformar resultados experimentais em metodologias reprodutíveis. Como o projeto possui interface com aplicações industriais, o candidato deve apresentar perfil aplicado, crítico e propositivo, capaz de relacionar fundamentos científicos com demandas tecnológicas concretas.

REFERÊNCIAS

- KLIPPEL, M. S.; MARTINS, M. F. Physicochemical assessment of waxy products directly recovered from plastic waste pyrolysis: review and synthesis of characterization techniques. *Polymer Degradation and Stability*, 2022.
- DUQUE, J. V. F.; MARTINS, M. F.; BITTENCOURT, F. L. F.; DEBENEST, G.; ORLANDO, M. T. D.; PROFETI, L. P.; PROFETI, D. Recovering wax from polyethylene waste using C-DPyR. *Energy*, 2023.
- PAN, R.; MARTINS, M. F.; DEBENEST, G. Pyrolysis of waste polyethylene in a semi-batch reactor to produce liquid fuel: optimization of operating conditions. *Energy Conversion and Management*, 2021.
- DUQUE, J. V. F.; MARTINS, M. F.; DEBENEST, G.; ORLANDO, M. T. D. The influence of the recycling stress history on LDPE waste pyrolysis. *Polymer Testing*, 2020.
- FONTANA, A. R. L.; SILVA, A. J. C.; PONTES, L. S.; MESQUITA, A. A.; MARTINS, M. F.; SANTOS JUNIOR, R. M. Wind tunnel study of iron ore dust emissions from stockpile and train wagons. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 2025.
- LEÃO, R. X. A.; AMORIM, L. S.; MARTINS, M. F.; BELICH JUNIOR, H.; SARCINELLI, E.; MESQUITA, A. L. A. Airborne flow dynamics near free-falling bulk materials: CFD analysis from analytical pressure field. *Powder Technology*, 2021.
- TORERO, J. L.; GERHARD, J. I.; MARTINS, M. F.; ZANONI, M. A. B.; RASHWAN, T. L.; BROWN, J. K. Processes defining smouldering combustion: integrated review and synthesis. *Progress in Energy and Combustion Science*, 2020.

MARTINS, M. F.; DUQUE, J. V. F.; SOARES, K.; ORLANDO, M. T. D. Thermal Analysis of Recycled Plastics. In: Recent Developments in Plastic Recycling. Springer, 2021.