



Laboratórios da Engenharia Mecânica

Com o objetivo de informar aos estudantes de Engenharia Mecânica da UFES a respeito dos laboratórios existentes, a 12ª edição do Jornal PET entrevistou os professores chefes dos laboratórios LaMEFT, LabTDF e LabGuará para compreender suas atividades.

Laboratório de Métodos Experimentais em Fenômenos de Transporte - LaMEFT

Bruno Venturini Loureiro, professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UFES desde 2010, fundou o LaMEFT, laboratório incluído na área de termofluidos, após conseguir um credenciamento no Núcleo de Termociências para Indústria de Petróleo para financiamento de seu projeto.

Inicialmente a proposta do laboratório era de estudar redução de arrasto em operações de completção de poços e caracterização reológica. Conforme o tempo, as ações do LaMEFT foram aumentadas incluindo estudos de emulsão, escoamento complexos com soluções poliméricas e incrustação carbonática em escoamentos turbulentos. Todo laboratório é fundamentado em métodos experimentais com alguns projetos utilizando análises computacionais. Todos os projetos realizados no LaMEFT utilizam conceitos estudados em Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor, disciplinas da Engenharia Mecânica.

Dentre os equipamentos utilizados para realização das atividades, o laboratório tem, por exemplo, instrumento para estudar quebra de gotas de emulsão e atenuação de golfadas, analisador de tamanho de gota, medidor de condutividade térmica e calor específico, reômetro, PAV e uma impressora 3D de resina de alta resolução. Todos esses equipamentos estão presentes nas salas 31 e 39 no CTIII. Em 2020, o projeto foi ampliado uma oficina foi construída no lado externo ao CTIII. O objetivo do projeto é entender os parâmetros que viabilizam a formação de matéria em corpos de prova, proveniente da incrustação carbonática em escoamentos de circuito fechado e propor soluções para mitigar o problema. Nesse espaço, há um sistema de monitoramento com câmeras que vigia o container onde o experimento ocorre, devido à sensibilidade ao risco. Para suceder o

experimento utiliza-se, por exemplo, equipamentos como sonda de medição de PH, termopares, transdutores de pressão e células resistentes à altas pressões.

“Por exemplo, nas zonas de pré-sal das indústrias de petróleo é muito comum que a água de formação seja desequilibrada com a água de injeção na realização da pressurização do reservatório. Ocorre que começa a ser produzida no poço uma condição para incrustação. O material oriundo da incrustação é impregnado no interior da tubulação e, a depender da fase alotrópica, ele tem muita dificuldade de expelir-se. Para contornar esse problema, um ácido é injetado com o objetivo de reduzir o material incrustado. Se não há redução desse material, o comprometimento na performance da tubulação pode ser afetado”, explica o professor sobre o fenômeno da incrustação carbonática e a importância de ser analisada.

Como requisitos para o aluno ingressar no laboratório, ele deve ter desejo de aprender, motivação para desenvolver os projetos no laboratório, autonomia, iniciativa e capacidade de iniciar e concluir o projeto, ser investigativo e ser do 2º período em diante. Desejável saber um pouco de inglês, computação e ter disponibilidade de tempo. O aluno que entra possui uma meta a ser cumprida, que pode ser expandida de acordo com seu desenvolvimento no laboratório, tendo a possibilidade de serem feitas propostas adicionais a ele. Dentro do LaMEFT, alguns softwares de engenharia e programação são utilizados. Em programação utiliza-se linguagem C e Python, para instrumentação e aquisição de dados utiliza-se o Labview, para simulações o Ansys e o OpenFOAM, e na parte de projetos mecânicos usa-se o Solidworks

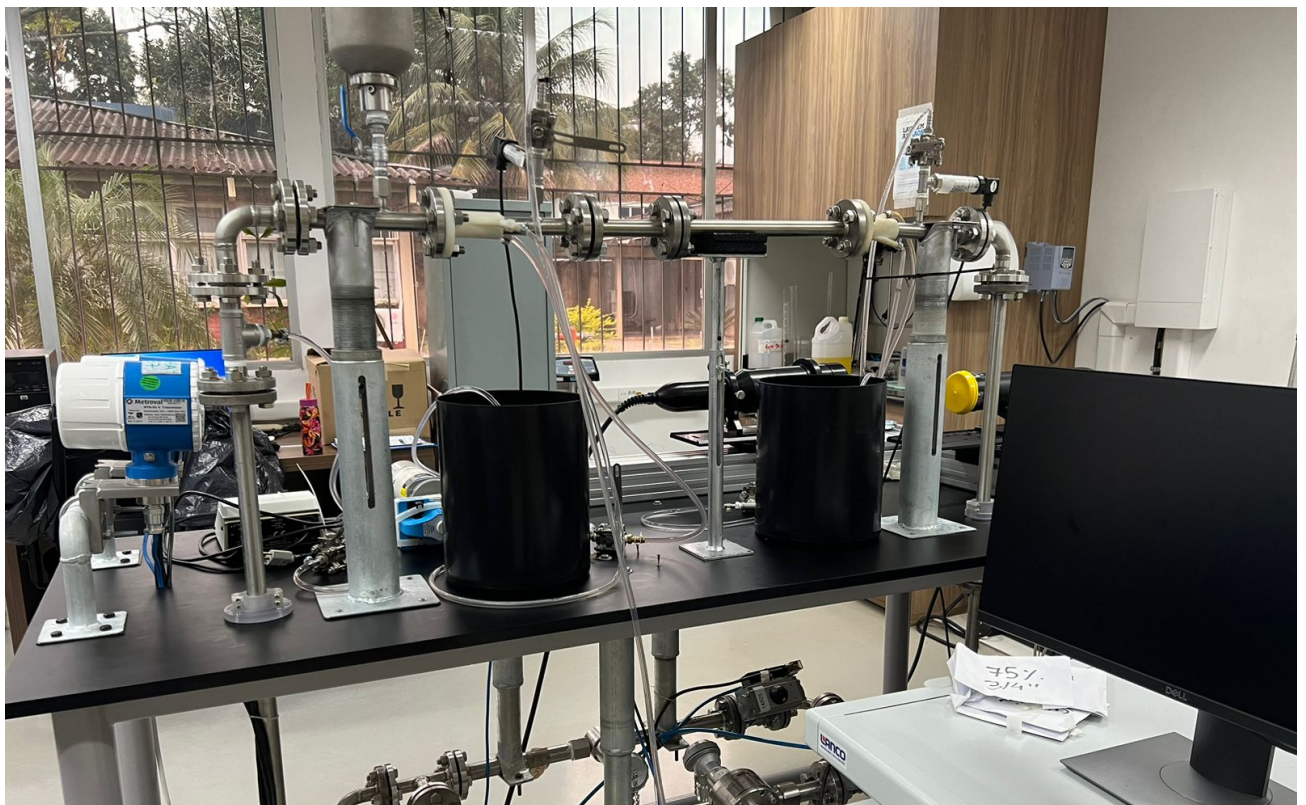


Imagem da sala 39 do LaMEFT



Imagem da serpentina onde circulam os fluidos experimentais na oficina do LAMEFT

Laboratório de Tribologia e Dinâmica Ferroviária - LabTDF

Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos, professor do Departamento de Engenharia Mecânica desde 2013, fundou, juntamente ao professor Cherlio Scandian, o LabTDF em 2016. Incluído na área de sistemas mecânicos e área de materiais (tribologia e desgaste de materiais), os projetos realizados pelo laboratório exigem conceitos das matérias de Mecânica 1, 2 e 3, Resistência dos Materiais 1, Vibrações, Modelagem de Sistemas Mecânicas, Laboratório de Materiais e optativa de Tribologia. O laboratório também possui uma parceria com a Unicamp, possuindo diversos membros em São Paulo.

No LabTDF, são realizadas simulações computacionais na área de dinâmica veicular e na área de desgaste, como por exemplo no projeto atual de otimização de um desenho da roda do vagão para diminuir o desgaste existente. Também observam tendências e preveem intervenções em diversas situações, como na análise de sensores presentes no vagão do trem, que permite com que analisem esses dados compreendendo a resposta do vagão com relação às imperfeições da ferrovia. São responsáveis, então, por estipular parâmetros utilizando aprendizagem de máquina (inteligência artificial) para determinar o quão seguro é o defeito e, então, verificarem se está propenso a descarrilar.

Por se tratarem de projetos na área de dinâmica veicular e ciência de dados com ajuda de inteligência artificial, utilizam softwares de simulação dinâmica que realizam a modelagem do vagão ou sistema mecânico, já o pós processamento dessas simulações ocorre em Python.

Alunos interessados em entrar no laboratório devem gostar de programação, pois é uma parte extremamente necessária nos projetos desenvolvidos, além do desejo de aprender simulação computacional. É ideal possuir base em programação em Python, mas não é um requisito necessário, assim como estar do 4º período em diante. Além disso, o mais importante é o interesse em aprender e desenvolver novas habilidades.



Imagem do LabTDF

LabGuará

Rafhael Milanezi de Andrade, professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UFES, fundou o LabGuará no ano de 2014 junto do professor Antônio Bento Filho. O laboratório foi estabelecido enquanto o professor Rafhael realizava um doutorado no âmbito de robótica e biomecânica, as quais são as áreas de atuação do laboratório até os dias atuais.

Ao iniciarem as pesquisas, o primeiro projeto foi a criação de um robô quadrúpede, o qual era inspirado em um Lobo Guará e deu inspiração ao nome do laboratório. Após seu período de Pós-Doutorado na Escola de Medicina de Harvard, onde o professor trabalhou com reabilitação

robótica em pessoas com paralisia cerebral, ele retornou à UFES para continuar seu projeto iniciado lá, a prótese de joelho.

Os projetos realizados no LabGuará são, em sua maioria, caracterizados na área de sistemas mecânicos e possuem como matérias base Mecânica 1, 2, 3, Resistências dos Materiais, Elementos de Máquinas, Transferência de Calor e Sistemas de Controle.

Atualmente existem dois principais projetos ativos, a prótese robótica de perna, a qual foi produzida com a junção do joelho e do pé criados separadamente, e o exoesqueleto de membro superior, podendo ser definido como um “robô vestível”. Nota-se que ambos são muito complexos para serem realizados de maneira unitária e, por isso, são divididos em vários subprojetos. No projeto da prótese robótica, está sendo realizado um ambiente de realidade virtual com o objetivo de tratar a dor fantasma presente em alguns indivíduos amputados e para capturar sinais musculares e cerebrais para moverem a prótese. A respeito do exoesqueleto de membro superior, este já está passando pela fase de testes clínicos com o objetivo de torná-lo um produto para levar para as pessoas.

Além disso, alguns outros projetos produzidos são de órtese de mão a qual possui tendões artificiais que simulam o movimento das mãos, a criação de músculos artificiais para desenvolver atuadores flexíveis, os quais deformam ao aplicar uma tensão e o desenvolvimento de atuadores de baixo custo a partir de impressão 3D com o objetivo de democratizar a tecnologia e ampliar o acesso de quem necessita.

Por se tratarem de pesquisas muito recentes, o embasamento teórico basicamente envolve a busca de artigos científicos e tentativa e erro. Por isso, é desejável que o aluno interessado em realizar projetos de pesquisa no laboratório seja independente e autodidata, além de interessado para correr atrás do que for necessário e enfrentar qualquer possível desafio.



Imagem do LabGuará

Contatos

Docente	Contato
Bruno Venturini Loureiro	bruno.loureiro@ufes.br
Guilherme Fabiano Mendonça dos Santos	guilherme.f.santos@ufes.br
Rafhael Milanezi de Andrade	rafael.andrade@ufes.br