

A formation of several blue and yellow aircraft flying in a line over the ocean. The aircraft are viewed from a high angle, showing their wings and fuselages. The background is a vast, blue sea under a clear sky.

PIBIC/PIBITI/IAE

**Livro de Resumos
2020/2021**

DIR-CPA-IC/T

Índice:

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Bolsistas PIBITI¹ | pag. 2 |
| Bolsistas PIBIC¹ | pag. 6 |
| Orientadores² | pag. 32 |

¹- Fotos oriundas do curriculum Lattes e textos provenientes do formulário de proposta de pesquisa.

²- Fotos e textos oriundos do curriculum Lattes

PIBITI

1- Cesar Antonio Mitleton

Título: Projeto de dispositivo de sopro de asa para hiper sustentação

Orientador: Maria Luísa Collucci da Costa Reis

Divisão: ACE – Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: cesarmit@hotmail.com

Instituição: UNITAU

Resumo: O estudo proposto consiste no projeto de um sistema de controle por jato em asa visando o aumento da sustentação de aeronaves.

O objetivo é viabilizar o ensaio em túnel de vento subsônico dos efeitos do sopro na camada limite de uma asa para condições de pouso e decolagem.

A primeira etapa do projeto foi realizada no período anterior da bolsa IC, onde foram analisadas as possíveis configurações do sistema de sopro para atuar nas interfaces slat-asa e flap-asa. Nesta segunda etapa pretende-se estudar a efetividade do sistema proposto.



2- César Matheus Martins

Título: Síntese e caracterização vidros borossilicatos sinterizados contendo fibras de alumina para aplicações aeroespaciais

Orientador: Frank Ferrer Sene

Divisão: AMR – Divisão de Materiais

e-mail bolsista: ronaldo.marinho.silva@gmail.com

Instituição: Universidade Federal do ABC

Resumo: Vidros borossilicatos apresentam estrutura molecular contendo Si e B como formador de rede vítrea. A presença de estruturas contendo BO_3 reduz o coeficiente de expansão térmica e atribui a esses vidros propriedades atrativas como resistência ao choque térmico e mecânico. São vidros longos e permitem trabalho em uma faixa de temperaturas superior à maioria dos vidros. A introdução



de modificadores, possibilita aplicações ópticas e eletromagnéticas. A fragilidade e conseqüente redução de aplicações em que se exige resistência mecânica continua sendo um obstáculo para algumas aplicações. A adição de fibras de alumina à matriz pode aumentar a resistência mecânicas e ampliar as aplicações que envolvam vibração e choques mecânicos. Objetivo geral Obter vidros borossilicatos sinterizados e compósitos, caracterizar estruturalmente, avaliar a absorção da radiação eletromagnética e as propriedades mecânicas. Etapas do trabalho Elaboração de vidros pela fusão e homogeneização dos precursores em um forno elétrico. O líquido obtido será resfriado em moldes previamente aquecidos para ou em forma de fritas para posterior moagem. Os pós obtidos serão compactados e sinterizados com e sem fibras de alumina. Os vidros obtidos na forma de pó serão submetidos a determinação da distribuição do tamanho de partículas por difratometria de Fraunhofer. Análises térmicas por calorimetria diferencial serão feitas para avaliar os parâmetros termodinâmicos para a sinterização e análises por difratometria de raios X para avaliar a manutenção do estado vítreo. Microscopia óptica e eletrônica de varredura serão utilizadas para avaliar as amostras sinterizadas. Também serão feitas medidas de absorção da radiação e de dureza e resistência mecânica a flexão. Resultados Esperados Vidros sinterizados e compósitos vidro-cerâmica com absorção de radiação eletromagnética e propriedades mecânicas necessárias para aplicações aeroespaciais.

3- Lucas Silva Vaz

Título: Obtenção de pó microesférico de óxido de grafeno reduzido para aplicação de armazenamento de energia

Orientador: Emerson Sarmiento Gonçalves

Divisão: AMR – Divisão de Materiais

e-mail bolsista: lucas.vaz98@gmail.com

Instituição: IFSP

Resumo: O grafeno tem recebido cada vez mais atenção como um material eletrodo para capacitores eletroquímicos de dupla camada (EDLCs) devido à sua alta área de superfície específica, estabilidade química e térmica, além da alta condutividade elétrica intrínseca. Devido a essas características físico-químicas intrínsecas, o grafeno tem sido amplamente investigado para aplicações generalizadas em nanodispositivos, sensores, catálise,



sistemas de armazenamento de energia e biomedicina como alternativa ao carbono poroso. No entanto, devido à forte atração de Van der Waals, o grafeno tipicamente bidimensional (2D) em forma planar/folha, tende a agregar irreversivelmente durante a fabricação de eletrodos. Este grande obstáculo leva a perda de área de superfície real e acessibilidade ao transporte de íons, ambos prejudiciais ao desempenho do EDLC. Para resolver esse problema, o uso de uma arquitetura tridimensional (3D) de grafeno (GMs) tem sido demonstrado como uma das estratégias mais eficazes para inibir a agregação e empilhamento de folhas de grafeno 2D (GSs). Para aproveitar ao máximo as propriedades superiores do grafeno, ele precisa, preferencialmente, ser montado em pó microsférico com baixa resistência ao transporte de íons. Neste projeto, será demonstrada uma estratégia de secagem por spray-dryer seguida de tratamento térmico para a obtenção fácil e escalável de grafeno em pó microesférico compacto através de modificação superficial e redução química/térmica de óxido de grafeno (GO) usando cianamida, polianilina e/ou polipirrol que desempenham papéis muito importantes no processo de obtenção. Aqui serão estudadas as propriedades elétricas e capacitivas do material obtido através de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE), Voltametria Cíclica (CV), Carga e Descarga Galvanostática (GCD). As propriedades de estabilidade térmica, morfologia, estrutura e composição do material também serão estudadas.

4- Rafael Claro Firmino

Título: Preparação e Caracterização de Eletrodos Compósitos de PPy/GO e PAni/GO para a aplicação em sistemas de Deionização Capacitiva

Orientador: Emerson Sarmiento Gonçalves

Divisão: AMR – Divisão de Materiais

e-mail bolsista: rafa.firmino@hotmail.com

Instituição: UNIVAP

Resumo: A Deionização Capacitiva (CDI) é vem sendo amplamente estudada com o intuito de dessalinizar água e disponibilizar energia elétrica, por eletrosorção de íons a partir de eletrodos porosos polarizados. Um dos parâmetros primordiais para o bom desempenho dos eletrodos é a escolha do material. Polímeros condutores recebem uma grande atenção devida a sua fácil polimerização e a sua dopagem; o Grafeno e seus assemelhados apresentam



propriedades desde isolantes até condutoras, passando por estados do tipo semicondutor/semimetálico. Assim, o objetivo deste projeto consiste no estudo comparativo e na caracterização eletroquímica e morfológica da combinação de Polianilina/Grafeno e Polipirrol/Grafeno, depositados em feltros de fibra de carbono e no ITO (óxido de índio dopado com estanho), comparando, também, a utilização do Grafeno comercial e do obtido em laboratório. Esse material deve ser testado estaticamente em células de três eletrodos para testes de sorção/dessorção de íons, acoplado a testes de carga e descarga, para caracterizá-los como eletrodos apropriados ou aprimoráveis ao processo de CDI, proposto no Projeto IAE n° 191-00000 (FAPESP n° 2019/27394-5), de modo a futuramente atuar em células de fluxo que estão sendo produzidas para funcionamento nesse Processo através de trabalho de Mestrado do PG-CTE. Os materiais serão sintetizados eletroquimicamente, e as principais técnicas de caracterização serão voltametria cíclica e carga e descarga galvanostática.

PIBIC

1- Ágatha Missio da Silva

Título: Produção de compósitos com matriz de titânio

Orientador: Vinicius André Rodrigues Henriques

Divisão: AMR - Divisão de Materiais

e-mail bolsista: agathamissio227@gmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: Os compósitos com matriz de titânio (TMCs) oferecem alta resistência e rigidez específica em comparação com materiais à base de aço e níquel. TMCs de alta temperatura podem oferecer até 50% de redução de peso em relação às superligas monolíticas, mantendo resistência e rigidez equivalentes nos sistemas de propulsão de motores a jato. Independentemente dos reforços serem fibras contínuas ou particulados descontínuos, as propriedades exclusivas dos TMC os colocaram na vanguarda de extensos programas de pesquisa e desenvolvimento nos setores aeroespacial e automotivo. Embora as TMCs sejam um dos sistemas de materiais mais estudados e procurados, informações úteis sobre suas propriedades e métodos de fabricação ainda são escassos. Os processos convencionais de fusão de lingotes não são adequados para a fabricação de TMCs reforçadas com partículas aditivas, devido à alta reatividade química do titânio. Portanto, processos de metalurgia do pó (MP) são comumente empregados. Os pós metálicos (Ti) e cerâmicos (TiC, SiC, Al₂O₃) serão misturados em moinho rotativo, prensados uniaxial e isostaticamente a frio e sinterizados a vácuo na faixa de temperatura entre 800 e 1500 °C. Para caracterização do material, serão utilizadas técnicas de microscopia eletrônica de varredura, difração de raios-X, densidade, microdureza e ensaios mecânicos, visando sua futura aplicação em componentes aeroespaciais.



2- Brenda Nogueira Corrêa Gomes

Título: Desenvolvimento de partículas de parafina aditivadas com modificadores balísticos aplicados à propulsão híbrida

Orientador: Marcio Yuji Nagamachi

Divisão: APR – Divisão de Propulsão

e-mail bolsista: carolayne_borges@hotmail.com

Instituição: FATEC

Resumo: Os motores híbridos combinam a simplicidade dos motores sólidos com a controlabilidade de empuxo dos motores líquidos. Além disso, esses motores são ainda mais seguros pelo fato do combustível ser formado por um grão sólido e estar acondicionado separadamente do oxidante líquido. Isso confere maior segurança no processamento, na preparação e na operação desse tipo de motor. Entretanto, o seu maior problema em comparação com um combustível líquido é a sua baixa taxa de queima. Grãos de combustíveis de parafina sólida surgiram como uma alternativa, pois o fenômeno de liquefação que ocorre na sua superfície lhe confere alto desempenho de queima apesar da sua natureza sólida. Porém, a fragilidade da parafina tem limitado o seu emprego como grão combustível. Um novo conceito de combustível aplicado a propulsão híbrida foi desenvolvido por nosso grupo de pesquisa, que consiste em partículas de parafina misturadas a uma resina polimérica, aditivadas por catalisador de degradação térmica. Dessa forma, o grão apresenta empuxo elevado e propriedades mecânicas adequadas. No entanto, a adição de maiores concentrações de aditivos tem como fator limitante a viscosidade da massa de combustível durante o processamento e carregamento do motor. No presente projeto, essa formulação será aprimorada, buscando inserir partículas de parafina aditivadas com modificadores balísticos de forma que haja um ganho catalítico sem prejuízos à viscosidade final do propelente durante o preparo. Com base nisso, o objetivo deste trabalho é aperfeiçoar a técnica de cristalização por emulsão de forma a incorporar aditivos nas partículas de parafina. As amostras serão caracterizadas por análises térmicas para avaliar o comportamento catalítico dos aditivos, bem como análises reológicas das misturas de partículas de parafina aditivadas dispersas na matriz polimérica.



3- Caio Manograsso Piotto

Título: Determinação dos coeficientes arrasto decorrente do escoamento sob um corpo rombudo via CFD

Orientador: Ricardo Galdino da Silva

Divisão: ACE - Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: Cmpiotto@gmail.com

Instituição: UNITAU

Resumo: O estudo de escoamentos com a presença separações e estruturas vorticiais que interagem entre si é de suma importância para elaborarmos metodologias, baseadas em ferramentas numéricas, para determinar os coeficientes aerodinâmicos decorrentes do escoamento sob corpos rombudos. Vale ressaltar que aeronaves em condições fora das condições cruzeiro apresentam escoamento semelhante ao escoamento em torno de um corpo rombudo. Para o presente trabalho, pretende-se levantar os coeficientes aerodinâmicos via CFD (Computational Fluid Dynamic), com foco principal no coeficiente de arrasto, do corpo de Ahmed. Sendo que este é um corpo rombudo que possui vasta documentação disponível na literatura, e foi escolhido por este motivo. Para determinar os coeficientes aerodinâmicos iremos abordar metodologias numéricas do tipo RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes) para solução de escoamento turbulento. O período das atividades é de agosto de 2020 a janeiro de 2021. Neste período focaremos nas simulações considerando as paredes do túnel com viscosas (sem escorregamento), já que em trabalho anterior realizamos simulações considerando as paredes com escorregamento. Ao final das atividades, será elaborado um relatório descrevendo a metodologia, resultados numéricos e as conclusões. A importância do trabalho reside na elaboração de metodologia numérica de simulação de escoamentos com a presença de separações massivas.



4- Camila Santos do Prado

Título: Efeito da Adição de Elementos Estabilizadores de Fase Beta em Ligas de Titânio

Orientador: Vinicius André Rodrigues Henriques

Divisão: AMR - Divisão de Materiais

e-mail bolsista: camilasjc.prado@gmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: As ligas beta de titânio apresentam elevada relação resistência mecânica/peso, superior resistência à corrosão e baixo módulo de elasticidade, propriedades que conferem elevado desempenho e confiabilidade em aplicações aeroespaciais e biomédicas. Este projeto visa avaliar o efeito da adição de elementos estabilizadores da fase beta (Nb, Ta, Zr, Mo, Sn e V) na microestrutura e no desempenho mecânico de ligas de titânio obtidas por metalurgia do pó a partir da utilização de pós elementares hidrogenados e metálicos com foco na obtenção de amostras com elevada densificação. O processo de obtenção de ligas de titânio por metalurgia do pó a partir dos pós elementares mostra-se uma alternativa viável por permitir a obtenção de peças com geometrias complexas e próximas às dimensões finais, a baixos custos. Os pós elementares serão misturados em moinho rotativo, prensados uniaxial e isostaticamente a frio e sinterizados na faixa de temperatura entre 800 e 1500 °C. Para caracterização do material, serão utilizadas técnicas de microscopia eletrônica de varredura, difração de raios-X, densidade, microdureza e ensaios de compressão.



5- Camila Lopes de Souza

Título: Navegação Proporcional Aplicada a Mísseis

Orientador: Maurício Guimarães da Silva

Divisão: ASD - Divisão de Tecnologias Sensíveis e de Defesa

e-mail bolsista: camila_l_s@usp.br

Instituição: EEL - USP Lorena

Resumo: O projeto de armamento aéreo guiado é bastante complexo e envolve diversas áreas do conhecimento, como aerodinâmica, propulsão,



estruturas, sensores, software embarcado e outras. O sistema que centraliza todas as informações do veículo é o sistema de controle, sendo responsável por, em tempo real, receber as informações dos sensores, combiná-las com informações conhecidas e comandar manobras que levem o armamento ao alvo. O sistema de controle se baseia em um metodologia de guiamento. Objetivo: neste trabalho é enfatizado o estudo da metodologia de guiamento proporcional em um contexto 3d metodologia e plano de atividades: 1-) estudo dos diferentes tipos de guiamento 2-) estudo do guiamento baseado em navegação proporcional 3-) implementação da técnica de navegação proporcional - 2d 4-) implementação em um contexto 3d resultados esperados: simulação de míssil perseguindo um alvo em um contexto 3d

6- Clodoaldo de Souza Faria Júnior

Título: Estratégia de minimização dos efeitos da ionosfera no Posicionamento por GPS

Orientador: Alison de Oliveira Moraes

Divisão: AEL - Divisão de Eletrônica

e-mail : clodoaldo.souza@aluno.ifsp.edu.br

Instituição: IFSP

Resumo: Este projeto tem como objetivo avaliar a influência da ionosfera nos erros de posicionamento GPS por ponto preciso. Este tema é importante pois o IAE nas suas missões mais recentes têm embarcado receptores GPS para



obter o posicionamento dos foguetes durante o voo. Este equipamento tem grande relevância em missões que prevem recuperação de carga-útil. Este trabalho será dividido em duas partes, num a primeira será desenvolvida uma estratégia para previsão de perdas de sincronismo no receptor GPS devido à ocorrência de desvanecimentos. Posteriormente serão aliados os esforços deste sistema de previsão aos algoritmos de posicionamento do receptor GPS. Os desvanecimentos são uma consequência das bolhas de plasma ionosférico, que se desenvolvem em regiões de baixas latitudes. Ao término deste trabalho é esperado que haja um sistema capaz de prever perdas de sincronismo na malha de rastreamento do receptor e que essas previsões auxiliem os algoritmos de posicionamento de modo a minimizar os efeitos destes eventos no desempenho do receptor. As atividades consistirão primeiramente em treinar uma rede neural para prever as ocorrências de perdas

de sincronismo. Na sequência a rede treinada será testada validando o seu desenvolvimento. Finalmente, estas previsões serão utilizadas como parâmetro de entrada para o algoritmo de posicionamento do receptor GPS.

7- Douglas Mac Arthur de Melo Marcondes Fonseca

Título: Simulação numérica de perfil 2D e asa em delta 3D com sistema de sopro no dispositivo de hipersustentação

Orientador: Ricardo Galdino da Silva

Divisão: ACE - Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: domfonseca100@gmail.com

Instituição: UNITAU



Resumo: Este trabalho tem como princípio realizar um estudo sobre o efeito da instalação de um dispositivo de sopro em uma asa de um caça (asa delta ou com alto enflechamento) em condições de pouso e decolagem. Para tanto, realizaremos estudos computacionais com geometrias 2D (perfis) e 3D (asa delta). Desta forma, em uma primeira etapa com duração de três, faremos estudos numéricos com geometrias 2D (perfil) com hipersustentadores e com mecanismo de sopro (efeito Coanda e hipercirculação). Em uma segunda fase de duração de 3 meses faremos simulações de uma geometria 3D de uma asa em delta com hipersustentadores e mecanismo de sopro. Para realizar as simulações utilizaremos Dinâmica dos Fluido Computacional (Computational Fluid Dynamics – CFD) com média de Reynolds (Reynolds Averaged Navier-Stokes – RANS).

8- Érika Bomfim dos Santos

Título: Avaliação reológica da síntese da matriz poliuretânica utilizada em propelente sólido compósito

Orientador: Luciene Dias Villar

Divisão: APR – Divisão de Propulsão

e-mail bolsista: erikabomfim23@gmail.com

Instituição: Universidade Federal de São Paulo

Resumo: No período anterior de vigência da bolsa, foram determinados os valores de energia de ativação para a reação entre as hidroxilas do polioli PBLH (polibutadieno líquido hidroxilado) e os grupos NCO do agente de cura (diisocianato), para um sistema que utilizou PBLH grau comercial e IPDI (diisocianato de isoforona) em diferentes razões molares NCO/OH (0,7; 0,8; e 0,9). A partir dos resultados obtidos foi possível observar que a cinética dessa reação, que controla o tempo disponível para carregamento dos envelopes-motores, não foi significativamente influenciada pela razão molar, ao passo que a temperatura demonstrou ser um fator de elevada influência sobre a cinética. Para efeito comparativo, um segundo conjunto de experimentos foi iniciado, utilizando-se o PBLH grau militar e o mesmo diisocianato. Entretanto, até a paralização das atividades laboratoriais devido à pandemia, apenas sete ensaios puderam ser realizados de um total de dezoito. Com a aprovação da renovação da bolsa, espera-se concluir o estudo com o PBLH grau militar, além de introduzir um segundo diisocianato, o H12MDI (diciclohexilmetano diisocianato). Com os resultados desse projeto será possível avaliar se o uso do PBLH grau comercial provoca alguma alteração no comportamento de processamento e cura do propelente.



9- Filipe Eduardo Cunha de Souza

Título: Análise Fluidodinâmica Computacional (CFD) Multifásica e Multicomponente aplicado a Engenharia de Poço e de Reservatório

Orientador: Yoshio Yamada

Divisão: APJ – Divisão de Projetos

e-mail bolsista: filipecunhaen@poli.ufrj.br

Instituição: UFRJ



Resumo: O setor de óleo e gás apresenta inúmeras operações de alto grau de complexidade, em muitas das quais fenômenos multifásicos e multicomponentes se fazem presente. Dentro deste contexto, o foco do projeto é o cálculo de escoamentos multifásicos em equipamentos específicos, como válvulas, bombas, bocais. **Objetivo:** Propor uma modelagem tridimensional baseada em Fluidodinâmica Computacional, utilizando o Método de Volumes Finitos, para previsão de diversos cenários de escoamentos multifásicos e multicomponentes na indústria Aeroespacial. **Metodologia:** Análise numérica baseada em Volumes Finitos usando a ferramenta OpenFOAM, uma ferramenta open source que nos possibilita variar diversos parâmetros para gerar uma resposta numérica. Além disso, serão comparadas diversas modelagens possíveis no ambiente multifásico – abordagem Euleriana-Euleriana, Volume de Fluido e Euleriana-Lagrangeana. Também será abordada pelo mesmo método a física multicomponente. **Plano de atividades:** (i) Simulações de escoamento bicomponente aplicado à Engenharia de Poço e Reservatório; (i) Simulações de escoamento bifásico aplicado à Engenharia de Poço e Reservatório; (i) Simulações de escoamento multicomponente aplicado à Engenharia de Poço e Reservatório; (i) Simulações de escoamento multifásico aplicado à Engenharia de Poço e Reservatório; (i) Simulações de escoamento multifásico com uma fase multicomponente (sem transferência de massa) aplicado à Engenharia Aeroespacial; **Resultados esperados:** Simulações convergidas no âmbito numérico e validadas através de dados de campo, do uso de casos simples com resultados experimentais, analíticos ou de outros softwares para fins de comparação e confiabilidade no código.

10- Gabriele Heloísa Augusto de Souza

Título: Estimativa das alturas da Camada Limite Noturna em São Jose dos Campos e no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)

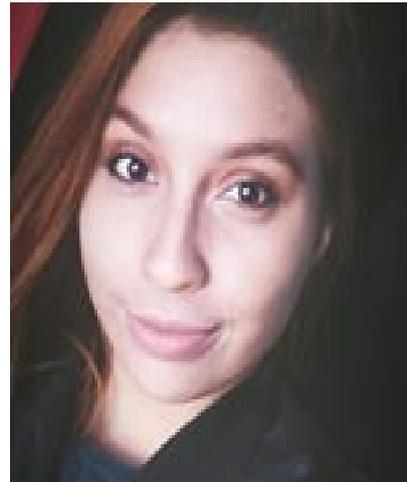
Orientador: Cleber Souza Corrêa

Divisão: ACA – Divisão de Ciências Atmosféricas

e-mail bolsista: gabrielesouza1805@gmail.com

Instituição: Universidade Federal de Itajubá

Resumo: Este trabalho visa estimar as alturas físicas da camada limite noturnas por meio da metodologia do Numero de Richardson, permitindo separar os perfis verticais por radiossondagens realizadas nestes sítios e estimar as alturas de camada de mistura turbulenta, camada residual, altura da inversão, como também, separar perfis de resfriamento turbulento e radiativo.



11- Gianluca Basqui Gariglio

Título: Implementação de Filtros e Controladores Digitais para o Sistema de Controle de Atitude de Foguetes

Orientador: Euler Carvalho Machado Gonçalves Barbosa

Divisão: ACE - Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: gian.basqui@gmail.com

Instituição: Universidade Federal de Ouro Preto

Resumo: Este trabalho consiste na implementação em laboratório de controladores e filtros digitais em um sistema de Controle de Tempo Real aplicado a foguetes controlados. A teoria e projeto das utilizando estratégias lineares e não lineares já foram realizadas e o próximo passo é validar em um sistema disponível no Laboratório de Simulação (LICS) da Divisão de Controle e Estruturas (ACE) do IAE. Os requisitos de desempenho de sensores e atuadores para o controle de atitude estão definidos e espera-se que seja validado e utilizado na análise dos projetos atuais para sistemas mais complexos utilizando veículos atuais em parceria com a agência espacial alemã. O foguete controlado a ser implementado os resultados do projeto deste trabalho envolve ainda análise abordando principalmente temperatura, choque, vibração, proteção elétrica/magnética, bem



como a necessidade de sistema de controle de rolamento. Serão verificados os efeitos da presença de zona morta e histerese de atuadores, ruídos nas medidas de sensores (giros e acelerômetros), amostragem por baixa frequência, discretização de modelos em baixa e alta frequência de amostragem, período de amostragem no projeto do controlador. Os filtros analógicos do tipo notch utilizando amplificadores operacionais (externos – Butterworth) e seus modelos discretizados serão implementados na malha de simulação no Laboratório LICS. O modelo de erros e as equações de compensação de dados de giros e acelerômetros estão implementados bem como seus modelos já obtidos de ensaios de temperatura. O trabalho prevê a montagem de dispositivos mecânicos para os sensores, atuadores e placas eletrônicas auxiliares (filtros, condicionadores de sinais, etc). Uma nova plataforma de controle de atitude está disponível no Laboratório de Identificação Controle e Simulação da Divisão de Controle e Estruturas do IAE.

12- Gustavo Freitas de Souza

Título: Estudo comparativo de filmes de quitosana (CS) e polietilenoimina (PEI) funcionalizadas com derivados de grafeno e suas caracterizações

Orientador: Emerson Sarmiento Gonçalves

Divisão: AMR – Divisão de Materiais

e-mail bolsista: gustavo0154@hotmail.com

Instituição: UNIVAP

Resumo: Compósitos podem ser definidos como qualquer material multifásico que exibe uma proporção significativa das propriedades de todas as fases que o constituem, obtendo-se assim uma melhor combinação de propriedades. Os compósitos são preparados com o intuito de conferir aos materiais características específicas como capacidade térmica, elétrica, sensoriais, maleabilidade, armazenamento de energia, além de características mecânicas como rigidez, resistência ou maleabilidade. No setor aeroespacial e automobilístico, os compósitos eletroativos possuem grande potencial de aplicação em partes estruturais devido às propriedades mecânicas e físicas provenientes dos materiais carbonosos com baixa relação peso-resistência e alta resistência a corrosão. O destaque de aplicação destes tipos de materiais são para compor dispositivos sensoriais. Dentre os carbonosos, o grafeno é um dos mais estudados para aplicação em eletroanálises [6]. A literatura apresenta



compósitos semi-condutores que são obtidos por combinação de substratos condutores, com condutividade elétrica e propriedades mecânicas, funcionalizados com polímeros isolantes. Muitos destes materiais semicondutores são compósitos com capacidades eletrônicas e biocompatíveis, capazes de satisfazer as demandas eletroanalíticas. O objetivo do projeto é a otimização das rotas de obtenção química e eletroquímica de derivados do grafeno e posteriormente aplicados na funcionalização de compósitos de quitosana e polietilenoimina. Depois de sintetizados, os compósitos serão caracterizados e comparados usando-se de técnicas de microscopias MEV e FEG, estruturais via DRX, químicas via Raman e FTIR e espectroeletroquímicas via voltametria e EIS.

13- Isabela Moraes de Oliveira Camargo

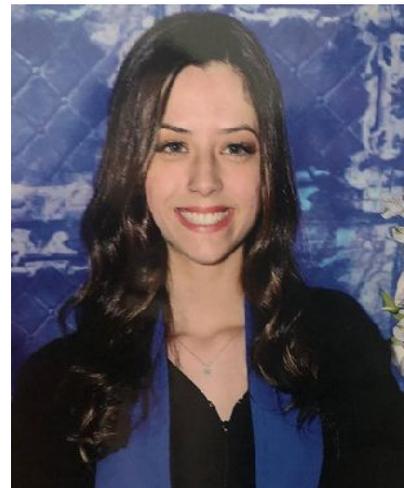
Título: Avaliação de Propriedades Mecânicas de Interfaces Adesivas

Orientador: Silvana Navarro Cassu

Divisão: APR – Divisão de Propulsão

e-mail bolsista: camargo.isabela@unifesp.br

Instituição: Universidade Federal de São Paulo



Resumo: Na área aeroespacial adesivos de policloropreno base tolueno são empregados em colagens diversas, principalmente em colagens de borracha nitrílica (NBR), utilizadas na confecção de proteções térmicas de revestimento de motores foguete. O IAE tem utilizado o sistema policloropreno/tolueno em colagem de peças de NBR, como adesivo entre interfaces vulcanizadas e não-vulcanizadas. Atualmente, há um esforço em substituir o tolueno por solventes alifáticos com menor grau de toxicidade e mais amigáveis ambientalmente. Nesse trabalho, pretende-se dar continuidade ao projeto iniciado no final de 2019, no qual foi realizado um estudo sobre a substituição do tolueno em adesivos a base de policloropreno por solventes de menor toxicidade como cetonas e ciclohexano. Nesse período foram realizados os testes de solubilidade e ensaios de pegajosidade (ASTM D6195, Loop Tack Test) de adesivos de policloropreno. Na proposta de continuidade, adesivos a base de policloropreno, serão testados em ensaio de intumescimento, viscosidade e descascamento. Pelos ensaios de intumescimento (ASTM D6814-02) será possível a determinação da densidade de reticulação das formulações de adesivo após o processo de vulcanização. Com o ensaio de viscosidade (ASTM D2196), busca-se estabelecer uma faixa de viscosidade adequada para aplicação de cada formulação adesiva. Pretende-se realizar ainda o ensaio de descascamento (ASTM D1876, T-Peel

Test), relativo à força adesiva na interface de colagem após a finalização da colagem. Todos os ensaios serão inicialmente realizados com o sistema já em uso, policloropreno/tolueno, que será utilizado como referência para os demais adesivos. Os ensaios serão realizados com um adesivo comercial à base de solventes alifáticos e quatro formulações distintas contendo sistema de vulcanização alternativo em mistura de solventes alifáticos ou em tolueno. Esse projeto é parte de um estudo de mestrado em desenvolvimento sobre esse tema.

14- Jefferson Henrique Wanzeler Silva

Título: Estudo da Síntese e Utilização de Grafeno Esfoliado Eletroquimicamente Para Uso em Tintas Metaloporfirínicas Sensíveis a Pressão

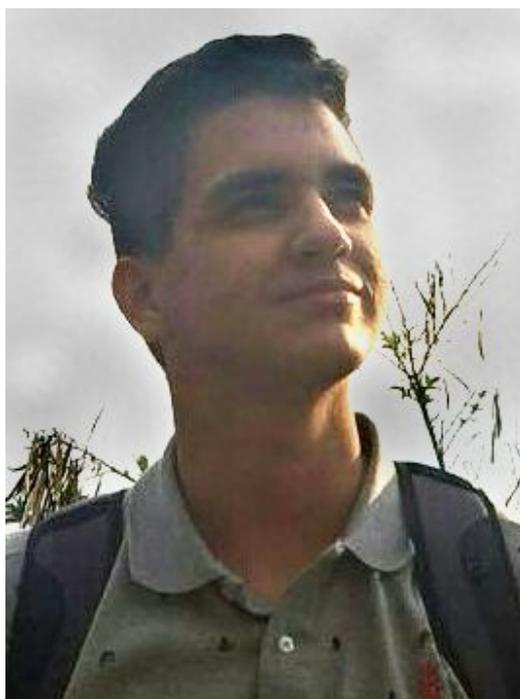
Orientador: Emerson Sarmiento Gonçalves

Divisão: AMR – Divisão de Materiais

e-mail bolsista: jeffwanzeler@gmail.com

Instituição: UNIVAP

Resumo: O grafeno, devido a sua grande área superficial e suas ótimas propriedades condutivas e catalíticas, tem atraído grande atenção no estudo eletroquímico dos materiais. Este pode ser sintetizado por vários métodos, alguns deles são a esfoliação mecânica do grafite, chemical vapor deposition (CVD) e a redução de óxido de grafeno. A esfoliação eletroquímica do grafite, capaz de produzir um grafeno de alta qualidade, pode ser obtida com o uso de diferentes tipos de eletrólitos como o meio ácido, líquidos iônicos e sais inorgânicos. Serão usados como eletrólitos os sais inorgânicos $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ e o surfactante poliestireno sulfonado (PSS), assim é possível esfoliar grafite com o método de intercalação de íons, e por fim, métodos de redução térmica e química serão contemplados no projeto. A importância do estudo da síntese do EEG está na sua utilização em tintas metaloporfirínicas sensíveis a pressão (PSP), a fim de torná-las condutora. A tinta em questão é empregada no setor aeronáutico, para estudos aerodinâmicos. A caracterização dos derivados de grafeno será feita por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopias Raman e de infravermelho por transformadas de Fourier (FT-IR). Além de analisar o composto formado pela PSP e o EEG por MEV e FT-IR. Este projeto estará vinculado ao projeto FAPESP de número 2017/17661-



0, intitulado “Obtenção Sistemática de Óxido de Grafeno Reduzido para Aplicação em Sistemas de Sensores da Indústria Aeroespacial” (Projeto IAE 192-00000). Assim, o projeto visa sintetizar grafeno esfoliado eletroquimicamente (EEG), de forma a obter um material condutivo eletricamente, com menor quantidade de grupos funcionais de oxigênio em sua estrutura. O objetivo é que a adição do derivado de grafeno à PSP irá torná-la condutiva e aumentará o sinal de variação de velocidade e pressão registrado por propriedades elétricas, tornando possível usar, futuramente, o material sensível em um sensor aerodinâmico.

15- Juliana Giseli Mendes Espíndola

Título: Levantamento Bibliográfico de Utilização de Ontologias na Área Aeroespaciais

Orientador: Glauco da Silva

Divisão: VDIR-TI

e-mail bolsista: juliana.espindola@fatec.sp.gov.br

Instituição: FATEC- Guará

Resumo: Ontologias são utilizadas para representar um domínio de conhecimento, identificando seus componentes e não gerando dúvidas quanto ao que cada item representa dentro do domínio. O uso de ontologias do domínio aeroespacial pode fazer com que o compartilhamento de informações entre as diversas agências espaciais e centros de pesquisa seja facilitada, uma vez que não haverá ambiguidade nos termos utilizados nos projetos. O trabalho de pesquisa visa realizar o levantamento das ontologias existentes para o domínio aeroespacial, identificando quem definiu os termos, quem está utilizando, em que áreas estão sendo empregadas e possíveis oportunidades de melhorias nas ontologias. OBJETIVOS 1. Identificar as ontologias existentes para o domínio aeroespacial 2. Realizar um levantamento de uso dessas ontologias a fim de se traçar um perfil de como elas estão sendo empregadas, suas vantagens e limitações 3. Buscar identificar oportunidades de melhorias nas ontologias CRONOGRAMA Fase 1: Levantamento bibliográfico dos trabalhos acadêmicos que envolvem o uso de ontologias na área aeroespacial Fase 2: Criação de uma base de dados para armazenar os trabalhos encontrados Fase 3: Geração de análises, gráficos, resultados de busca e escrita do relatório técnico RESULTADOS ESPERADOS 1. Levantamento e mapeamento dos trabalhos acadêmicos para elaboração de um survey 2.



Confecção de um relatório técnico em formato de artigo científico com os resultados da pesquisa 3. Confecção de um artigo científico para ser submetido a um periódico da área.

16- Júlio César dos Santos

Título: Aerodinâmica de Veículos Espaciais

Orientador: Danton José Fortes Villas Bôas

Divisão: ACE

e-mail bolsista: julio.santos.cesar77@gmail.com

Instituição: IFSP



Resumo: Os estudos de aerodinâmicas geralmente se iniciam com a utilização de softwares analíticos ou semi-empíricos, ainda na fase conceitual do projeto. Isso é necessário já que a configuração da superfície exterior do veículo ainda sofre diversas modificações e os estudos devem ser realizados rapidamente. Já na fase de projeto detalhado a geometria externa do veículo já deve estar bem definida o que permite que modelos usando de Computacional Fluid Dynamics (CFD) comecem a ser desenvolvidos. A aplicação de métodos de CFD é desejável pois os resultados obtidos por esses métodos tendem a ter menores erros associados. Como veículos lançadores possuem requisitos restritos de desempenho e confiabilidade, resultados confiáveis com baixas margens de erro são fundamentais. PLANO DE TRABALHO:1. Apresentação do ANSYS Fluent 2. Instalação e configuração do ANSYS Fluent, versão Student 3. Tutorial ANSYS Fluent Steady Flow Past a Cylinder 4. Tutorial ANSYS Fluent UnSteady Flow Past a Cylinder 5. Elaboração de análise de escoamento no ANSYS Fluent a. Modelamento Geométrico b. Geração de malha c. Escolha do modelo físico d. Cálculos e. Visualização e Análise de Resultados 6. Obtenção de Coeficientes Aerodinâmicos através do ANSYS Fluent 7. Apresentação de Programas de Cálculo de Coeficientes Aerodinâmicos por métodos semiempíricos. a. DATCOM b. AEROLAB 8. Cálculo de coeficientes aerodinâmicos utilizando DATCOM e AEROLAB 9. Análise dos resultados 10. Comparação FLUENT com DATCOM e AEROLAB 11. Elaboração do Relatório Final

17- Khalil Vicente Abdouni

Título: Determinação Experimental da Matriz de Inércia e do CG de engenhos aeroespaciais

Orientador: Wanderley Pires Cunha

Divisão: AIE – Divisão de Integração e Ensaio

e-mail bolsista: inkai419@gmail.com

Instituição: Universidade de Taubaté

Resumo: Serão feitas medições da matriz de inércia e do vetor de centro de gravidade de um corpo-de-prova que simula três configurações de veículos aeroespaciais, para demonstrar a física aplicada relativa aos modos de corpo rígido de uma estrutura aeroespacial e sua importância no campo de pesquisa espacial.



18- Larissa Ferreira Pinto

Título: Estudo de junta de aço maraging soldada por Plasma

Orientador: Tiago Alegretti Zucarelli

Divisão: AME – Divisão de Mecânica

e-mail bolsista: larissafp15@gmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: O presente trabalho visa estudar as propriedades mecânicas e aspectos microestruturais de juntas de aço maraging soldada pelo processo de PLASMA. Para atingir esse objetivo, Serão soldadas chapas de aço maraging 300, na espessura de aproximadamente de 3mm, sendo submetido as análise de Raios X, ensaio de tração, mapeamento de dureza e análise por microscopia óptica.



19- Leonardo Henrique Silva Missio

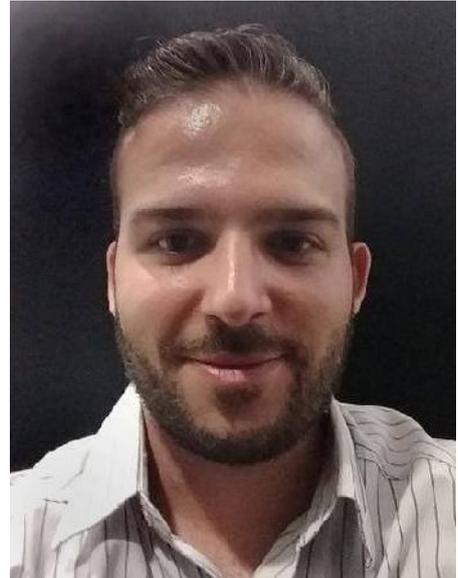
Título: Modificação estrutural e estudo paramétrico de um dispositivo de ensaio de vibrações submetido a diferentes tipos de carregamentos dinâmicos

Orientador: Carlos d'Andrade Souto

Divisão: AIE – Divisão de Integração e Ensaio

e-mail bolsista: leomissio72@gmail.com

Instituição: UNITAU



Resumo: Veículos terrestres, navais, aéreos e espaciais são submetidos a carregamentos dinâmicos ao longo de suas vidas operacionais. Os equipamentos embarcados nestes veículos devem ser capazes de suportar as cargas a que serão submetidos sem degradar seu desempenho. Para verificar se um equipamento suportará o seu ambiente dinâmico operacional, são realizados ensaios de vibração. São utilizados “shakers” (vibradores eletromecânicos) para aplicar as acelerações desejadas aos componentes nos ensaios. A fixação dos componentes a serem ensaiados nos “shakers” é feita por meio de dispositivos de fixação. Um bom dispositivo de fixação deve ser projetado de forma que suas características dinâmicas não interfiram no resultado do ensaio. Neste projeto, uma progressão do trabalho realizado no período agosto/2019-julho/2020, pretende-se: a-Propor modificações estruturais em um dispositivo de fixação já analisado no trabalho anterior visando melhorar o seu desempenho. Novas configurações de projeto serão analisadas utilizando-se o método dos elementos finitos com o programa FEMAP; b-Estudar a influência de parâmetros de projeto no comportamento dinâmico do dispositivo será analisada (análise de sensibilidade); c-Estudar a resposta de uma estrutura a excitações harmônicas, transientes e aleatórias; e d-Obter os valores das tensões para os pontos de máxima carga dinâmica.

20- Lidiane Rocha de Faria

Título: **Atualização da Página da SDPJ (APJ) na Intraiae**

Orientador: Glauco da Silva

Divisão: VDIR-TI – Tecnologia da Informação

e-mail bolsista: lidianerdefaria@gmail.com

Instituição: FATEC - Guará

Resumo: As Instituições de PD&I e as empresas em geral possuem um desafio que é a capacidade de criarem sistemas que permitam gerir os conhecimentos construídos no âmbito da organização. A Gestão do Conhecimento é vista como fonte fundamental de riqueza, que é resultado da inteligência agregada à organização. O conhecimento é visto como um ativo de valor que é disseminado, desenvolvido e transformado em capital intelectual, unindo as inovações tecnológicas e as informações. Um dos principais pontos deste complexo sistema é determinar o modo como esta informação flui por toda a Instituição. Neste ponto é fundamental usar a comunicação por meio das ferramentas de TI. À Subdiretoria de Projetos (SDPJ) do IAE compete: 1. Elaborar, controlar, implementar e orientar as diretrizes para condução de projetos de PD&I; 2. Coordenar a abertura, planejamento, coordenação, execução, acompanhamento, controle, encerramento dos Projetos de PD&I e salvaguarda de documentação, segundo as orientações da Subcomissão Permanente de Avaliação de Documentos Sigilosos (SPADS); 3. Coordenar as Chamadas de Projetos de PD&I; 4. Promover workshops/seminários dos projetos, das respectivas ações, quando aplicável; 5. Planejar e controlar a implementação da Estratégia Tecnológica para os futuros desenvolvimentos, segundo as Diretrizes do COMAER e do DCTA. Assim, para agilizar a execução é fundamental a disseminação de informações inerentes a Gestão de Projetos. Este trabalho visa aplicar ferramentas de TI no sentido de aprimorar a página da SDPJ na Intraiae. Neste sentido o bolsista trabalhará utilizando frameworks de desenvolvimento e linguagens de programação para web. O conteúdo fornecido pela SDPJ será formatado e configurado para disponibilização na web. O bolsista deverá ser capaz de formatar o texto, adicionar imagens, configurar a página de login e a autenticação do usuário no sistema. Os resultados contribuirão de forma significativa para a Disseminação e Retenção do Conhecimento no Instituto.



21- Luiz Felipe Marcondes Tavares

Título: Caracterização do Escoamento

Orientador: Cayo Prado Fernandes Francisco

Divisão: ACE

e-mail bolsista: Luizfelipeadv@hotmail.com

Instituição: ETEP

Resumo: No âmbito de um projeto de cooperação Brasil/China/Rússia o desenvolvimento de um sistema de controle para pousos e decolagens em pistas curtas, utilizando dispositivos hipersustentadores com energização da camada-limite vem sendo estudado. Tais sistemas de controle de escoamento utilizando sucção ou sopro vêm sendo desenvolvidos e utilizados desde a década de 1940, entretanto, há certa dificuldade no modelamento do escoamento com descolamentos aerodinâmicos, transições e geração de vórtices. Nesse contexto técnicas de visualização de escoamentos em túneis de vento têm um papel relevante, sendo o PIV (Particle Image Velocimetry) um dos métodos mais utilizados, permitindo adquirir imagens de um campo de escoamento e extrair informações de velocidade. 2. Identificação do Problema de Pesquisa Dentro deste contexto o projeto propõe o levantamento experimental dos perfis de velocidade utilizando PIV em um aerofólio RAE-102, com sistemas de injeção por sopro em condições com o sistema inativo e ativo utilizando o túnel de vento subsônico TA-3 para obtenção dos campos de velocidade ao redor do aerofólio em condições de sopro ativo e inativo. Os campos de velocidade obtidos serão comparados e o efeito do controle analisado. 3. Objetivo O objetivo do projeto é estudar as condições de escoamento, onde serão observadas separações do escoamento, transições, esteiras e outros fenômenos. Os resultados obtidos serão utilizados para verificar inicialmente a efetividade do sistema de controle afim de balizar ensaios a serem realizados em modelos de maior dimensão no túnel aerodinâmico TA-2. 4. Plano de atividades. As atividades consistirão, inicialmente na montagem do aerofólio, produzido em impressora 3D na seção de ensaio do TA-3. Posteriormente serão realizados os experimentos de visualização, com controle inativo e ativo. A última etapa consistirá na análise dos campos de velocidade comparando os efeitos do sistema de sopro.



22- Ronaldo Marinho da Silva

Título: **Análise Estrutural de Componentes Aeroespaciais**

Orientador: Carlos Eduardo Grossi Campos

Divisão: ACE - Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: ronaldo.marinho.silva@gmail.com

Instituição: Universidade Paulista

Resumo: No ciclo de desenvolvimento de peças de estruturas e componentes de veículos espaciais, foguetes e satélites, são empregadas técnicas de modelagem e análises que utilizam softwares de projeto assistido por computador (CAD) e de modelagem por elementos finitos (FEM). Após a fase de concepção, quando o modelo mecânico 3D da peça é obtido, é realizada a análise estrutural da peça por elementos finitos. Visto que veículos lançadores possuem requisitos restritos de desempenho e confiabilidade, e a utilização de fatores de segurança bastante reduzidos em relação às outras áreas da engenharia, resultados confiáveis com baixas margens de erro são fundamentais, o que é obtido pelo emprego das técnicas mencionadas. O projeto de pesquisa visa fornecer ao aluno bolsista essas metodologias, e a prática proposta lhe permitirá o domínio da parte inicial do ciclo de vida do projeto de um componente utilizado em um veículo espacial.



23- Sabrina Fenandes Rezende

Título: **Estudo do comportamento em fadiga do aço maraging 300 Solubilizado**

Orientador: Tiago Alegretti Zucarelli

Divisão: AME – Divisão de Mecânica

e-mail bolsista: sabrina.frezende@unitau.br

Instituição: UNITAU

Resumo: Os aços maraging pertencem a uma classe de aços de ultra-alta-resistência que diferem da maioria dos aços pelo mecanismo de endurecimento. Enquanto nos aços convencionais o endurecimento é obtido por transformação martensítica, nos aços maraging o aumento das propriedades mecânicas é obtido pela precipitação de compostos intermetálicos em uma matriz martensítica de baixo teor de carbono. A presente pesquisa



tem como objetivo estudar o comportamento em fadiga do aço maraging 300 (18Ni300) na condição solubilizado. Serão aplicadas as normas ASTM E-466 e ASTM E-739 para confecção dos corpos de prova, metodologia de ensaio e análise estatística dos resultados. O material a ser utilizado no presente trabalho será fornecido pela Divisão de Mecânica (AME) do Instituto de Aeronáutica e Espaço. A pesquisa contará com a participação da Divisão de Fabricação (AME-F) para a confecção dos corpos de prova e usinagem em geral da Divisão de Ensaios (AIE) para a realização dos ensaios de tração e fadiga. Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados como referencia pela divisão de Fabricação (AME-F) para determinar os parâmetros de tratamento térmico de envelhecimento dos envelopes motores.

24- Samir Ribeiro Salim

Título: **Investigação do efeito do superenvelhecimento em aço maraging 300**

Orientador: Tiago Alegretti Zucarelli

Divisão: AME – Divisão de Mecânica

e-mail bolsista: samirrsalim@gmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: O presente trabalho visa investigar o efeito do superenvelhecimento (overaging) em aço maraging 300 visando aplicações em motor-foguete.

Para atingir o objetivo proposto serão tratadas amostras nas temperaturas de 500°C, 550°C, 600°C, 650°C e 700 °C por 3h, 4h e 5h, totalizando 15 condições diferentes de tratamento térmico. As amostras serão submetidas à análise de Difração de raios-X para obter as fases metalúrgicas presentes no material e avaliada as propriedades mecânicas por meio de ensaio de tração (conforme ASTM E-8) e dureza Rockwell C (ASTM E-18).



25- Saulo Vitor Zonfrilli

Título: Utilização de CFD no estudo e no projeto de uma asa finita com controle de camada limite por sopro para geração de hipersustentação

Orientador: Ricardo Galdino da Silva

Divisão: ACE - Divisão de Sistemas Espaciais

e-mail bolsista: saulozonfrilli@gmail.com

Instituição: UNITAU

Resumo: Desenvolver estudo baseando-se nas características do túnel de vento do IAE para projetar geometria de asa para ser empregado em análise experimental. Pretendemos desenvolver dispositivo de sopro para aplicação entre slat-asa e asa-flap, com diferentes configurações de deflexão. Realizaremos também estudo numérico de possíveis dispositivos de ponta de asa, superfícies de comando e dispositivos para minimizar os impactos da camada limite que se desenvolve nas paredes do túnel de vento, para fins de conhecimento do comportamento do tipo de geometria. Vale ressaltar que o modelo de túnel consiste de meio maquete, ou seja, uma semiasa engastada na parede do túnel de vento. O projeto da asa será desenvolvido de forma multidisciplinar, desta forma o projeto da geometria da asa levará em considerações viabilidade construtiva, aplicação em aviões remotamente controlados, eficiência aerodinâmica, entre outros parâmetros. O presente estudo e projeto leva 5 meses, de agosto de 2020 a janeiro de 2021. Ao final do presente trabalho será elaborado o relatório.



26- Tatiane Lopes Ribeiro

Título: Planejamento do processo de obtenção de compósitos formados por polianilina, grafeno esfoliado eletroquimicamente e carbono vítreo reticulado, para ser aplicado em supercapacitores

Orientador: Emerson Sarmiento Gonçalves

Divisão: AMR - Divisão de Materiais

e-mail bolsista: tatiane.lopes18@unifesp.br

Instituição: UNIFESP



Resumo: O setor aeroespacial vem se fortalecendo por meio do avanço tecnológico e busca desenvolver processos de disponibilização de energia utilizando materiais estruturais, térmicos e eletrônicos leves. A substituição de materiais metálicos em aeronaves é uma prática comum na indústria aeronáutica. As investigações relacionadas a dispositivos de armazenamento e conversão de energia apresentam uma crescente demanda. Um exemplo relacionado a essa procura são por supercapacitores, seu armazenamento de energia ocorre em diversos tipos de materiais ativos como eletrólitos, óxidos metálicos, polímeros condutores e materiais carbonosos. A escolha de um eletrodo para um material supercapacitor deve ser pautada na relação entre a massa do material e sua atividade eletroquímica, o material deve ser leve, poroso e de alta área superficial. Estas propriedades são vistas em eletrodos de materiais carbonosos, como o carbono vítreo reticulado (CVR). A polianilina (PANI) é um dos polímeros condutores que tem sido amplamente utilizada para aplicações de armazenamento de energia devido ao baixo custo e boa condutividade elétrica. A adição de grafeno esfoliado eletroquimicamente (EEG) a carbono vítreo reticulado pode aumentar a área superficial, assim a combinação desses materiais se mostram promissoras para aplicação em eletrodos. Para obtenção de um material supercapacitor é proposto um estudo de otimização de parâmetros eletroquímicos relacionados à faixa de potencial, velocidade de varredura, concentração e ciclos voltamétricos, para eletropolimerização de filmes de polianilina sobre o CVR. Após a formação do compósito PANI@CVR, será adicionado EEG a essa estrutura. Será realizada uma caracterização desses materiais compósitos quanto sua morfologia, estrutura e atividade eletroquímica por Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier, Raman e de Impedância

Eletroquímica, Microscopia Eletrônica de Varredura, Difração de Raio-X e Voltametria Cíclica.

27- Thalís Otávio Siqueira de Oliveira

Título: Método de Monte Carlo/Markov Chain aplicado à Análise Estrutural

Orientador: Maurício Guimarães da Silva

Divisão: ASD – Divisão de Sistemas de Defesa

e-mail bolsista: thalis.ot12@gmail.com

Instituição: UNESP - FEG

Resumo: Devido às incertezas nos resultados provenientes de Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD) aplicados a artefatos integrados em plataforma de lançamentos do tipo avião, em diferentes regimes de voo, é necessária a adoção de estimativas teóricas simplificadas dos esforços aerodinâmicos resultantes no artefato na condição de voo cativo e voo livre. Até o presente momento todas as análises são realizadas no IAE de forma determinística. Este trabalho pretende incluir estas incertezas na forma de variáveis aleatórias. **Objetivo:** Simular a dinâmica de um sistema massa-mola-amortecedor submetido a um campo de escoamento subsônico. Ressalta-se também que o sistema apresenta uma segunda massa em movimento harmônico. Este sistema representa um modelo de ordem reduzida de um veículo com uma turbina em sua asa. Neste desenvolvimento será elaborado um modelo matemático e sua respectiva solução numérica utilizando a plataforma MATLAB® e softwares abertos da Área Estrutural - **Metodologia:** A análise numérica será baseada no Método de Monte Carlo e o código computacional será implementado na plataforma MATLAB. Os parâmetros que caracterizam a segurança do veículo serão quantificados com base na técnica Monte Carlo Markov Chain (MCMC) para posterior estimativa da confiabilidade do processo em estudo. **Plano de atividades:** Essencialmente, o projeto é dividido em 6 fases: (i) Modelo Aerodinâmico do Veículo a ser Simulado (Aerodinâmica Linear); (ii) Simulação da dinâmica do voo com 3 graus de liberdade; (iii) Implementação da Metodologia MCMC; (iv) Quantificação de Incertezas (v) Análise Estrutural com base na Função Densidade de Probabilidade gerada anteriormente e (vi) Geração Resultados e Análise com o Grupo de Trabalho. **Resultados esperados:** Esta metodologia permitirá que seja quantificado o erro da estimativa nominal em termos de nível de significância e confiabilidade.



28- Thayná Rodrigues do Prado

Título: Estudo do comportamento em fadiga do aço maraging 300

Orientador: Tiago Alegretti Zucarelli

Divisão: AME – Divisão de Mecânica

e-mail bolsista: thayna.prado72@gmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: Os aços Maraging são altamente ligados e oriundos do sistema ferro-níquel, com baixo teor de carbono (0,03%). Apresentam estrutura martensítica em forma de ripas de baixa dureza e são endurecidos por precipitação de compostos intermetálicos durante o envelhecimento, podendo proporcionar dureza de até 56 HRC e tensão de escoamento na ordem de 2800 MPa. O envelope motor é o principal componente de um propulsor espacial, sendo composto de um invólucro cilíndrico, produzido a partir de chapas calandradas e soldadas longitudinal e circunferencialmente e com domos de fechamento formando um vaso de pressão. Esse componente forma a câmara de combustão do propelente sólido a ser queimado, gerando a pressão e consequentemente o empuxo necessário para a propulsão do veículo. Ao longo do programa espacial Brasileiro desenvolvido no IAE, foram utilizados basicamente dois tipos de aço de aço na manufatura do envelope motor: SAE 4140 e 300M, materiais que exigem um complexo ciclo de tratamentos térmicos que demandam um extremo cuidado durante as operações para evitar a sua deformação e conseqüente descarte. Deste modo o presente trabalho visa estudar o tratamento térmico de envelhecimento em condições diferentes de temperatura e tempo de trabalho visando obter os parâmetros ideais para o tratamento do envelope motor. Para a investigação das propriedades mecânicas serão realizados ensaios mecânicos de tração e dureza. A pesquisa contará com a participação da Divisão de Fabricação (AME-F) para a confecção dos corpos de prova e usinagem em geral, a Divisão de Materiais (AMR) para a realização do tratamento térmico de envelhecimento e da Divisão de Integração e Ensaios (AIE) para a realização dos ensaios de tração. Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados como referencia pela divisão de Fabricação (AME-F) para determinar os parâmetros de tratamento térmico de envelhecimento dos envelopes motores.



29- Vinicius Leite Lemes

Título: Projeto de Rede de Sensores

Orientador: Alison de Oliveira Moraes

Divisão: AEL – Divisão de Eletrônica

e-mail bolsista: viniciuslele14@gmail.com

Instituição: Universidade de Taubaté

Resumo: O avanço tecnológico na comunicação sem fio, eletrônica embarcada e sistemas microeletromecânicos (MEMS) tornou possível a produção de nós sensores em um único chip capazes de adquirir, processar e enviar dados utilizando pouca energia. As redes de sensores sem fio (RSSF) são redes formadas por nós sensores responsáveis por monitorar e controlar um determinado ambiente. Com a introdução de protocolos voltados para redes sem fio de baixo consumo, como o 6LoWPAN (redes pessoais sem fio de baixa potência), LPWAN (redes de baixa potência e alto alcance), além de uma infraestrutura para suportar o armazenamento e processamento do volume de dados enviados por esses sensores através da Internet das Coisas (IoT), tornou-se possível obter cada vez mais dados de dispositivos móveis com alta velocidade e baixo custo. No contexto aeroespacial, uma rede de sensores sem fio poderia ser utilizada para monitorar os diversos ambientes a bordo de um veículo de maneira mais eficiente por meio de pequenos sensores estruturais e ambientais, entre outros. O protocolo de comunicação entre esses pequenos dispositivos sensores, também poderia possibilitar a comunicação entre VANTs e entre pequenos satélites ou para uma rede de coleta de dados geofísicos ou meteorológicos. Neste trabalho será desenvolvida uma rede de sensores de coleta de dados de temperatura, pressão e umidade, com o objetivo de testar arquiteturas de redes de sensores que futuramente possam ser embarcadas. A contribuição esperada deste trabalho é a prova de conceito deste tipo de tecnologia, identificando, por exemplo, qual topologia e protocolo podem ser mais adequados para aplicações aeroespaciais. Um gateway será responsável por receber dados dos nós sensores, disponibilizando uma interface que permitirá aos usuários acessar os dados armazenados, esse acesso será disponibilizado também em uma rede privada. Uma interface web será desenvolvida para monitoramento. Esta atividade será uma continuação da IC anterior.



30- William Roberto de Almeida Firmino

Título: Aprendizado de Máquina para Análise de dados de equipamentos e Sensores

Orientador: Wilson Francisco Moreira de Souza
Seron

Divisão: VDIR-TI

e-mail bolsista: william8fir@hotmail.com

Instituição: UNIFESP

Resumo: Aprendizado de Máquina é uma área de estudo da Inteligência Artificial que tem como objetivo criar técnicas para que máquinas possam aprender quando expostas à algumas informações e situações. Com isso, as máquinas seriam capazes de reconhecer determinados padrões e extrair informações a partir dos dados coletados, aprendendo de forma independente ao realizar inúmeras tarefas. Atualmente, com o grande volume de dados gerados por diversos tipos de equipamentos, como por exemplo, sensores, é essencial que sejam utilizadas técnicas específicas de aprendizado de máquina para análise, gerenciamento e tomadas de decisões em tempo real. Esta pesquisa tem por objetivo aplicar técnicas de aprendizado de máquina em uma base de dados que simula informações provenientes de sensores e equipamentos do IAE, permitindo o monitoramento e controle de equipamentos em tempo real. Equipamentos de redes, servidores e sensores, produzem os mais variados tipos de dados. Construir um framework que análise desses dados em tempo real, pode contribuir significativamente para gestão dos recursos da instituição. Além disso, o monitoramento de determinados tipos de equipamento, pode ser utilizado para a emissão de alertas que auxiliem na tomada de decisões. A metodologia consiste na aplicação de técnicas de aprendizado de máquinas em uma base de dados Elasticsearch. Essa base, além de estar disponível, é atualizada constantemente com dados provenientes de sensores e equipamentos de rede. A seguir são apresentadas as atividades a serem realizadas pelo aluno: Visualização e exploração de dados de sensores; Criação de modelos de aprendizado de máquina a partir de dados de sensores e equipamentos; Aplicação de técnicas para classificação ou regressão de dados; Aplicação de técnicas de aprendizado de máquina em dispositivos que operam em tempo real. São esperados como resultados a obtenção de uma ferramenta que permita analisar dados de equipamentos em tempo real.



Orientadores

1- Alison de Oliveira Moraes

AEL- Divisão de Eletrônica

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.

Graduado em Engenharia de Telecomunicações pela Universidade de Taubaté (2003), adquiriu os títulos de Mestre e Doutor em Ciências pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), no departamento de Engenharia Eletrônica e Computação, na área de Telecomunicações, respectivamente nos anos de 2009 e 2013. Atualmente é Tecnologista Senior do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Desde 2017 é editor associado do Journal of Aerospace Technology and Management (JATM) na área de Radars and Tracking Systems.



2- Cayo Prado Fernandes Francisco

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Possui graduação em Física pela Universidade de São Paulo (2001) e Doutorado em Ciências, modalidade Oceanografia Física, pela Universidade de São Paulo (2007). Foi Professor Adjunto do curso de Engenharia Aeroespacial da Universidade Federal do ABC entre 2008 e 2014. Tem experiência nas áreas de Dinâmica dos Fluidos, Aerodinâmica e Modelagem Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Camada-Limite, Turbulência, Ondas de Choque, Aerodinâmica, Instabilidades Fluidodinâmicas e Interação Fluido-Estrutura.



3- Carlos d'Andrade Souto

AIE – Divisão de Integração e Ensaio

Possui graduação em Engenharia Mecânica (concluído em 1994), mestrado em Engenharia Mecânica (concluído em 2000) e doutorado em Engenharia Mecânica (concluído em 2005) todos pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é professor permanente do programa de pós-graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais conduzido em



parceria pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Instituto de Estudos Avançados (IEAv) e Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Tem experiência nas áreas de Engenharia Mecânica e Aeroespacial, com ênfase em Mecânica Computacional, atuando principalmente nos seguintes temas: vibro-acústica computacional, métodos dos elementos-finitos e dinâmica de rotores.

4- Carlos Eduardo Grossi Campos

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Engenheiro Aeronáutico no IAE (Instituto de Aeronáutica e Espaço) pertencente ao DCTA (Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial), Bacharel em Engenharia Aeronáutica pela Universidade de Taubaté (2012), Mestre em Engenharia Mecânica com Ênfase em Projeto Mecânico pela Universidade de Taubaté (2017) e Doutorando em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA. Atua principalmente em áreas de Estruturas Aeroespaciais e Certificação Aeronáutica, nos seguintes temas: Projeto, Análises Estruturais, Elementos Finitos e Material Composto. Atualmente exerce trabalhos voltados para Análises e Cálculos de Estruturas.



5- Euler Carvalho Machado Gonçalves Barbosa

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Possui Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Mecânica e Controle do Voo, pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Possui graduação em Engenharia Mecânica pela EFEI (1995) atual Universidade Federal de Itajubá e Mestrado em Ciência na área de Engenharia Aeronáutica e Mecânica (Mecatrônica e Dinâmica de Sistemas Aeronáuticos) pelo ITA. Atualmente exerce o cargo de Chefe do Grupo de Sistemas de Controle Dinâmico no IAE e é professor na ETEP Faculdades ministrando aulas de Dinâmica (Mecânica Aplicada), Resistência dos Materiais e Vibrações. Tem



experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas de Controle, Modelamento e Identificação, Estruturas Flexíveis, Simulação de Sistemas Dinâmicos, Projeto de controladores e Simulação Inversa.

6- Cleber Souza Corrêa

ACA- Divisão de Ciências Atmosféricas

Possui Bacharelado em Meteorologia pela Universidade Federal de Pelotas (1987), Mestrado em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Meteorologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Micrometeorologia, Meteorologia de Mesoescala, Climatologia, Modelagem Numérica e Estatística.



7- Danton José Fortes Villas Bôas

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Possui graduação em Engenharia Industrial Mecânica pela Escola de Engenharia Industrial de São José dos Campos-EEI (1984), mestrado em Técnicas Aeronáuticas e Espaciais pela Ecole Nationale Supérieure de L'Aeronautique et de L'Espace -ENSAE/SUPAREO, Toulouse-França (1988), especialização em motores foguete de propulsão líquida pelo Moscow Aviation Institute-MAI (1998) e doutorado em Ciências e Tecnologias Espaciais na Área de Sistemas Espaciais, Ensaios e Lançamentos, pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA (2020). Tem experiência na área de Engenharia Aeroespacial, com ênfase em Foguetes, atuando principalmente nos seguintes temas: aerodinâmica e engenharia de sistemas. É membro da Comissão Organizadora da Olimpíada Brasileira de Astronomia e de Astronáutica (OBA) e da Associação Aeroespacial Brasileira (AAB).



8- Emerson Sarmiento Gonçalves

AMR- Divisão de Materiais

Tecnologista Senior III no Instituto de Aeronáutica e Espaço, Divisão de Materiais, é Chefe do Laboratório da Caracterização Físico-Química e Líder do Grupo de Pesquisa em Materiais Carbonosos e Poliméricos Eletroativos. Graduado pela Universidade Federal de Alagoas, em Engenharia Química (1998), Mestre pela Universidade Estadual de Campinas, em Engenharia Química (área de Desenvolvimento de Processos Químicos/catálise – 2001) e Doutor pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em Engenharia Aeronáutica e Mecânica (área de Química e Física de Materiais / Materiais Carbonosos – 2008). Atua na área de Físico-Química de Materiais Carbono-poliméricos dielétricos, com aplicações eletroquímicas e eletromagnéticas, realizando pesquisa com polímeros condutores, carbono vítreo reticulado, fibra de carbono e grafeno.



9- Frank Ferrer Sene

AMR- Divisão de Materiais

Possui graduação em Física (Bacharelado) pela Universidade de São Paulo (IFUSP) (1994), mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Materiais) - Universidade de São Paulo (1997) e doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Materiais) - Universidade de São Paulo (2002), Pós-Doutorado pela University of Missouri-Rolla and National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2004) e pela Universidade de São Paulo (2007) e Licenciatura pela Universidade de São Paulo (2008). Trabalhou como pesquisador no Centro Tecnológico da Marinha do Brasil (CTMSP). Atualmente é Pesquisador do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) na divisão de Materiais (AMR) e Pesquisador Colaborador do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica e Física dos Materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: vidros e vitrocerâmicas para aplicações aeroespaciais, cerâmicas de ultra alta temperatura, corrosão de aços



maraging sob tensão em atmosfera de UF₆, aluminatos para emissão termiônica dos radares das Fragatas da Marinha, brasagem de ligas metálicas, obtenção de materiais compósitos, vidros para aplicações ópticas, microesferas de vidro para aplicações radioterápicas, caracterização microestrutural de materiais, síntese de materiais vítreos e vitrocerâmicos a partir de rejeitos industriais, síntese de microesferas ferromagnéticas para aplicações terapêuticas em hipertermia e cerâmica eletro-eletrônica. Na área do ensino tem experiência em tecnologia da educação, ensino em física e ciências, transposição didática dos conhecimentos científicos, elaboração de projetos experimentais, alfabetização científica e ensino por projetos multidisciplinares.

10- Glauco da Silva

VDIR-TI- Tecnologia da Informação

Doutor em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA (2017). Mestre em Ciências em Ciência e Tecnologia da Computação pela Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI (2011). Possui graduação em Computação Científica pela Universidade de Taubaté (2001), especialização em Redes de Computadores pela FASP (2003), e especialização em Informática Empresarial pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - FEG/UNESP (2008). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores, atuando principalmente nos seguintes temas: tecnologia da informação, segurança de redes, defesa cibernética e administração e gerência de redes. Atualmente realiza pesquisa nas áreas de análise de perigos em sistemas aeroespaciais e defesa cibernética.



11- Luciene Dias Villar

APR – Divisão de Propulsão

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1991), mestrado em Engenharia Química (MSc in Clean Technology) pela University of Newcastle upon Tyne, Inglaterra (1998) e doutorado em Biotecnologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003). Atua nas áreas de pesquisa em propulsão sólida de veículos orbitais e sub-orbitais, compreendendo estudos de estabilidade e envelhecimento, desenvolvimento de novos materiais e tratamento de resíduos. [Membro do Comitê Institucional PIBIC/PIBITI/IAE.](#)



12- Maria Luísa Collucci da Costa

Reis

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Possui doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2000), mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987), especialização em Informática Biomédica pelo Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da USP (1993) e graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal de São Carlos (1982).



Atualmente é professora assistente da Universidade de Taubaté (UNITAU) e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Aeroespaciais (CTE-E/ITA/IAEv/IAE). Tem experiência na área de Engenharia Aeroespacial, com ênfase em calibração de instrumentos e em Aerodinâmica de Aeronaves Espaciais, atuando principalmente seguintes temas: análise de incerteza em medições e confiabilidade metrológica em ensaios em túneis de vento. Chefe dos túneis de vento subsônicos, TA-2 e TA-3, e do túnel transônico piloto, TTP. Coordenadora do projeto de pesquisa Modelo Padrão Aeronáutico M5/ONERA/IAE. [Membro do Comitê Institucional PIBIC/PIBITI/IAE.](#)

13- Marcio Yuji Nagamachi

APR- Divisão de Propulsão

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo (1992), graduação em Bacharel Em Química pela Universidade de São Paulo (1993), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (1996) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2001). Tem experiência na área de Engenharia Química e Aeroespacial, com ênfase em Propulsão Química, Propelentes de Motores-Foguete, Síntese e Cristalização de Oxidantes e Materiais Energéticos Utilizados em Propulsão de Foguetes, Termodinâmica Estatística, Modelagem e Simulação de Processos Químicos.



14- Maurício Guimarães da Silva

ASD – Divisão de Sistemas de Defesa

Possui graduação em Engenharia Mecânica Plena pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1989), Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1995) em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) em parceria com o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Tem experiência na área de Engenharia Aeronáutica, com ênfase em Aerodinâmica de Foguetes&Mísseis, atuando principalmente nos seguintes temas: aerodinâmica, dinâmica do vôo, separação de cargas (Store Launch), dinâmica de paraquedas e dinâmica dos fluidos computacional (CFD).



15- Ricardo Galdino da Silva

ACE- Divisão de Sistemas Espaciais

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros (1998), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2006) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2018). Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Mecânica dos Fluidos, atuando principalmente nos



seguintes temas: mecânica dos fluidos computacional, hipersustentadores, mecânica do fluidos, efeito Magnus e turbulência.

16- Silvana Navarro Cassu

APR- Divisão de Propulsão

Pesquisadora Titular do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e Professora permanente do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) pelo programa de pós-graduação em Ciências e Tecnologias Espaciais. Desenvolvimento de pesquisas na área de materiais poliméricos visando sua aplicação em veículos lançadores de satélites e veículos de sondagem. Principal área de atuação: Físico-Química de materiais poliméricos, com ênfase em caracterização por análise térmica. Bacharelado Pleno em Química pela Universidade Estadual de Campinas, mestrado em Química e doutorado em Ciências, pela mesma Universidade. Pós-doutorado realizado no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Campinas).



17- Tiago Alegretti Zucarelli

AME – Divisão de Mecânica

Engenheiro Mecânico graduado pela Escola de Engenharia Industrial - EEI (2010), Mestre em Engenharia Aeroespacial e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA (2014) na área de Materiais e Processo de Fabricação, Doutor em Engenharia e Ciência de Materiais pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP (2017), com mobilidade internacional no Instituto Superior Técnico de Lisboa (Portugal) - IST e atualmente é aluno de pós-doutorado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA, estudando aço Maraging. Atuou na indústria de 2004 a 2018 obtendo conhecimento prático nas áreas de: aciaria, forjamento a quente, tratamento térmico, usinagem, END, ensaios mecânicos, metrologia e vendas. Em paralelo as atividades militares é pesquisador na área de materiais metálicos.



18- Vinicius André Rodrigues Henriques

AMR- Divisão de Materiais

Possui graduação em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal Fluminense(1989), mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica(1996), doutorado em Engenharia de Materiais pela Faculdade de Engenharia Química de Lorena (2001) e pós-doutorado pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares(2002). Chefe da Seção de Materiais Metálicos e do Laboratório de Fusão e Refino da da AMR/IAE. Professor permanente da pós-graduação



em Engenharia Aeronáutica e Mecânica do ITA. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Metalurgia de Transformação. Atuando principalmente nos seguintes temas: Metalurgia do pó, Ligas de titânio, Componentes Aeroespaciais, Implantes, Caracterização Microestrutural e Sinterização. [Coordenador do Comitê Institucional PIBIC/PIBITI/IAE.](#)

19- Wanderley Pires Cunha

AIE- Divisão de Integração e Ensaio

Possui mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1993). Atualmente é tecnologista sênior iii do Centro Técnico Aeroespacial. Tem experiência na área de Engenharia Aeroespacial, com ênfase em Foguetes



20- Wilson Francisco Moreira de Souza Seron

VDIR-TI - Tecnologia da Informação

Possui graduação em Bacharelado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Paulo(2011) e mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Paulo(2015). Atualmente é Técnico em Tecnologia da Informação do IAE e atua principalmente nos seguintes temas: Redes complexas, Redes sociais, Twitter.



21- Yoshio Yamada

APJ – Divisão de Projetos

Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1984) e mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2010). Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Processos de Fabricação, Seleção Econômica

