

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA**  
**DIVISÃO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA E AEROESPACIAL -**  
**IEA**  
**CURSO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA**



**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO  
DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA AERONÁUTICA**

São José do Campos – OUTUBRO de 2025



## Sumário

1. Introdução	2
2. Apresentação do Curso	3
2.1 Missão do Curso	3
2.2. Legislação	3
2.3 Perfil do Egresso	3
2.3 Mercado de Trabalho	4
2.4 Campos de atuação do Engenheiro Aeronáutico	5
3. Estrutura do Curso	6
4. Proposta Pedagógica	8
4.1 Grade Curricular	11
4.2 Currículo Aprovado - 2025	11
(a) Disciplinas Obrigatórias	12
(b) Disciplinas Eletivas	13
(c) Estágio Curricular Supervisionado	14
(d) Atividades Complementares	14
5. Informações Logísticas, Administrativas e de Pessoal	15
ANEXO 1	17
ANEXO 2	19
ANEXO 3	28
ANEXO 4	37



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA AERONÁUTICA

*Este projeto pedagógico define o tipo de ação educativa a ser adotada em função do perfil esperado do egresso do curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Trata-se de um planejamento participativo envolvendo uma construção coletiva e que deve ser utilizado como instrumento para intervenção e mudanças. É uma construção dinâmica e, portanto, nunca definitivo.*

## **1. Introdução**

A confecção deste Projeto Pedagógico foi norteada pela Resolução CNE/CES Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 23 de abril de 2019 (DOU nº 80, 26.04.2019, Seção 1, p.43) e que instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Graduação em Engenharia.

Este documento apresenta o projeto pedagógico do Curso de Engenharia Aeronáutica do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), assim estruturado:

- Apresentação do curso;
- Perfil do egresso;
- Estrutura do curso;
- Proposta pedagógica;
- Grade curricular;
- Informações logísticas, administrativas e de pessoal; e
- Infraestrutura disponível.

O Projeto Pedagógico segue uma política educacional estabelecida pela Congregação do ITA que, resumidamente, objetiva uma sólida formação técnica, a formação cívica, ética e social, bem como uma formação / educação extra curricular diversificada. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA, disponível no site (<http://www.ita.br/pdi>) contém um capítulo dedicado ao Projeto Pedagógico Institucional, onde se insere um capítulo dedicado à Graduação. Encontram-se ali definições importantes sobre a forma de acesso ao Curso e também de aproveitamento escolar e frequência. As informações ali contidas dizem respeito a todos os cursos do ITA e, portanto, são seguidas pelo Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica.



## **2. Apresentação do Curso**

O curso de Engenharia Aeronáutica teve seu início na antiga Escola Técnica do Exército, hoje o Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1947. Em 1950 foi instalada em São José dos Campos a atual Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (IEA), sendo o primeiro curso do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

O currículo, a organização acadêmica e o ambiente no qual vivem estudantes e professores do Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica são orientados pela missão básica e histórica de formar engenheiras e engenheiros competentes e cidadãos conscientes, segundo a concepção do fundador do ITA, o Marechal Casimiro Montenegro Filho.

### **2.1 Missão do Curso**

O curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica do ITA tem como missão geral promover a melhoria da qualidade de vida da população brasileira através da formação de profissionais éticos e competentes para o aprimoramento do setor aeronáutico.

O ITA forma engenheiros e engenheiras com profundos conhecimentos teóricos e práticos em projeto e construção de aeronaves. Ao longo dos dois primeiros anos, o aluno adquire sólidos conhecimentos em ciências básicas, tais como física, matemática e química. Nos últimos três anos, estuda matérias específicas nas áreas de aerodinâmica, estruturas, motores e turbinas, mecânica do vôo, eletrônica, além de desenvolver projetos de aviões relacionados a estas áreas. Esta formação permite ao futuro profissional o desenvolvimento de habilidades tanto para o projeto, quanto para a construção e manutenção de aeronaves, assim como para liderar pesquisas tecnológicas e científicas.

### **2.2. Legislação**

O Curso de Engenharia Aeronáutica do ITA foi criado através do Decreto no 27.695, de 16 de Janeiro de 1950, Lei no 2.165, de 05 de Janeiro de 1954, Parecer no 326/81 CFE – (equivalência de curso).

### **2.3 Perfil do Egresso**

O Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica do ITA deve objetivar a formação de um engenheiro que tenha:

- Formação sólida e abrangente em engenharia aeronáutica visando uma atuação como engenheiro de concepção, inovador e criador de novas tecnologias com conhecimentos nas seguintes grandes áreas: aerodinâmica, estruturas, mecânica do vôo, projeto de aeronaves, propulsão e sistemas aeroespaciais;



- Profunda e sólida formação em matemática, física e química, formação esta que lhe dá a competência de compreender, se adaptar e se desenvolver continuamente no mundo atual, onde as mudanças tecnológicas, alicerçadas nas ciências básicas, são aceleradas;
- Conhecimentos em áreas correlatas à engenharia aeronáutica, tais como: computação, eletro-eletrônica, engenharia ambiental, direito, administração e economia, que lhe possibilitam uma visão integrada e abrangente da engenharia em geral e dos desafios que lhe são propostos, sempre de forma harmônica com a natureza;
- Habilidade em trabalhar harmoniosamente em equipe multidisciplinares, adquirida através da vivência em um ambiente escolar sadio e estimulante, incluindo o convívio com os professores e educadores, funcionários e outros colegas alunos, que capacitem o futuro engenheiro a ser um agente ativo de transformação e aperfeiçoamento da sociedade, multiplicador e construtor de conhecimento, conhecedor e respeitador da pluralidade de pensamentos e promotor da justiça social. A vivência da disciplina consciente (DC), palestras organizadas pela escola, o sistema de aconselhamento e as atividades formativas, culturais, esportivas e sociais do Centro Acadêmico Santos Dumont (CASP) são entendidos como instrumentos extracurriculares basilares para a formação humanística.
- Conhecimentos e competências aprofundados em uma ou mais áreas da engenharia aeronáutica por intermédio do seu trabalho de graduação e disciplinas eletivas;
- Experiência profissional básica e competências complementares nas áreas técnica, administrativa e de relacionamento humano adquiridas ou aperfeiçoadas através de estágio curricular supervisionado e das atividades complementares, realizados dentro ou fora do ambiente acadêmico. O estágio possibilitará a vivência e a aplicação das competências desenvolvidas na escola, servirá de estímulo ao aprendizado contínuo e contribuirá para o amadurecimento humano e profissional do aluno. As atividades complementares promoverão o desenvolvimento das mais variadas habilidades e competências devido à diversidade de atividades possíveis, como por exemplo competições estudantis, monitorias e trabalhos sociais.

### **2.3 Mercado de Trabalho**

O engenheiro aeronáutico formado pelo ITA pode atuar nos diversos setores que envolvem a aviação, dentre os quais destacam-se:

- Indústria aeronáutica: nos seus diversos setores, desde a concepção de aeronaves, projeto, produção, até o pós-venda;
- Empresas aéreas: nos setores de especificação, operação e manutenção de aeronaves;
- Forças Armadas: nos setores de especificação e manutenção de aeronaves;
- Pesquisa e ensino de engenharia aeronáutica;
- Orgãos certificadores;
- Perícia de engenharia aeronáutica.



## **2.4 Campos de atuação do Engenheiro Aeronáutico**

O engenheiro aeronáutico formado pelo ITA pode atuar em diversos setores da indústria aeronáutica e aviação, nos quais destacam-se as seguintes atividades:

- **Projeto e fabricação de Aeronaves:**

- análise de mercado
- projeto de aeronaves
- projeto e especificação de sistemas mecânicos
- especificação de sistemas computacionais embarcados
- especificação de sistemas eletro-eletrônicos
- produção

- **Aerodinâmica:**

- projeto aerodinâmico de componentes
- projeto de túneis de vento
- ensaios aerodinâmicos em túneis de vento

- **Estruturas Aeronáuticas**

- projeto e análise de estruturas de aeronaves
- reforço estrutural
- ensaios estruturais

- **Mecânica do Vôo**

- análise de desempenho
- análise de estabilidade de aeronaves e qualidade de vôo
- projeto e simulação de sistemas de controle de vôo
- ensaio em vôo

- **Propulsão**

- simulação de desempenho
- especificação de motores e integração motor-aeronave
- projeto de componentes
- ensaios de motores

- **Sistemas Aeroespaciais**

- engenharia de sistemas
- gestão de projetos
- confiabilidade de sistemas



- **Manutenção de Aeronaves**

motores  
sistemas eletro-mecânicos  
reparos estruturais

- **Certificação de Aeronaves**

### **3. Estrutura do Curso**

O Curso de Engenharia Aeronáutica tem regime seriado e semestral. Sua duração é de dez semestres. Não se utiliza o sistema de créditos, embora sejam consideradas equivalências curriculares, especialmente para estudantes que cursam disciplinas no exterior em programas de intercâmbio acadêmico apoiados pelo ITA. Além disso, parte da carga horária total do curso é integralizada por meio de disciplinas eletivas e de atividades complementares escolhidas pelo estudante, que assume papel ativo na construção de sua grade curricular.

Todos os alunos do ITA cursam as mesmas disciplinas nos quatro primeiros semestres, denominados **Curso Fundamental**. A qualidade e consistência do Curso Fundamental são garantidos operacionalmente por uma coordenação própria que se pauta nas discussões e decisões curriculares corporativas da Comissão de Currículo da Congregação (IC-CCR), um fórum integrado por todos os coordenadores de cursos de graduação do ITA e diretamente subordinado à Congregação (IC).

Os três últimos anos, denominados **Curso Profissional**, definem o perfil profissional específico em Engenharia Aeronáutica, por meio de um currículo com disciplinas obrigatórias a serem cursadas. As disciplinas eletivas e o Trabalho de Graduação (TG) permitem ao estudante desenvolver um certo grau de especialização em subárea da Aeronáutica ou áreas correlatas. O TG é regulado por normas próprias e deve ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado componente curricular obrigatório.

A formação básica e generalista em Engenharia Aeronáutica, comum a todos os estudantes, lhes dá competência nas áreas de:

- **Aerodinâmica:** dinâmica dos fluidos e dos gases; aerodinâmica de asa e fuselagem; técnicas experimentais e numéricas;
- **Estruturas:** teoria das estruturas, elementos finitos, análise de estruturas aeronáuticas, estabilidade e dinâmica estrutural, aeroelasticidade, cargas em aeronaves; técnicas experimentais;
- **Propulsão:** termodinâmica, motores aeronáuticos: a pistão, a jato, turbofan e turboeixo, hélices; curvas características; desempenho; especificação de motores;



- **Mecânica do Voo:** desempenho de aeronaves; estabilidade de aeronaves / qualidade de voo; projeto e simulação de sistemas de controle de voo; ensaio em voo;
- **Projeto de Aeronaves:** fases de um projeto; projeto conceitual, preliminar e detalhado de aeronaves; análise de mercado; regulamentos e requisitos para homologação; sistemas de aeronaves;
- **Sistemas Aeroespaciais:** engenharia de sistemas, gestão de projetos, e confiabilidade de sistemas;
- **Eletro-Eletrônica:** fundamentos de eletrônica e eletrotécnica; eletrônica embarcada em aeronaves;
- **Humanidades:** fundamentos de administração, economia e direito; diversas matérias opcionais, tais como: ética, psicologia, teoria política etc.

O perfil básico e generalista em aeronáutica, comum a todos os alunos, é adquirido pelo aluno principalmente, mas não exclusivamente, nos dois primeiros anos do período profissional, que ocorre entre o quinto e oitavo semestre do Curso.

O aprofundamento em áreas específicas ocorre no desenvolvimento do **Trabalho de Graduação (TG)**, e disciplinas eletivas. Ao aluno de graduação do ITA é permitida a opção por disciplinas de pós-graduação como disciplinas eletivas da graduação. A integração de atividades de pós-graduação durante a graduação está definida e organizada no Programa de Mestrado na Graduação (PMG), regido por Portaria do ITA. Com isso, ao final do 5º Ano, ou seja, do curso de graduação, o estudante tem a possibilidade de já ter cumprido a maioria dos créditos necessários ao curso de mestrado no ITA.

O **estágio curricular supervisionado** é parte integrante do Curso de Engenharia Aeronáutica, e pode ser realizado a partir do final do 4º ano do curso. É facultado ao aluno realizar estágio curricular no exterior, mediante autorização do Conselho de Graduação, após análise de desempenho escolar e de comportamento ético. O estágio curricular supervisionado tem duração mínima de 160 horas ou de 300 horas, dependendo da opção curricular que o aluno optar. De acordo com a Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, a carga horária não poderá ultrapassar 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, e apenas nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais a carga horário poderá chegar a 40 (quarenta) horas semanais.

**Atividades complementares** são atividades realizadas interna ou externamente ao ITA, de livre escolha do estudante e desenvolvidas a qualquer tempo no decorrer do seu curso de graduação, estimuladas pela Escola ou pelo Curso para promover o desenvolvimento de habilidades, competências e o aperfeiçoamento na formação profissional e pessoal, agregando valor ao currículo do aluno. As Atividades Complementares incluem, entre outras: atividades de iniciação à docência, à pesquisa e ao desenvolvimento; participação em congressos, seminários e



conferências; publicações; vivência profissional; participação em iniciativas estudantis; representação discente e atividades de extensão.

A carga horária das atividades complementares é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, são regidos pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação.

A **Extensão (Resolução CNE/CES nº 7/2018)** se refere às atividades que integram a universidade com a sociedade, promovendo a aplicação prática do conhecimento acadêmico em benefício da comunidade e trazendo de volta experiências que enriquecem a formação dos alunos. A carga horária das atividades de Extensão é estabelecida no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia, não podendo ser inferior a 10% da carga horária do curso. A carga horária de extensão não se soma à carga horária dos demais componentes curriculares, por serem atividades transversais, que são exercidas por meio de disciplinas, atividades complementares, estágio ou projetos. A lista de atividades elegíveis, bem como os procedimentos para sua operacionalização e contabilização, é regida pelas normas da Pró-Reitoria de Graduação. Os critérios para alunos que iniciaram o curso anteriormente à aprovação das normas aplicáveis à Extensão são estabelecidos em disposições transitórias dispostas em tais normas.

#### **4. Proposta Pedagógica**

A proposta curricular considera as novas demandas em Educação para Engenharia, alinhadas à Resolução CNE/CES Nº 2, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, publicada em 24 de abril de 2019 e que instituiu novas DCNs: alta proficiência em Ciências Fundamentais, consciência a respeito de problemas complexos globais, motivação e atitude proativa, visão integrada da Engenharia e uma postura holística e humanista. Considera ainda a atualidade e importância da mobilidade acadêmica, contemplando o uso de ferramentas tecnológicas. Esta proposta visa delinear um compromisso entre professores, estudantes e a Escola, com a finalidade de transformar a prática educativa em um instrumento eficiente de execução do Projeto Pedagógico Institucional (PPI). É uma premissa fundamental que a proposta formulada está em estreita concordância com a política educacional do ITA.

Uma **escola** deve ser um local privilegiado, agradável, inspirador e motivador para a construção de conhecimento e o desenvolvimento de competências. Atividades em sala de aula, biblioteca, locais de estudo, tempo livre para estudo e lazer, tempo livre para diálogo com professores e conselheiros devem ser dispostos para este fim. O **conhecimento** deve ser construído e **competências** devem ser desenvolvidas de forma gradual. Para isto ações e meios devem ser planejados e concatenados. Os professores devem conhecer a estrutura curricular, a dimensão disciplinar e interdisciplinar da proposta curricular, e entender qual é o papel de cada um individualmente e frente aos demais. Assim, o **Coordenador do Curso**, com apoio do



**Colegiado de Curso** e do **Núcleo Docente Estruturante (NDE)**, é o gestor de uma atividade pedagógica participativa, levando estudantes e professores a participarem da proposta e da sua execução consciente. O **Professor** é o mediador entre o estudante e o conhecimento, e um facilitador do desenvolvimento de competências. Sua atuação vai além da mera transmissão repetitiva do conhecimento, sendo a de um agente que leva o estudante a refletir, descobrir e aplicar. O **Estudante** é o foco principal da atividade educativa. Deve participar ativamente do processo educacional, inclusive dando sua contribuição a uma avaliação crítica do curso em geral, e da sua proposta pedagógica em particular. O **Colegiado de Curso** é um dos conselhos diretamente vinculados à Pró-Reitoria de Graduação, que agrupa esses entes (Coordenador, Professores e Estudantes) e que assessorará o Coordenador do Curso na proposição de decisões acerca do curso. No Anexo 1 é apresentado os nomes atuais do Colegiado.

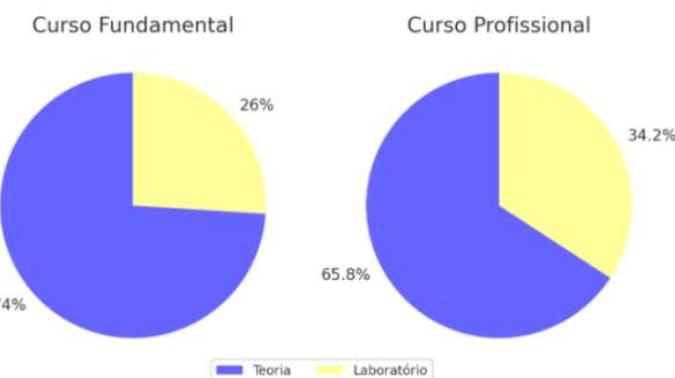
O Colegiado de Curso conta ainda com representação discente, sendo um Estudante de cada um dos três anos do Curso Profissional. Por iniciativa do Coordenador ou por deliberação prévia da maioria absoluta dos Colegiados poderão participar de reuniões, sem direito a voto, como convidados, outros membros do Corpo Docente, servidores, ou representantes de entidades das áreas de conhecimento de engenharia, cujas presenças sejam de interesse para as deliberações. E, finalmente, o **Núcleo Docente Estruturante (NDE)** consiste de outro colegiado diretamente vinculado à Pró-Reitoria de Graduação, sendo composto por, no mínimo, 5 membros, sendo Professores mais experientes e com mais tempo de atuação neste Curso para definição do tipo de Engenheiro que a Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial tem como objetivo formar, e também tem como presidente o Coordenador de Curso, que atua como presidente do NDE. Conforme Resolução da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) Nº 01 de 17 de junho de 2010, o NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do Curso, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do Curso. Além disso, pelo menos, 60% (sessenta por cento) dos membros do NDE devem ter titulação acadêmica de Doutor, obtida em Programas de Pós-Graduação stricto sensu. Os membros do Colegiado de Curso e do NDE são definidos por meio de eleição.

No efetivo processo ensino-aprendizagem, procura-se aplicar diversas técnicas para a apresentação dos conteúdos das disciplinas, com o objetivo de motivar os estudantes e atingir o perfil desejado do egresso do curso. As estratégias variam de acordo com o perfil do Professor e também com o tipo de disciplina. Metodologias ativas de ensino são estimuladas e procura-se criar uma cultura de permanente busca pela modernização do ensino de engenharia por parte dos Professores.

A **Fig. 1** mostra que 26% da carga horária total do Curso Fundamental é dedicada a atividades práticas e de laboratórios, sendo que essa participação chega a 34% no Curso Profissional. Os laboratórios da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial são utilizados tanto para aulas



práticas do Curso de Graduação quanto para a realização de pesquisas na Pós-graduação. O Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica mantém estreita relação com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica do ITA, o que possibilita aos estudantes de graduação a oportunidade de entrar em contato com as novas tecnologias e tendências da área, através do relacionamento com Professores e estudantes da Pós-Graduação. O Programa de Pós-Graduação funcionando em paralelo à graduação proporciona um Corpo Docente compartilhado, o que torna o ensino mais dinâmico e atualizado, e amplia o espectro de projetos de pesquisa que se refletem nos estudantes de graduação, tanto em propostas de Iniciação Científica, quanto em temas de Trabalhos de Graduação.



**Figura 1** - Distribuição de cargas horárias das disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica do ITA.

O currículo do Curso de Engenharia Aeronáutica estimula o estudante a assumir papel ativo na construção de sua própria grade curricular. A flexibilidade se dá através dos componentes curriculares: Disciplinas Eletivas, Trabalho de Graduação (TG), Estágio Curricular Obrigatório, Atividades Complementares e Atividades de Extensão.

O grau de flexibilização curricular é projetado de forma a permitir que o estudante que assim o deseje possa aderir também a algum dos **Programas de Formação Complementar (PFC)** oferecidos pelo ITA. Assim, além da Graduação em Engenharia Aeronáutica, o estudante pode candidatar-se a um *programa de formação complementar* como Engenharia Física (PFC-F), Inovação (PFC-I), Bioengenharia (PFC-B), Engenharia de Controle e Automação (PFC-C), ou Ciência de Dados (PFC-D), por exemplo.

Há também, a possibilidade de **Duplo Diploma** para Alunos de Engenharia Aeronáutica. Além de representar uma excelente experiência acadêmica e cultural, esta seleção abre uma oportunidade única para os estudantes do curso de Engenharia Aeronáutica do ITA que desejam conquistar o duplo diploma. Durante dois anos acadêmicos, o aluno poderá cursar disciplinas e desenvolver projetos em instituições de referência mundial, como a École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique (ENSMA) ou o Institut Supérieur de l'Aéronautique et de



l'Espace (SUPAERO), obtendo, ao final, o diploma de Engenheiro também pela instituição parceira francesa, além do diploma do ITA.

A quantificação do aprendizado dos estudantes é feita pela média de duas avaliações bimestrais e um exame final (sendo este último obrigatório para a maioria das disciplinas). Notas de projetos, relatórios, seminários e séries de exercícios também pode ser empregadas para a composição final da avaliação de desempenho. Há um esforço contínuo de Professores e do Colegiado do Curso no enfrentamento do desafio de metrificar competências e, principalmente, *soft skills*. Algumas disciplinas, especialmente aquelas com aprendizado baseado em projeto, já permitem ao Professor atento acompanhar o desenvolvimento do estudante ao longo do semestre, mas o desafio de incorporar a observação ao grau aferido no final ainda permanece desafiador.

Finalmente, a **Avaliação de Desempenho Docente (ADD)** conta com importante participação dos estudantes na sua própria concepção. Semestralmente, procura-se oferecer aos estudantes um formulário útil, conciso, objetivo e ágil. A Pró-Reitoria de Graduação do ITA busca contínuo melhoramento na documentação de retorno, com identificação inequívoca do *feedback* sendo veiculado a garantir um retorno ao docente mais direto, rico e produtivo.

#### **4.1 Grade Curricular**

O Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica (considerando o Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025 com Classes de 2029, 2028, 2027, 2026 e 2025) é composto por disciplinas obrigatórias (1427 h no Curso Fundamental e 1560 h no Curso Profissional), disciplinas eletivas (Opção A: 352 horas-aula ou Opção B: 256 horas-aula), atividades complementares (pelo menos 200 h) e estágio supervisionado (Opção A: 160 h ou Opção B: 300 h). O curso conta, portanto, com um mínimo para a **Opção A com 3640 h** e para a **Opção B com 3700 h**, ao longo dos 10 semestres.

#### **4.2 Currículo Aprovado - 2025**

O Currículo do Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica é composto por quatro componentes: (a) Disciplinas Obrigatórias, (b) Disciplinas Eletivas, (c) Estágio Curricular Supervisionado e (d) Atividades Complementares.

Sujeito à aprovação da Coordenação do Curso de Engenharia Aeronáutica, o aluno deve escolher entre Opção A e Opção B, que diferem quanto à carga de disciplinas eletivas e de Estágio Curricular Supervisionado. Esta escolha poderá ser feita até o início do penúltimo Período do curso.



**(a) Disciplinas Obrigatórias**

*1º Ano Profissional – 1º Período - Classe 2023*

AED-01	Mecânica dos Fluidos	4 – 0 – 2 – 6
EST-15	Estruturas Aeroespaciais I	3 – 0 – 1 – 4
EST-40	Elementos finitos para análise de estruturas aeroespaciais	1 – 0 – 1 – 4
PRP-28	Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada	3 – 0 – 0 – 4
MVO-31	Desempenho de Aeronaves	2 – 0 – 1 – 6
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
IEA-01	Colóquios em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (Notas 3 e 6)	1 – 0 – 0 – 0
		17 + 0 + 5 = 22

*1º Ano Profissional – 2º Período – Classe 2023*

AED-11	Aerodinâmica Básica	3 – 0 – 2 – 6
EST-25	Estruturas Aeroespaciais II	3 – 0 – 1 – 4
MVO-20	Controle I	3 – 0 – 1 – 5
PRP-38	Propulsão Aeronáutica I	3 – 0 – 1 – 4
ELE-16	Eletrônica Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
		17 + 0 + 6 = 23

*2º Ano Profissional – 1º Período - Classe 2024*

EST-56	Dinâmica Estrutural e Aeroelasticidade	3 – 0 – 1 – 5
PRP-40	Propulsão Aeronáutica II	3 – 0 – 0 – 4
ELE-26	Sistemas Aviônicos	3 – 0,25 – 0,75 – 4
MTM-35	Engenharia de Materiais	4 – 0 – 2 – 3
PRJ-22	Projeto Conceitual de Aeronave	3 – 0 – 2 – 4
SIS-04	Engenharia de Sistemas	2 – 1 – 0 – 3
		18 + 1,25 + 5,75 = 25

*2º Ano Profissional – 2º Período - Classe 2024*

AED-26	Dinâmica dos Fluidos Computacional	1 – 2 – 0 – 3
PRJ-23	Projeto Preliminar de Aeronave	2 – 0 – 2 – 4
PRP-63	Meio Ambiente e Emissões do Setor Aeronáutico	3 – 0 – 0 – 3
MPS-30	Sistemas de Aeronaves	3 – 0 – 1 – 4
MVO-32	Estabilidade e Controle de Aeronaves	2 – 0 – 1 – 6
SIS-02	Gestão de Projetos	2 – 1 – 0 – 5
		13 + 3 + 4 = 20

*3º Ano Profissional – 1º Período - Classe 2025*

TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5)	0 – 0 – 8 – 4
PRJ-91	Fundamentos de Projeto de Helicópteros e Aeronaves de Asas Rotativas	3 – 0 – 2 – 4
GED-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4



SIS-06	Confiabilidade de Sistemas	2 – 1 – 0 – 3
		8 – 1 – 10 = 19

*3º Ano Profissional – 2º Período - Classe 2025*

TG-2	Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
------	----------------------------------	---------------

### **(b) Disciplinas Eletivas**

A matrícula em eletivas está condicionada ao aluno haver cursado os pré-requisitos da disciplina, à disponibilidade de vagas e à aprovação do professor responsável e da Coordenação do Curso. Essas disciplinas podem ser de graduação (dos Cursos Fundamental e Profissionais) ou de pós-graduação do ITA.

**Opção A:** o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 352 horas-aula de eletivas.

**Opção B:** o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 256 horas-aula de eletivas.

Observação: o total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram eventualmente cursadas no Currículo do Curso Fundamental.

### **Disciplinas Eletivas - IEA**

AER-21	Voo a Vela I (Nota 4)	2 – 0 – 0,25 – 2
AER-31	Voo a Vela II (Nota 3)	0,25 – 0 – 1 – 1
AER-32	Voo a Vela III (Nota 3)	0,25 – 0 – 1 – 1
AED-34	Aerodinâmica Aplicada a Projeto de Aeronave	3 – 0 – 1 – 6
AED-41	Fundamentos de ensaios em túneis de vento	0 – 0 – 1 – 1
ASP-04	Integração e Testes de Veículos Espaciais	2 – 0 – 0 – 3
MVO-22	Controle II	2 – 0 – 1 – 6
MVO-50	Técnicas de Ensaios em Voo	2 – 0 – 1 – 2
MVO-60	Operação e Voo de Aeronaves I	2 – 0 – 1 – 2
MVO-66	Ensaio de Aeronaves Remotamente Operadas	1 – 0 – 2 – 6
PRJ-31	Projeto e Construção de Aeronaves Remotamente Pilotadas	1 – 0 – 2 – 4
PRJ-34	Engenharia de Veículos Espaciais	3 – 0 – 0 – 4
PRJ-70	Fabricação em Material Compósito	1 – 0 – 1 – 2
PRJ-72	Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial A (Notas 2 e 3)	0 – 0 – 3 – 2
PRJ-74	Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial B (Notas 2 e 3)	0 – 0 – 2 – 1
PRJ-78	Valores, Empreendedorismo e Liderança	2 – 0 – 0 – 4
PRJ-81	Evolução da Tecnologia Aeronáutica	2 – 0 – 0 – 2
PRJ-85	Certificação Aeronáutica	2 – 0 – 0 – 2
PRJ-87	Manutenção Aeronáutica	2 – 0 – 0 – 2
PRJ-90	Fundamentos de Projeto de Helicópteros	2 – 0 – 2 – 2
PRP-30	Trocadores de Calor para Aplicação Aeronáutica	2 – 0 – 0 – 4
PRP-42	Tópicos Práticos em Propulsão Aeronáutica	2 – 1 – 0 – 2
PRP-47	Projeto de Motor Foguete Híbrido	3 – 1 – 0 – 3



PRP-50	Emissões Atmosféricas de Poluentes e Influência do Setor Aeronáutico	2 – 0 – 0 – 2
SIS-10	Análise da Segurança de Sistemas Aeronáuticos e Espaciais	2 – 0 – 1 – 3

### **(c) Estágio Curricular Supervisionado**

Opção A: o aluno deverá realizar um mínimo de 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 2º ano Profissional ou durante suspensão de matrícula.

Opção B: o aluno deverá realizar um mínimo de 300 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 2º ano Profissional ou durante suspensão de matrícula.

### **(d) Atividades Complementares**

O aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

As atividades complementares deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

### **Notas**

Nota 1 - O aluno que estiver cursando o CPOR/SJ será dispensado da obrigatoriedade de Práticas Desportivas. Aos alunos dos demais anos dos Cursos Fundamental e Profissional serão proporcionados orientação e estímulo à participação em modalidades desportivas

Nota 2 - Disciplina sem controle de presença.

Nota 3 - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).

Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.

Nota 5 - O TG – Trabalho de Graduação – é regulado por normas próprias e deverá ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado atividade curricular obrigatória.

Nota 6 - Disciplina avaliada em etapa única.

Nota 7 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.

Nota 8 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5) – Requisito: Não há – Horas semanais: 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de



atividades. Defesas escrita e oral da proposta. Bibliografia: Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

TG-2 – Trabalho de Graduação 2 (Nota 5) – Requisito: TG-1 – Horas semanais: 0-0-8-4. Execução da proposta definida em TG-1: desenvolvimento, análise e discussão de resultados. Defesas escrita e oral do Trabalho de Graduação. Bibliografia: Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

Maiores detalhes sobre o currículo são publicados **anualmente** no Catálogo de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), que descreve a implementação curricular aprovada pela Congregação do Instituto para o ano em andamento.

As ementas e a bibliografia relevante às disciplinas listadas nesta estrutura curricular (Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025) estão relacionadas no Anexo 2.

## **5. Informações Logísticas, Administrativas e de Pessoal**

Cada uma das três turmas (três anos) do Curso Profissional possui sua própria sala de aula equipada com quadro branco, carteiras, mesa do professor, púlpito, ar condicionado, projetor e computador. Os alunos eventualmente precisam deslocar-se a salas de aula de outras Divisões Acadêmicas do ITA para assistirem aulas das disciplinas oferecidas pelas outras Divisões.

Os alunos do Curso Fundamental são organizados em turmas e deslocam-se para assistirem às aulas, de acordo com as disciplinas oferecidas.

Os alunos têm à sua disposição a Biblioteca do ITA, que em boa parte pode ser acessado via Internet. Através da Biblioteca do ITA os alunos têm acesso a uma série de serviços de grande importância como os oferecidos pelos Portais CAPES, ESDU, AIAA e outros.

Os alunos têm acesso (com restrições) a serviços médicos e odontológicos da Divisão de Saúde do DCTA, podem utilizar as instalações do Clube de Oficiais do DCTA e dispõe ainda de alojamento no campus (denominado H-8). Para assuntos de registro escolar, o ITA dispõe da Divisão de Registros e Controle Acadêmico (IG-RCA), subordinado à Pró-Reitoria de Graduação (IG). Esta Divisão interage com os docentes do curso e a secretaria da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial. Esta interação é apoiada por rotinas administrativas bem definidas e por softwares de registro escolar.

Para apoio do corpo discente, auxílio de acompanhamento e verificação de atividades curriculares e extracurriculares, o curso conta com o apoio da Divisão de Assuntos Estudantis (IG-DAE), subordinada à Pró-Reitoria de Graduação (IG).

Estudantes e professores têm acesso ao acervo da Biblioteca do ITA, inclusive com parte deste podendo ser remotamente acessado via Internet. São 265.609 volumes (exemplares) e 2.622



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA AERONÁUTICA

títulos de periódicos especializados. Além disso, está disponível acesso a serviços oferecidos por diversos Portais, como CAPES, ESDU, ASME, AIAA, ASTM e outros.

As atividades técnicas do curso devem ser apoiadas e viabilizadas pelo pessoal técnico não docente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, que, atualmente, é composto por 4 técnicos mecânicos, conduzidas em laboratórios próprios do ITA. O Anexo 3 apresenta os laboratórios utilizados no Curso Profissional da Graduação em Engenharia Aeronáutica de acordo com o Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025. Maiores detalhes sobre os laboratórios são publicados anualmente nos Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados pela Congregação (IC) do Instituto, e trazem as atualizações para o ano em andamento.

O Anexo 4 apresenta o corpo docente que atua no Curso de Graduação em Engenharia Aeronáutica, também de acordo com o Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025. Assim como para as ementas e para os laboratórios, os Catálogos de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), aprovados anualmente pela Congregação (IC) do Instituto, trazem as atualizações para o ano em andamento.

## **ANEXO 1**

COMPOSIÇÃO DO COLEGIADO DO CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

Abaixo seguem os nomes dos apresentantes do Colegiado de curso 2022 a 2025.

- Coordenador do Curso: Prof. Vinicius Malatesta;
- Prof. Airton Nabarrete;
- Prof. Christopher Shneider Cerqueira;
- Profa. Cristiane Aparecida Martins;
- Prof. Flávio Luiz Cardoso Ribeiro;
- Profa. Maísa de Oliveira Terra;
- Prof. Vitor Gabriel Kleine;
- Prof. Willer Gomes dos Santos.

## **ANEXO 2**

EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

**IEA-01 - Colóquios em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (Notas 3 e 6).** Requisito: Não há. Horas semanais: 1-0-0-0. Palestras técnicas de professores e convidados em temas de interesse da Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial. Debates sobre oportunidades de intercâmbio, iniciação científica e pós-graduação. Apresentação de currículo, da estrutura e da coordenação do curso. Boas práticas de trabalhos em grupo e de comunicação técnica. **Bibliografia:** Não há.

### Departamento de Aerodinâmica (IEA-A)

**AED-01 - Mecânica dos Fluidos.** Requisito: Não há. Horas semanais: 4-0-2-6. Introdução: conceito de fluido, noção de contínuo. Cinemática do escoamento. Equações fundamentais da mecânica dos fluidos nas formas integral e diferencial. Conceito de perda de carga e suas aplicações: Projeto conceitual de um túnel de vento. Análise de similaridade. Camada limite incompressível laminar: equações de Prandtl, solução de Blasius, separação. Camada limite compressível laminar: efeitos do número de Prandtl, aquecimento aerodinâmico, fator de recuperação e analogia de Reynolds. Transição do regime laminar para o turbulento. Camada limite incompressível turbulenta; equações médias de Reynolds: conceito do comprimento de mistura. Introdução ao escoamento compressível: ondas de som, número de Mach, estado de estagnação local. Escoamento subsônico, transônico, supersônico e hipersônico. Ondas de choque e expansão de Prandtl-Meyer. Escoamento unidimensional isentrópico. Túneis de vento. Técnicas para medida de grandezas básicas: pressão, vazão, velocidade e temperatura. Técnicas de visualização de escoamentos. **Bibliografia:** WHITE, F. M. *Fluid mechanics*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ANDERSON JR., J.D. *Fundamentals of aerodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M. *Viscous fluid flow*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

**AED-11 - Aerodinâmica Básica.** Requisito: AED-01. Horas semanais: 3-0-2-6. Aerodinâmica aplicada a aviões e foguetes. Aerodinâmica do perfil em regime incompressível. Escoamento potencial incompressível: Potencial de velocidades. Teoria do perfil fino. Curvas características de aerofólios: influência da espessura, do arqueamento, dispositivos hipersustentadores. Asa finita em regime incompressível: Teoria da linha sustentadora. Curvas características de asas: influência da forma em planta, torção e superfícies de comando. Introdução ao método dos painéis. Teoria subsônica de corpos esbeltos, aplicada a lançadores e mísseis. Aeronaves: interferência aerodinâmica. Escoamento compressível. Equação potencial completa. Teoria das pequenas perturbações: Transformações de Prandtl-Glauert. Variação dos coeficientes aerodinâmicos com o número de Mach: conceitos de Mach crítico e de divergência. Técnicas experimentais: análise de um instrumento genérico. Medidas óticas em aerodinâmica: PSP, LDV e PIV. **Bibliografia:** ANDERSON JR., J. D. *Fundamentals of aerodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. SCHLICHTING, H.; TRUCKENBRODT, E. *Aerodynamics of the airplane*. New York: McGraw-Hill, 1979. DOEBELIN, E. O. *Measurement systems: application and design*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2003. (Mechanical Engineering Series).

**AED-26 - Dinâmica dos Fluidos Computacional.** Requisito: AED-11. Horas semanais: 1-2-0-3. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Métodos numéricos para escoamentos subsônicos, transônicos e supersônicos. Análise de códigos numéricos: consistência, estabilidade e convergência; análise de estabilidade. Natureza das equações. Condições de contorno. Principais métodos de discretização. Geração de malha. Verificação e validação. Simulações de escoamentos internos e externos de aplicação aeroespacial. Solução numérica de escoamentos com ondas de choque. Simulação das equações de Euler e Navier-Stokes com média de Reynolds. Modelos de turbulência. Introdução à simulação direta e de

grandes escalas em aerodinâmica. **Bibliografia:** HIRSCH, C. Numerical computation of internal and external flows: The Fundamentals of computational fluid dynamics. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. BLAZEK, J. Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications. 3. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2015. LOMAX, H., PULLIAM, T. H., ZINGG, D. W. Fundamentals of computational fluid dynamics. Berlin: Springer, 2001.

## Departamento de Estruturas (IEA-E)

**EST-15 - Estruturas Aeroespaciais I.** *Requisito:* EST-10. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Princípios e objetivos da análise estrutural. Análise experimental de tensões e deformações: extensômetros elétricos de resistência. Princípios de trabalho e energia: trabalhos virtuais, energia potencial total e método da carga unitária. Teoria de placas de Kirchhoff: solução de Navier. Flambagem elástica e inelástica de colunas e placas. Fadiga: histórico de problemas. Conceitos de projeto “Fail-safe”, “Safe-life” e Tolerante ao Dano. Curvas S-N. Tensão Média. Regra de Palmgren-Miner. Concentradores de tensão. Análise de juntas e fixações **Bibliografia:** ALLEN, D. H.; HAISLER, W. E. Introduction to aerospace structural analysis. New York: John Wiley, 1985. DOWLING, N.E., *Mechanical Behavior of Materials*, Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 3a. ed., 2007. CHAJES, A. Principles of structural stability theory. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1974.

**EST-25 - Estruturas Aeroespaciais II.** *Requisito:* EST-15. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução às estruturas aeroespaciais: componentes, materiais. Teoria de torção de Saint-Venant. Flexão, cisalhamento e torção de vigas de paredes finas, de seções abertas e fechadas. Aspectos da restrição axial: flexo-torção de vigas de seção transversal aberta de paredes finas, e difusão em painéis. Critérios de falha de placas e painéis reforçados. Modelagem de estruturas aeroespaciais pelo método dos elementos finitos. **Bibliografia:** MEGSON, T. H. G. *Aircraft structures for engineering students*. 6. ed. Oxônia: Butterworth-Heinemann, 2016. CURTIS, H. *Fundamentals of aircraft structural analysis*. New York: McGraw-Hill, 1997. BRUHN, E. F. *Analysis and design of flight vehicle structures*. Cincinnati: Tri-Offset, 1973.

**EST-40 – Elementos Finitos para análise de estruturas aeroespaciais.** *Requisito:* EST-10. *Horas semanais:* 1,5-0-0,5-4. Introdução ao Método de Elementos Finitos. Método de Rayleigh-Ritz. Formulação variacional do método de elementos finitos. Formulação de elementos de treliça e viga de Euler-Bernoulli. Estabilidade elástica. Elementos de membrana. Modelagem e análise de estruturas aeroespaciais em software comercial utilizando elementos finitos de barra, membrana e placa. **Bibliografia:** FISH, J.; BELYTSCHKO, T. Um primeiro curso em elementos finitos. Rio de Janeiro: LTC, 2009. REDDY, J.N., *An Introduction to the Finite Element Method*, McGraw Hill, 3<sup>rd</sup> Ed, 2005. COOK, R. D., MALKUS D. S., PLESCHA, M. E. e WITT, R. J. *Concepts and applications of finite element analysis*, 4th ed., New York, Wiley, 2002.

**EST-56 - Dinâmica Estrutural e Aeroelasticidade.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Modelagem dinâmica de estruturas aeronáuticas por equações de Lagrange e Princípio de Hamilton. Resposta dinâmica de sistemas estruturais a condições iniciais, excitações harmônicas, periódicas e arbitrárias, com único grau de liberdade. Excitações de base, transmissão e isolamento de vibrações. Sistemas estruturais modelados com dois ou mais graus de liberdade: cálculo de frequências naturais, ortogonalidade dos modos de vibração natural, coordenadas naturais e solução por análise modal. Métodos de análise da dinâmica de estruturas contínuas incluindo parâmetros concentrados. Análise dinâmica de estruturas pelo Método de Elementos Finitos. Amortecimento de Rayleigh. Modelagem aeroelástica de uma seção típica. Problemas de estabilidade e resposta aeroelástica. Modelos aeroelásticos na base modal. Métodos de elementos

discretos em aeroelasticidade. Noções sobre ensaios aeroelásticos em túnel e em voo. **Bibliografia:** RAO, S. S. Mechanical vibrations. 5th ed. Prentice Hall, 2011. INMAN, D. J. *Engineering vibration*. 4<sup>th</sup> ed. Prentice Hall, 2013. WRIGHT, J. R.; COOPER, J. E. *Introduction to aircraft aeroelasticity and loads*. 2. ed. New York: Wiley, 2015.

### Departamento de Mecânica do Voo (IEA-B)

**MVO-20 - Controle I.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Descrição matemática de elementos de sistemas de controle. Comportamento de sistemas de controle linear. Estabilidade de sistemas de controle linear. Análise no domínio do tempo e da freqüência. Projeto de controladores. Desempenho a malha fechada. **Bibliografia:** OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. ASTROM, K. J.; MURRAY, R. M. *Feedback systems: an introduction for scientists and engineers*. 2. ed. Princeton: University Press, 2018. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. *Sistemas de controle para engenharia*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

**MVO-31 - Desempenho de Aeronaves.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-1-6. Atmosfera padrão, forças aerodinâmicas e propulsivas. Definição e medida de velocidade. Desempenho pontual: planeio, voo horizontal, subida, voo retilíneo não-permanente, manobras de voo, diagrama altitude-número de Mach. Envelope de voo. Métodos de Energia. Desempenho integral em alcance, autonomia e combustível consumido: cruzeiro, voo horizontal não-permanente, subida e voos curvilíneos. Decolagem, aterrissagem e conceitos de certificação. **Bibliografia:** ANDERSON, J. D. *Aircraft performance and design*. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1999. MCCLAMROCH, N. H. *Steady aircraft flight and performance*. Princeton: University Press, 2011. VINH, N. K. *Flight mechanics of high-performance aircraft*. New York: University Press, 1993.

**MVO-32 - Estabilidade e Controle de Aeronaves.** *Requisito:* MVO-20 ou equivalente. *Recomendado:* MVO-31. *Horas semanais:* 2-0-1-6. Estabilidade estática longitudinal: margens estáticas a manche fixo e a manche livre. Estabilidade estática látero-direcional. Referenciais, sistemas de coordenadas, ângulos de Euler e matrizes de transformação. Dedução das equações do movimento da aeronave modelada como corpo rígido. Derivadas de estabilidade e de controle. Cálculo numérico de condições de equilíbrio. Linearização das equações do movimento. Modos naturais longitudinais e látero-direcionais. Simulação do voo. Estabilidade dinâmica: qualidades de voo. Projeto de sistemas de controle de voo: sistemas de aumento de estabilidade, sistemas de aumento de controle e pilotos automáticos. **Bibliografia:** NELSON, R. C. *Flight stability and automatic control*. 2. ed. Boston, MA: McGraw-Hill, c1998. ETKIN, B.; REID, L. D. *Dynamics of flight: stability and control*. 3. ed. New York, NY: Wiley, c1996. STEVENS, B. L.; LEWIS, F. L.; JOHNSON, E. N. *Aircraft control and simulation: dynamics, controls design, and autonomous systems*. 3. ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2016.

### Departamento de Projetos (IEA-P)

**PRJ-22 - Projeto Conceitual de Aeronave.** *Requisitos:* AED-11, MVO-31, PRP-38. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Tipos de aeronaves e o mercado de aviação. Etapas do programa de uma aeronave. Escolha de configuração e dimensionamento inicial. Layout de fuselagem. Análise aerodinâmica para projeto conceitual. Escolha e integração do grupo moto-propulsor. Estimativa de pesos e centro de gravidade. Aplicação de requisitos para análise de desempenho. Layout estrutural e materiais empregados em estruturas aeronáuticas. Posicionamento de trem de pouso. Análise de estabilidade e dimensionamento de superfícies de controle. Elementos de certificação

aeronáutica. **Bibliografia:** ROSKAM, J. *Airplane design*, parts I-VIII. Ottowa: Roskam Aviation and Engineering Corporation, 1985. TORENBEEK, E. *Synthesis of subsonic airplane design*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1982. GUDMUNDSSON, S. *General aviation aircraft design: applied methods and procedures*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013.

**PRJ-23 - Projeto Preliminar de Aeronave.** *Requisito:* PRJ-22. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Regulamentos e requisitos do projeto de aeronave. Noções de manutenção aeronáutica. Projeto preliminar de aeronave. Integração de sistemas e grupo moto-propulsor. Análise aerodinâmica numérica da configuração completa. Análise preliminar de cargas. Noções e aplicações de otimização multidisciplinar. Componentes estruturais primários. Considerações ambientais no projeto de aeronave. Planejamento de operações e conceitos de operação. **Bibliografia:** SADRAEY, M. H. *Aircraft design: a system engineering approach*. New York: John Wiley and Sons, 2013. MATTOS, B. S.; FREGNANI, J. A.; MAGALHÃES, P. C. *Conceptual design of green transport airplanes*. Sharjah: Betham Books, 2018. KUNDU, A. K. *Aircraft design*. Cambridge: University Press, 2010. (Cambridge Aerospace Series).

**PRJ-91 – Fundamentos de Projeto de Helicópteros e Aeronaves de Asas Rotativas.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Conceitos básicos. Configurações. Tipos de rotores e as articulações. Elementos de aerodinâmica, desempenho, qualidade de voo, ruído, vibrações e ressonância solo. Características de construção de pás de rotor. Movimento elementar de pás: origem e interpretação física dos movimentos de batimento, *lead-lag* e *feathering*. Equação de movimento do helicóptero com 6 graus de liberdade. Tecnologia de aeronaves VTOL, incluindo eVTOL. **Bibliografia:** PROUTY, R. W. *Helicopter aerodynamics*. [S.l.]: Rotor and Wing International, 1985. LEISHMAN, G. *Principles of helicopter aerodynamics*. 2. ed. Cambridge: University Press, 2006. GUNDLACH, J. *Designing unmanned aircraft systems: a comprehensive approach*. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2012.

## Departamento de Propulsão (IEA-C)

**PRP-28 - Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada.** *Requisito:* MEB-01. Horas semanais: 3-0-0-4. Termodinâmica e Propulsão, análise de ciclos ideais e não ideais. Motores de combustão interna. Ciclo Otto, Ciclo Brayton e Ciclo Diesel. Conservação de energia para volume de controle. Reações de combustão e parâmetros de combustão utilizados em máquinas térmicas. Introdução à Transferência de Calor: conceitos fundamentais e equações básicas. Condução: unidimensional em regime permanente e multidimensional em regimes permanente e não-permanente. Convecção: escoamento laminar no interior de dutos, escoamento laminar externo, escoamento turbulento, convecção natural. Radiação: relações básicas, troca de energia por radiação em meios transparentes. Trocadores de calor. **Bibliografia:** MORAN, M.J., SHAPIRO H. N., *Fundamentals of engineering thermodynamics* ed., Hoboken, NJ : Wiley, c2008. HILL, P.; PETERSON, C. *Mechanics and thermodynamics of propulsion*. 2. ed. London: Pearson Education, 2009. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. *Fundamentos de transferência de calor e de massa*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

**PRP-38 - Propulsão Aeronáutica I.** *Requisitos:* AED-01 e PRP-28. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Conceitos básicos sobre propulsão. Motor a pistão aeronáutico; funcionamento, configurações e aplicações. Propulsão a hélice: terminologia, teoria e aplicações, análise dimensional, desempenho de hélice, modelo da teoria de momento linear, modelo da teoria elementar de pás, mapas de desempenho. Turbinas a gás como sistema propulsivo: configurações de motores, aplicações, componentes, eficiências e desempenho, modelo propulsivo, limite de operação do motor turbojato e motores sem elementos rotativos. Ramjet: funcionamento, empuxo, impulso

específico. Introdução a motor foguete. **Bibliografia:** HILL, P.; PETERSON, C. *Mechanics and thermodynamics of propulsion*. 2. ed. London: Pearson Education, 2009. OATES, G. C. *Aircraft propulsion systems technology and design*. Reston: AIAA, 1989. Nelson W. C, Airplanes Propeller Principles, John Wiley and Sons, 1944.

**PRP-40 - Propulsão Aeronáutica II.** *Requisitos:* PRP-28 e AED-01. *Horas semanais:* 3-0-0,5-4. Análise de desempenho dos motores e de seus componentes. Entradas de ar aeronáuticas. Desempenho de Turbinas a Gás: desempenho do motor no seu ponto de projeto, desempenho dos seus principais componentes (admissão, exaustão, entrada de ar, misturador e tubeira), desempenho do motor fora do seu ponto de projeto. Curvas de Desempenho. **Bibliografia:** COHEN, H.; ROGERS, G. F. C.; SARAVANAMUTTOO, H. I. H.; STRAZNICKY, P. V. *Gas turbine theory*. 6. ed. Harlow: Prentice Hall, 2009. OATES, G. C. *Aircraft propulsion systems technology and design*. Washington, DC: AIAA, 1989. WALSH, P. P.; FLETCHER, P. *Gas turbine performance*. 2. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2004.

**PRP-63 - Meio Ambiente e Emissões do Setor Aeronáutico.** *Requisito:* PRP-38. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Conceitos

de sustentabilidade, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS (ONU), História e evolução das questões ambientais, Gestão ambiental, Ferramentas e sistemas. Participação da sociedade e empresas, Environmental and Social Governance – ESG, Mecanismos econômicos. Conceito de sistemas complexos. Modelagem ambiental com dinâmica de sistemas. Conceito de poluição, tipos, e tratamento, licenciamento ambiental e gestão de riscos ambientais. Visão geral das emissões de poluentes dos motores aeronáuticos. Emissões de monóxido de carbono e hidrocarbonetos não queimados. Emissões de óxidos de nitrogênio. Emissão de dióxido de enxofre. Emissões de fuligem. Contribuição para formação de gases de efeito estufa. Modelo de previsão de emissões de poluentes acoplado ao modelo de desempenho do motor. Simulação das emissões de poluentes em diferentes condições de operação da aeronave. Biocombustíveis. Noções de aeroacústica. Ruído aeronáutico. Métricas para certificação de ruído. Métodos para a redução do ruído de aeronaves. **Bibliografia:** BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. 3. ed., Porto Alegre: Pearson, 2021. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/ptbr/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. ICAO Aircraft engine emissions databank. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/icao-aircraft-engine-emissions-databank#group-easadownloads>.

## Departamento de Sistemas Aeroespaciais (IEA-S)

**SIS-02 - Gestão de Projetos.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-1-0-5. Ciência, Tecnologia e Inovação. Políticas e estratégias de CT&I. Organização da CT&I no País, no Ministério da Defesa e no Comando da Aeronáutica. Ciclo de vida de materiais e de sistemas aeroespaciais. Padrões de desenvolvimento tecnológico e de certificação aeroespacial. Objetivos, programas, projetos e atividades. Tecnologias críticas, recursos humanos, recursos financeiros e infra-estrutura. Processo de gerenciamento de projetos. Recomendações do PMBOK e de modelos similares. O fator humano na gerência de projetos. Critérios econômicos de avaliação de projetos de inovação tecnológica. Estudo de casos de interesse do Poder Aeroespacial. **Bibliografia:** BRASIL. Ministério da Defesa. Ministério de Ciência e Tecnologia. *Concepção estratégica: ciência, tecnologia e inovação de interesse da defesa nacional*. Brasília, DF: MD/MCT, 2003. BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. *Logística: ciclo de vida de sistemas e materiais da aeronáutica*. Brasília, DF: COMAER, 2007. (DCA 400-6). PROJECT

MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. 3. ed. Newtown Square: PMI, 2004.

**SIS-04 - Engenharia de Sistemas.** Requisito: Não há. Horas semanais: 2-0-1-3. Conceitos básicos: sistema, engenharia de sistemas, requisitos, funções, contexto, estrutura, comportamento. Arquitetura de sistemas: arquitetura funcional e arquitetura física. Noções de modelagem. Organização de projetos. O processo de engenharia de sistemas: análise de missão, análise das partes interessadas, engenharia de requisitos, análise funcional, análise de perigos, projeto de arquitetura, projeto detalhado. Noções de verificação e validação. Noções de controle de configuração. **Bibliografia:** EUROPEAN SPACE AGENCY. *European cooperation on space standardization*. Noordwijk: ECSS Pub: ESA Publications Division, 1996. LARSSON, W. et al. *Applied space systems engineering*. New York: McGrawHill, 2009. NASA. *Systems engineering handbook*. Houston: NASA, 1996. (SP6105).

**SIS-06 - Confiabilidade de Sistemas.** Requisito: GED-13. Horas semanais: 2-1-0-3. Confiabilidade: conceito de confiabilidade e parâmetros da confiabilidade. Modelagem da confiabilidade. Funções de confiabilidade e de taxa de falha para itens reparáveis e não reparáveis. A função taxa instantânea de falha. Confiabilidade de itens não reparáveis. Funções de distribuição usadas em confiabilidade. Métodos paramétricos e não paramétricos para seleção de modelo de confiabilidade de componente. Adequabilidade da função de distribuição com teste *Goodness-of-fit*. Ensaios de vida. Confiabilidade de sistemas. Diagrama de blocos para sistemas em série, paralelo ativo e redundância k-dentre-n-bons. Sistemas complexos. Conjuntos de trajetórias e cortes minimais. Método da árvore de falhas e árvore de sucessos. Análise dos efeitos de modos de falhas (FMEA). Testes de confiabilidade. Análise de risco por FMEA. Análise de circuitos ocultos ou furtivos. Previsão de mantinabilidade. **Bibliografia:** BILLINTON, R.; ALLAN, R. N. *Reliability evaluation of engineering systems*. London: Pitman, 1983. O'CONNOR, P. D. T. *Practical reliability engineering*. 2. ed. New York: John Wiley, 1985. ANDERSON, R. T. *Reliability design handbook*. Griffiss Air Force Base, NY: RADC, Department of Defense, 1976.

### Departamento de Eletrônica Aplicada (IEE-A)

**ELE-16 – Eletrônica Aplicada.** Requisito: FIS-46. Horas semanais: 2-0-1-3. Eletrônica Analógica: Dispositivos Eletrônicos Básicos. Análise CC e CA de Circuitos Transistorizados. Amplificadores Operacionais: teoria e aplicação. Fontes de alimentação. Eletrônica Digital: Projeto de Circuitos Lógicos Combinacionais. Projeto de Circuitos Lógicos Sequenciais. Computador Digital: funcionamento básico e interfaceamento. Conversores A/D e D/A. **Bibliografia:** SEDRA A. S.; SMITH, K. C., *Microeletrônica*. São Paulo: Makron Books, 1995. v.1. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1994. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. *Sistemas digitais: princípios e aplicações*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

**ELE-26 – Sistemas Aviônicos.** Requisito: ELE-16. Horas semanais: 3-0-1-4. Integração de Sistemas, barramentos embarcados e Fly-By-Wire. Sistemas de Visualização de dados em Cockpits. Sistemas de telecomunicações e auxílios à navegação. Navegação Inercial. Sistemas RADAR de Vigilância e Rastreio, Radar Secundário e Sistema de Alerta de Tráfego e Colisão (TCAS). Sistemas de navegação por satélite. Sistemas integrados de auxílio ao Controle de Tráfego Aéreo. **Bibliografia:** COLLINSON, R. P. G. *Introduction to avionics systems*. 3. ed. New York: Springer, 2011. SPITZER, R. *The avionics handbook*. Boca Raton: CRC Press, 2001.

FARRELL, J.; BARTH, M. The global positioning system and inertial navigation. New York: McGraw-Hill, 1998.

### **Departamento de Materiais e Processos (IEM-MP)**

**MTM-35 - Engenharia de Materiais.** Requisito: QUI-18. Horas semanais: 4-0-2-3. Introdução aos materiais para Engenharia. Estruturas cristalinas. Defeitos cristalinos em metais. Difusão. Comportamento mecânico dos materiais. Diagramas de fase de equilíbrio de ligas binárias: desenvolvimento microestrutural. Tratamentos térmicos. Medidas das propriedades mecânicas: ensaios estáticos e dinâmicos. Ensaios metalográficos. Conceito de fadiga, impacto e ensaios não-destrutivos. Metais e suas ligas ferrosas, não ferrosas e refratárias: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais cerâmicos e vidros: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais poliméricos: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais compósitos: principais propriedades, tipos e processos de fabricação. **Bibliografia:** CALLISTER JR., W. D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. SHACKELFORD, J. F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2006. MENDONÇA, P. T. R. Materiais compostos e estruturas-sanduíches. São Paulo: Manole, 2005.

### **Departamento de Mecatrônica (IEM-M)**

**MPS-30 - Sistemas de Aeronaves.** Requisito: Não há. Horas semanais: 3-0-1-4. Princípios de operação e componentes típicos de sistemas usados em aeronaves, tais como: trem de pouso e comandos de vôo, hidráulicos, pneumáticos, de combustível, ar condicionado e pressurização. Sistemas de segurança: oxigênio emergencial, sistemas de proteção anti-gelo e anti-fogo. **Bibliografia:** KROES, M. J.; WATKINS, W. A.; DELP, F. Aircraft maintenance and repair. New York: McGraw-Hill, 1995. LLOYD, E.; TYE, W. Systematic safety. London: C.A.A., 1982. LOMBARDO, D. A. Aircraft systems. New York: McGraw-Hill, 1999.

### **Departamento de Gestão de Apoio à Decisão (IEF-G)**

**GED-61 - Administração em Engenharia.** Requisito: Não há. Horas semanais: 3-0-0-4. Introdução à Administração: gerentes e organizações; a evolução da Administração; o ambiente externo; o processo decisório; planejamento estratégico; ética e responsabilidade corporativa; estruturas organizacionais; organizações ágeis; liderança; motivação para o desempenho; controle gerencial; criação e gestão da mudança; gestão da tecnologia e inovação. Empreendedorismo: introdução; o processo empreendedor; identificação de oportunidades; o plano de negócios; modelo de negócios Canvas. **Bibliografia:** BATEMAN, T. S., SNELL, S., KONOPASKE, R. Management: leading & collaborating in a competitive world. New York: McGraw-Hill Education, 2019. BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A. Administração: liderança e colaboração no mundo competitivo. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation: handbook for visionaries, game changers, and challengers. Hoboken: Wiley, 2010.

**GED-72 – Princípios de Economia.** Requisito: Não há. Horas semanais: 3-0-0-4. Consumidor e demanda. Produtor e oferta. Estruturas de mercado. Falhas de mercado. Conceitos fundamentais de macroeconomia. A contabilidade social. Mercado do produto. Mercado monetário. Políticas macroeconômicas. Crescimento e Desenvolvimento Econômico. **Bibliografia:** MANKIW, N. G. Introdução à economia. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. KOYAMA, M., RUBIN, J. How the world became rich: the historical origins of Economic Growth. Cambridge e Medford:

Polity Press, 2022. MARCHON, C. H. Introdução à microeconomia. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2022.

### **Departamento de Humanidades (IEF-H)**

**HUM-20 - Noções de Direito.** Requisito: Não há. Horas Semanais: 3-0-0-3. Direito Brasileiro: princípios, características e peculiaridades. Teoria do Estado e Sistema Constitucional Brasileiro. Direitos Humanos e fundamentais. Direito do Consumidor. Propriedade Intelectual. Direito do Trabalho. Ética Profissional. Responsabilidade do Engenheiro: responsabilidade civil e ambiental. **Bibliografia:** HARRIS, C. E.; PRITCHARD, M. S.; RABINS, M. J. Engineering ethics: concepts and cases. Belmont (CA): Wadsworth, 2008. CAVALIERI FILHO, S., Programa de Responsabilidade Civil. São Paulo: Atlas, Gen, 2023. SILVA, V. A. Direito Constitucional Brasileiro. São Paulo: EDUSP, 2021.

### **ANEXO 3**

LABORATÓRIOS DO CURSO PROFISSIONAL DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

## ● Laboratório de Estruturas Aeroespaciais (LAB-ESP)

Responsável: Mariano Andrés Arbelo

Área: 800 m<sup>2</sup>

Objetivo: Prover pessoal capacitado e infraestrutura adequada para planejar e executar ensaios estruturais e de caracterização de materiais compósitos e metálicos. O laboratório oferece suporte para o desenvolvimento de atividades de ensino em cursos de graduação e pós-graduação; atividades de pesquisa; trabalhos de iniciação científica, trabalhos de graduação, teses de mestrado e doutorado bem como projetos de extensão em parceria com a indústria.

Atividades: Ensaios estáticos em estruturas e caracterização de propriedades mecânicas de materiais, incluindo efeitos de envelhecimento por temperatura e umidade; Ensaios dinâmicos de estruturas, com capacidade para determinação de frequências naturais e modos de vibração; Ensaios de fadiga e mecânica da fratura, incluindo monitoramento de propagação de trincas em estruturas; Análise experimental de tensões e deformações, utilizando extensômetros elétricos e técnicas de medição sem contato, Fabricação de estruturas em materiais compósitos via técnicas RTM, RIFT e termoforragem.

Infraestrutura - Máquinas de Ensaios: Máquina universal, BALDWIN, para ensaios de tração e compressão estáticos, com capacidade de 2000 kN; Sistema hidráulico MTS, com capacidade de 100 kN, para ensaios estáticos e dinâmicos; Sistema hidráulico MTS, com capacidade de 250 kN, para ensaios estáticos e dinâmicos; Sistema hidráulico SPECTRA para ensaios de fadiga, com atuadores hidráulicos de 10, 50 e 250 kN.

Infraestrutura - Sistemas de Aquisição: Sistemas de aquisição de dados HBM, National Instrument e Vishay multicanais para uso geral; Câmara CCD digital integrada para monitoramento de propagação de trincas e caracterização de efeitos termo-elásticos em laminados compósitos; Equipamentos para ensaios dinâmicos SCADA III, LMS, com 24 canais para acelerômetros; Vibrometros laser com unidade decodificadora para velocidade e deslocamento; Sistema de correlação digital de imagem IMETRUM para medição de deformações e deslocamentos 2D; Sistema de correlação de imagem DANTEC para medição de campo de deformações e deslocamentos 3D; Câmera Termográfica FLIR E4; Equipamento de Ultrassom ISONIC 2006 Sonotron NDT para inspeção não destrutiva de estruturas em materiais compósitos, câmera de alta velocidade para visualização de eventos dinâmicos.

Infraestrutura - Dispositivos de ensaios: Barra de Hopkinson (SHPB-Split Hopkinson Pressure Bar) para caracterização dos efeitos de taxa de deformação no comportamento estrutural de materiais no regime dinâmico; Torre instrumentada para ensaios de impacto em queda livre; Câmara de pressurização para ensaios de impacto em painéis curvos; Dispositivos para ensaios de flambagem e pós-flambagem em painéis aeronáuticos reforçados sujeitos a cargas de compressão e/ou cisalhamento; Dispositivo CAI para ensaios de compressão após impacto; Dispositivos DCB (Double Cantilever Beam), 4ENF (Four point bend end notched flexure) MMB (Mixed-Mode Bending) para caracterização de tenacidade à fratura interlaminar em laminados compósitos; Dispositivos para ensaios OCT (Overhead Compact Tension Test) e OCC (Overhead Compact Compression Test) para caracterização de tenacidade à fratura intralaminar em laminados compósitos; Câmaras de envelhecimento ambiental acelerado com Câmara Climática com unidade controladora de temperatura e umidade e dimensões internas de 1219 mm x 1219 mm x 1067 mm; Câmara de choque térmico com dimensões internas de 305 mm x 305 mm x 305 mm operando na faixa de temperatura de -70 °C à 200 °C.

Infraestrutura - Manufatura de estruturas em materiais compósitos: Sala Limpa Classe ISO 10000 para fabricação de compósitos, montagem e integração de sistemas aeroespaciais; Estufa a vácuo; Estufas de secagem e esterilização; Prensa hidráulica com bases aquecidas até 180 °C Hidraumak; Injetora de resina Isojet; Freezers para armazenamento de tecidos pré-impregnados e resina; Serra com disco de diamante para recorte de laminados compósitos.

Infraestrutura - Movimentação de material: Ponte rolante suspensa com capacidade de carga de 5 Tons; Empilhadeira manual de 2 Tons.

Site: <http://www.ita.br/labs/laboratriodeestruturas>

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI:  
<https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/1050>

## ● Laboratório de Engenharia Aeronáutica Prof. Kwei Lien Feng (LAB-FENG)

Responsável: Tiago Barbosa de Araújo

Área: 1.600 m<sup>2</sup>

Objetivo: Reúne as instalações experimentais das áreas de aerodinâmica, propulsão e sistemas aeronáuticos. Estas instalações são utilizadas para a realização de atividades de ensino e pesquisa, além de trabalhos de desenvolvimento tecnológico associados a empresas do setor industrial.

Infraestrutura Material - Aerodinâmica: Túnel de Vento de Ensino e Pesquisa I (TVEP-I).

*Características principais:* Seção de testes com seção transversal de 1,00 x 1,28m, velocidade Máxima de 80 m/s (280km/h), número de Mach máximo de 0,23 e potência de 200 hp; Túnel de Vento de Ensino e Pesquisa II. *Características principais:* Seção de testes quadrada, com 465 mm de lado, velocidade máxima de 33 m/s (120 km/h) e Potência de 22 kw (30 hp); Túnel de Vento de Ensino e Pesquisa III. *Características principais:* Seção de testes quadrada, com 600 mm de lado, velocidade máxima de 33 m/s (120 km/h) e Potência de 20 kw ; Túnel de Vento Prof. Jacek. *Características principais:* Seção de teste retangular (300 x 250 mm), velocidade máxima de 70 m/s (252 km/h) e potência de 7,45 kw (10 hp); Túnel de Vento Supersônico. *Características principais:* Seção de testes retangular (100 x 180 mm), número de Mach: 1,5 – 3,5 e tempo de corrida = 30 seg; Túnel Supersônico de Ensino. *Características principais:* Seção de testes retangular (20 x 100 mm), número de Mach: 1,8 e tempo de corrida de 10 minutos. Adaptado para a realização de visualização de ondas de choque; Banco de Ensaio de Bocais: Diâmetro da garganta dos bocais de 2 mm, alimentado com ar comprimido. Instrumentado com sonda para medida de pressão estática ao longo do comprimento dos bocais; Banco de Ensaio de Turbo-Compressores *Características principais:* Comprimento de 2 m e diâmetro de 135 mm. Funciona como compressor e turbina; Banco de Ensaio de Jato Livre. *Características principais:* Diâmetro do jato de 110 mm; velocidade do jato de 9 m/s. Escoamento gerado por um ventilador, com potência de 3/4 hp.

Infraestrutura Material - Propulsão: Banco de Ensaio de Motores-Foguete: Propelente sólido; Banco de Ensaio de Motores Alternativos: Motor a pistão GM (acoplado a um dinamômetro hidráulico); Motor a pistão Fiat (acoplado a um dinamômetro hidráulico); Motor Varimax (motor c/ capacidade de variar diversos parâmetros do motor); Motor CFC (p/ estudos de octanagem de combustíveis); Banco de Ensaio de Turbinas: Banco p/ ensaio de um estágio de compressor; Turboeixo.

Infraestrutura Material - Sistemas Aeronáuticos: Simulador de vôo da aeronave de treinamento T 27 “Tucano”: Este protótipo é capaz de simular todas as fases de vôo do avião em todos os seus regimes de utilização, em situações normais e de emergência. A cabine de pilotagem dispõe de um sistema de movimentação que produz sensações de vôo, associados às manobras da aeronave simulada em torno dos eixos de arfagem e rolamento; Sistema hidráulico para acionamento de trem de pouso. Usado para mostrar os princípios de funcionamento do sistema de trem de pouso e freios. *Características:* Pressão de funcionamento de 3000 psi; Componentes do protótipo do avião “Bandeirante”; Acionamento através de um motor elétrico trifásico de ½ Hp; Ensaios não destrutivos. Objetivo: Mostrar os métodos existentes para realizar ensaios não destrutivos nos diferentes componentes de uma aeronave, seus princípios de funcionamento e características.

Métodos disponíveis no laboratório: (i) Raio x; (ii) método de Ultrasom; (iii) método de “Eddy Current”; (iv) método dos Líquidos Penetrantes e (v) método das Partículas Magnéticas.

Infraestrutura Material - Instalações Auxiliares: Oficinas Mecânica e de Modelagem. Tem o objetivo de viabilizar a confecção de dispositivos mecânicos, montagens de aparelhos experimentais e confecção de modelos metálicos; Sistema de Ar Comprimido. Este sistema possui dois compressores, que estão conectados a uma linha de ar comprimido; Sistema para Refrigeração. Este sistema é constituído por uma torre de refrigeração, por bombas hidráulicas e tem como objetivo a refrigeração de diversos bancos de ensaio; Rede para Computadores. Aproximadamente 12 pontos para conexão na rede do ITA estão disponíveis em locais estratégicos do Laboratório Prof. Feng e do seu prédio Anexo; Oficina Eletrônica. Esta instalação tem o objetivo de viabilizar o projeto e confecção de equipamentos simples e interfaces, requeridas pelos sistemas de medida eletrônicos.

Sistemas de Medida: Para realizar os ensaios nos bancos descritos acima (aulas de laboratório e trabalhos de pesquisa) estão disponíveis no Laboratório Prof. Feng os seguintes equipamentos: Medidas de pressão: transdutores de pressão, "scani valves" e bancos de transdutores de pressão e 2 manômetros Betz. Medidas de temperatura: Termopares e termômetros de resistência. Medida de velocidade do escoamento: tubo de Pitot e anemômetro de fio quente e LDA. Medida de vazão: Tubos de Venturi, placas de orifício e anemômetro de palhetas, construído e calibrado no laboratório. Medida de Força e Momento: (i) TVEP-I encontra-se equipado com uma balança de 6 componentes, quanto o TVEP-II possuía uma balança de três componentes, (ii) Nos bancos de ensaio de motor alternativo, de turbina e de compressores existem células de carga para medida de torque. (iii) No banco de ensaio de motor foguete existe uma célula de carga para medida do empuxo. Sistema de posicionamento: (i) Um posicionador de 3 eixos, (ii) um posicionador de dois eixos, projetado e construído no laboratório. Sistema de aquisição de dados: Têm sido utilizados micro-computadores com placas para aquisição de dados. No presente momento, o laboratório Prof. Feng possui 6 placas de aquisição de dados. Esquema para visualização: Técnicas utilizadas: (i) instalação de fios de lã na superfície de modelos, (ii) utilização de fumaça em conjunto com uma folha de laser, (iii) aplicação de óleo colorido na superfície de modelos.

Site: <http://www.aer.ita.br/conteudo/laborat-rio-engenharia-aeron-utica>

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/3037>

## ● Laboratório de Informática

Sala: 1418 / Área: 82 m<sup>2</sup>

Objetivo: Aulas práticas; Atividades de Projeto; Computação de Engenharia e Científica. Este laboratório é constituído por um conjunto de microcomputadores ligados em rede. Programas específicos são utilizados para ministrar aulas de laboratório virtual e para dar treinamento em programas comerciais amplamente utilizados na indústria. Com isto, os alunos podem adquirir uma experiência prática e, consequentemente, ter um menor tempo de adaptação na indústria.

Infraestrutura Material: 50 microcomputadores; Softwares: MatLab, NASTRAN, FEMAP, Vislt, Compiladores, LabView entre outros.

## ● Laboratório de Propulsão, Combustão e Energia (LAB-CPE)

Responsável: Leila Ribeiro dos Santos

Área: 390 m<sup>2</sup>, dividido em dois saguões. Saguão 1 comporta 5 bancadas abertas, um laboratório com bancada de motores de pesquisa e um laboratório de técnicas a laser e um mezanino com

sala de pesquisadores e sala de reunião. Saguão 2 comporta um laboratório de ciclagem de baterias, laboratório de análises físico-químicas de combustíveis.

O LPCE é dedicado ao processo de ensino-aprendizagem, à pesquisa tecnológica e ao exercício da prática profissional. Possui instalações e infraestrutura laboratorial para desenvolvimento de projetos e agrupa equipamentos e bancadas instrumentadas capazes de fornecer resultados em pesquisas de alto impacto.

Objetivo: Desenvolver pesquisas e apoiar a formação de recursos humanos em graduação e pós-graduação. O foco de ação do laboratório é a área de propulsão, mas também são executados temas correlatos como combustão e energia. Realizar aulas de laboratório para os cursos de graduação e pós-graduação, trabalhos de graduação e iniciação científica, dissertação de mestrado e tese de doutorado, bem como projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação.

Infraestrutura Material: O LCPE conta com equipamentos para estudos de emissões de gases de exaustão, Sistema de Análise Contínuo para medição de gases de combustão e gaseificação em processo de laboratório de pesquisa e ensaios de combustão. Analisador contínuo de gases FTIR para aplicação em pesquisa e laboratório, alta precisão e baixa interferência. Sistema laser PLIF, LII, Rayleigh este sistema permite o estudo de chamas com os parâmetros importantes para estudo de escoamento reativo, tais como: radicais de combustão como OH, NO e CH, concentração de combustível, fração volumétrica de fuligem, tamanho de partícula e medida de temperatura. Sistema LII300 de estudos de particulados. Sistema laser PIV. Sistema que permite estudo de campo de velocidades de escoamentos reativos e não reativos de maneira não intrusiva. Sistema laser de caracterização de spray. Análise da concentração de gotas em aerossóis e spray através de medidas em alta velocidade de eventos contínuos ou pulsados. Inclui software de controle, aquisição e tratamento dos resultados. Espectrômetro óptico de 7 canais do gênero LIBS-2500-7 com cabo de fibra óptica e software para aquisição e análise de dados. O Laboratório de análises de combustível, possui capacidade para obter dados referente a caracterização físico-química de diversos combustíveis. Os equipamentos que compõe o laboratório são: densímetro digital, viscosímetro digital, análises de ponto de fulgor, calorímetro, balança analítica, banho ultrassônico, pHmetro, condutivímetro, além de possuir um CG dedicado a análises de caracterização de concentração de biogases. Para estudos de instabilidade da combustão o LCPE possui um Sistema LMS para excitação acústica e tratamento de sinal. Funções de resposta em frequência de câmaras de combustão, para análise de instabilidades termoacústicas e estabilização por ressonadores de Helmholtz. Dinamômetro para motor monocilíndrico ciclo Otto e ciclo diesel, possui também bancada de estudo para avaliar o desempenho de baterias.

Bancos de testes disponíveis: Bancada para estudo de instabilidade da combustão; Bancada RQL para estudo de câmaras de combustão de turbinas a gás; Bancada para estudo de combustão assistida a plasma em regime rico em combustível; Bancada para estudo em sistemas tipo Flameless; Bancada para estudo de velocidade de propagação de chama em volume constante (CVV); Minibancada para estudo de turbojato, Dinamômetro para motor de pesquisa para o sistema ciclo Otto (câmara de combustão transparente) e ciclo Diesel. Dinamômetro para motor de pesquisa para os sistemas ciclo Diesel e ciclo Otto (câmara de combustão transparente) e Bancada de estudos em motores híbridos (combustão/elétrico).

Site: <http://www.aer.ita.br/conteudo/laborat-rio-combust-o-propuls-o-e-energia-lcpe>

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/2992>

## ● Laboratório de Tecnologia de Foguetes (LTF)

Responsável: Leonardo Henrique Gouvea

Local: anexo ao Lab FENG / Área útil: 150 m<sup>2</sup>

Finalidade: Capacitação na área de propulsão de engenharia aeroespacial com bancadas experimentais que atendam a demanda de recursos laboratoriais criada pelo novo curso de Eng. Aeroespacial.

Objetivo: Atuar nas disciplinas de propulsão do curso de graduação: nos tópicos de Motor-Foguete a Propelente Líquido, Motor-Foguete a Propelente Sólido, Motor-Foguete a Propelente Híbrido e subsistemas.

Infraestrutura Material: o LTF conta com banco de testes de motor foguete líquido bipropelente com peróxido de hidrogênio e etanolamina. Motores foguetes híbridos queimando parafina, PMMA e oxigênio gasoso. Câmara de combustão com janela de quartzo para estudos de taxa de regressão de propelentes híbridos, bancada para verificação de injetores de Turbina a gás (SR-30). Oficina com ferramentaria necessária a confecção e montagem de novos sistemas propulsivos de baixo empuxo.

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/6278>

### ● Laboratório de Propulsão Líquida (LPL)

Responsável: Leonardo Henrique Gouveia

Local: anexo ao Lab LCPE / Área útil: 100 m<sup>2</sup>

Finalidade: Desenvolver e testar tecnologias de sistemas de injeção de propelentes líquidos de foguetes e para veículos espaciais em especial. Esse laboratório trabalha em estreita colaboração com o programa de desenvolvimento de motores a propulsão líquida no IAE/DCTA.

Objetivo: Testar injetores de propelentes de foguetes através de ensaios a quente e a frio com fins se obter melhores configurações para obtenção de sprays adequados a uma combustão estável e eficiente.

Infraestrutura Material: Bancada de Testes denominada C.E.U. (Câmara de Elemento Único com janelas de quartzo). Essa bancada é alimentada por um sistema hidráulico de 5 tanques (Oxigênio Líquido, Nitrogênio Líquido, Etanol), Sistema de Aumentador de Pressão da linha hidráulica (de 10 para 90 bar). Todo esse sistema é controlado de forma automática por computador a partir de uma Mesa de Controle (Labview) e de Aquisição de Dados situados em sala contigua a seção de ensaios.

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/6246>

### ● Laboratório de Novos Conceitos Aeronáuticos (LAB-NCA)

Responsável: Antônio Bernardo Guimarães Neto

Sala: NA/ Área: 415 m<sup>2</sup>

Objetivo: Permitir que alunos e pesquisadores da IEA atuem no ciclo completo BOTTOM – UP de desenvolvimento de aeronaves em escala. Incluindo construção, testes de componentes, testes de sistemas isolados e integrados, instalação de embarcados, testes em solo e em voo. Dar suporte para a interação com outros institutos do DCTA, organizações aeronáuticas. Abrigar salas de estudos dos grupos de pesquisa de aeroacústica e física de voo do Laboratório de Novos Conceitos em Aeronáutica.

Áreas: O LAB-NCA abriga uma oficina de produção de aeronaves (OPA) na sala 02 e 03, o Laboratório Especial de Integração e Testes de Embarcados (LEITE) na sala 16, salas de estudos para participantes dos grupos de pesquisa do LNCA na sala 22 e 12, um depósito na sala 13, dois banheiros na sala 11 e 14 e uma sala de docente na sala 21.

Infraestrutura Material: Oficina de Produção de Aeronaves - Tem o objetivo de permitir a construção de aeronaves em escala (Classe 3 do RBAC 94) e realizar pequenas modificações estruturais para instalação de sistemas de aquisição de dados. A oficina possui 6 bancadas para trabalhos em RPAS, 9 armários suspensos, uma bancada com ferramental contendo uma lixadeira multifuncional de cinta e disco, uma serra tico-tico de bancada, uma estação de trabalho para dremell 400, um esmeril de bancada, uma fresa de pequeno porte, um torno de pequeno porte, uma furadeira de bancada, um coletor de pó para as ferramentas de carpintaria, dois aspiradores de pó, uma dremell 400 com acessórios, um suporte horizontal para armazenamento de insumos e uma área de carregamento seguro de baterias.

Infraestrutura Material: Laboratório Especial de Integração e Testes de Embarcados – Tem o objetivo de permitir a confecção e instalação de sistemas embarcados em RPAS. Possui um osciloscópio, um gerador de sinal, multímetro digital, ferramentas para confecção de circuitos, balanças de pesagem, 2 bancadas para instalação e testes em solo de aviônicos, 1 bancada de trabalho, 3 laptops, um desktop e armários suspenso.

Infraestrutura Material: Salas de estudos- 12 estações de trabalho com bancadas individuais, computadores desktop e uma impressora.

Infraestrutura Material: Equipamentos de apoio a ensaios em voo/solo: torre de dados anemométrico, sistemas de aquisição de dados com telemetria para aeronaves remotamente operada, dois pontos de marcos geodésicos, balanças para obtenção de peso e CG, laptop para campanha, mesa e cadeiras para montagem de base de apoio em campo, uma carreta para transporte dos itens durante atividades fora do laboratório e 5 transmissores de sistemas de comando e controle de RPAS.

Infraestrutura Material: Aeronaves: duas aeronaves instrumentadas para estudos aeroservoelásticos e um treinador para atividades de ensino de operação de RPAS. Site: <http://www.lnca.ita.br>

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/5929>

## ● Laboratório Avançado de Simulação Computacional em Aerodinâmica (LASCA)

Responsável: Vinicius Malatesta

Sala: 2402 / Área: 140 m<sup>2</sup>

Objetivo: Laboratório dedicado ao treinamento de alunos na área do CFD, sigla inglesa para Dinâmica dos Fluidos Computacional, através de projetos de pesquisa e desenvolvimento em níveis de graduação (iniciação científica e TG) e pós-graduação (mestrado e doutorado). O laboratório também presta apoio às disciplinas AED-25 na graduação (Aerodinâmica Computacional) e AA-230 na pós-graduação (Dinâmica dos Fluidos Computacional), assim como às iniciativas de engenharia dos alunos do ITA, e.g. Aerodesign, Rocket Design e Mini Baja.

Infraestrutura Material: 4 estantes de livro contendo mais de 400 volumes cobrindo assuntos como matemática aplicada, física de fluidos, programação científica e CFD em geral; 5 computadores de mesa (mais unidades em processo de aquisição); 12 bancadas de trabalho para alunos; 3 racks com clusters SGI totalizando aprox. 800 cpus interligados para processamento paralelo do tipo “Open-MP” e “MPI”, todos em isolamento térmico e acústico.

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/6244>

## ● Laboratório de Simulação de voo (LABSIMVO)

Responsável: Ronaldo Vieira Cruz, Cel Eng R1

Sala: 1430 / Área: 100 m<sup>2</sup>

Objetivo: Compreende componentes de arquitetura física, hardware e software para representação do ambiente que envolve o voo de aeronaves com alto grau de fidelidade. O Laboratório tem como finalidade a realização de atividades de ensino e pesquisa ligadas às ciências do voo, além de trabalhos de desenvolvimento tecnológico associados a empresas, tanto industriais quanto de serviços. Além disso, o laboratório objetiva ser um elo entre teoria (aerodinâmica, desempenho, aviônica, mecânica do voo e projeto) e prática de voo para que se possa consolidar para os alunos o conhecimento aeronáutico adquirido em sala de aula.

Atividades: Análise de desempenho; Desenvolvimento de leis de controle e fly-by-wire; Análise de dinâmica de voo; Projeto de aeronaves; Análise de sistemas mecânicos e aviônicos; Procedimentos de voo; Análise de acidentes aéreos; Familiarização aeronáutica.

Infraestrutura Material (Instalados ou em processo final de instalação): Simulador de voo AATD da aeronave King Air C90/B200: simula todas as fases de voo do avião em todos os seus regimes de utilização, em situações normais e de emergência. Os códigos computacionais do simulador são abertos o que transforma o equipamento em uma ferramenta não só de ensino, mas também de pesquisa. A plataforma do simulador é fixa. O interior do simulador é altamente representativo da aeronave real. Os comandos não têm representatividade de força, mas foram projetados para acomodar um futuro sistema de força artificial. O simulador de voo é composto pelos seguintes componentes: Estação de operação com sistema computacional com dois computadores de processamento dedicados, sendo: Um para o sistema de simulação, cockpit; Um para sistema de geração de imagem (IG), incluindo GPS com mapa América do Norte e Sul; integrados diretamente aos instrumentos, aviônicos e piloto automático. Estação do Instrutor (IOS), sistema computacional com 1(um) computador integrado as respectivas localidades de treinamento disponibilizadas. Sala de *briefing* e *de-briefing*: Composta por mesa, cadeiras, monitor integrado ao simulador de voo. Sala com objetivo de ensino para preparação e avaliação de voo. Terminal de desenvolvimento de engenharia: Terminal de computador com softwares adequados como MATLAB para o ambiente de simulação. Se desenvolve neste terminal atividades de pesquisa. Mini-biblioteca: Minibiblioteca composta por um armário com manuais de voo de aeronaves e livros pertinentes ao tema ambiente de simulação de voo.

Infraestrutura Material: Simulador de voo do S-76C+: O dispositivo AATD Sikorky S-76C+ está aderente a publicação AC 61-136, cumprindo os requisitos de treinamento em suas operações com capacidade de realizar as seguintes atividades: Simular a dinâmica de voo com determinado grau de realismo do S-76C+ e demais sistemas; Operar em ambiente sintético, ou cenário visual com banco de dados geográficos e de navegação. Operar instrumentos de indicação digitais, aviônicos, chaves, painéis de aviso, luzes, alavancas e botões do cockpit; Gerar falhas e emergências em todos os sistemas da aeronave, considerando sua dinâmica de voo e comportamento e limites operacionais; Simular condições atmosféricas e seus efeitos sobre a aeronave e em diferentes horas do dia (amanhecer, dia, entardecer e noite); Realizar procedimentos de cockpit e princípios básicos de operação; Operar o motor da aeronave, dentro de parâmetros técnicos apontados pelo fabricante da aeronave; Operar o voo da aeronave por meios visuais e instrumentos (VFR/IFR).

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI:  
<https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/5913>

## ● Centro Espacial ITA (LAB-CEI)

Responsável: Cap Av. Carlos Eduardo de Sá Amaral Oliveira

Prédio de Ciências Fundamentais / Área: 250 m<sup>2</sup>

Objetivo: O CEI, em sua primeira fase, compreende cinco laboratórios: Sala Integrada de Gestão de Projetos (SIGP), Laboratório de Simulação de Sistemas Aeroespaciais (LSSA), Laboratório de Controle e Operação de Satélites (LCOS), Laboratório de Testes em Sistemas Aeroespaciais (LTSA) e Laboratório de Sistemas Espaciais (LSE). O objetivo do centro é desenvolver atividades de ensino e pesquisa em todas as fases do ciclo de vida de um produto aeroespacial. Na SIGP são desenvolvidas a concepção de uma missão espacial. No LSSA são simulados os conceitos desenvolvidos na SIGP. No LSE é feito o detalhamento dos componentes da missão espacial. No LTSA são verificados e validados os requisitos do sistema aeroespacial. Por fim, no LCOS busca-se desenvolver a operação e o descomissionamento do segmento espacial. Na segunda fase, estão previstos uma infraestrutura para montagem, integração e testes de pequenos satélites.

Atividades: Concepção de missão espacial; Detalhamento da missão e dos componentes da missão espacial; Simulação de sistemas aeroespaciais no conceito C4ISR (Comando, Controle, Comunicação, Cibernética, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento); Verificação e validação de sistemas aeroespaciais; Controle e operação de satélites; Descomissionamento do segmento espacial.

Infraestrutura Material (Instalados ou em processo final de instalação): Simulador de tempo real do sistema espacial: Bancada de testes para verificação e validação de componentes, subsistemas e sistemas. Sistema de análise de missões espaciais: Conjunto de ferramentas computacionais para desenvolvimento de conceitos de missão baseado em engenharia simultânea. Sistema de simulação de missões espaciais: Ambiente com projetores e computadores de alta performance equipados com softwares específicos voltados para criar cenários e sistemas espaciais. Estação de trabalho de componentes eletrônicos: Bancada com ferramentário para criação de circuitos eletrônicos para aplicação espacial. Possui osciloscópios, geradores de sinais, fontes reguladas, impressora de circuitos de até 2 camadas, soldas e lupas.

Infraestrutura Material (Em processo de licitação): Simulador de voo em tempo real: Mesa de mancal a ar para simular o movimento do satélite em órbita. A mesa possui bobinas de Helmholtz para anular o campo magnético terrestre e simular este campo em órbita. Além disso, possui simuladores do sinal GPS, do Sol e do campo de visada das estrelas. Estação de telemetria e telecomando de satélites: A estação consiste em um rack com equipamentos de rádio e antenas para comunicação em VHF/UHF com satélites. Site: <http://www.aer.ita.br/conteudo/laboratorio-sistemas-espaciais>

Cadastro na Plataforma Nacional de Infraestrutura de Pesquisa MCTI: <https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/1147>

**ANEXO 4**

DOCENTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA AERONÁUTICA

## **Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (IEA)**

**Chefe da Divisão:** Roberto Gil Annes da Silva  
**Vice-Chefe da Divisão:** Flávio Luiz Cardoso Ribeiro  
**Coordenador do Curso:** Rafael Marques Lins

### **● Departamento de Aerodinâmica (IEA-A)**

**Chefe do departamento:** Tiago Barbosa de Araujo

**Professor Titular**

Paulo Afonso de Oliveira Soviero

**Professor Associado**

André Valdetaro Gomes Cavalieri

**Professor Adjunto**

Tiago Barbosa de Araujo

Vinicius Malatesta

Vitor Gabriel Kleine

**Instrutor**

André Fernando de Castro da Silva, Maj Eng

Rodrigo Costa Moura, Maj Eng

**Docente Voluntário**

Igor Albuquerque Maia

Valéria Serrano Faillace Oliveira Leite

Pedro Paulo de Carvalho Brito

### **● Departamento de Estruturas (IEA-E)**

**Chefe do Departamento:** Flávio Luiz de Silva Bussamra

**Professor Titular**

Flávio Luiz de Silva Bussamra

**Professor Associado**

Airton Nabarrete

Maurício Vicente Donadon

**Professor Adjunto**

Mariano Andrés Arbelo

Rafael Marques Lins

### **● Departamento de Mecânica do Vôo (IEA-B)**

**Chefe do Departamento:** Antônio Bernardo Guimarães Neto

**Professor Associado**

Maísa de Oliveira Terra

**Professor Adjunto**

Antonio Bernardo Guimarães Neto

Flávio Luiz Cardoso Ribeiro

Luiz Arthur Gagg Filho

Mauricio Andrés Varela Morales

**Instrutor**

Guilherme Soares e Silva, Maj Eng

Pedro Kukulka de Albuquerque, Maj Av

Bruno Giordano de Oliveira Silva, Ten Cel Eng

● **Departamento de Projetos (IEA-P)**

**Chefe do Departamento:** Ney Rafael Sêcco, Maj.Eng

**Professor Adjunto**

Adson Agrico de Paula

Christopher Shneider Cerqueira

Ronaldo Vieira Cruz, Cel Eng R1

**Tecnologista Sênior**

Roberto Gil Annes da Silva

**Instrutor**

João Antônio Dantas de Jesus Ferreira, Cap. Eng.

Lucas Oliveira Barbacovi, Cap Av

Ney Rafael Sêcco, Maj.Eng

**Docente Voluntário**

Ekkehard Carlos Fernando Schubert

● **Departamento de Propulsão (IEA-C)**

**Chefe do Departamento:** Cláudia Regina de Andrade

**Professor Titular**

Cláudia Regina de Andrade

Cristiane Aparecida Martins

Pedro Teixeira Lacava

**Professor Adjunto**

Leonardo Henrique Gouvêa

**Analista em Ciência e Tecnologia Sênior**

Moacyr Machado Cardoso Júnior

**Docente Voluntário**

Levi Maia Araujo

Luiz Gustavo Muniz do Nascimento, Cap. Eng.

● **Departamento de Sistemas Aeroespaciais (IEA-S)**

**Chefe do Departamento:** Luis Eduardo Vergueiro Loures da Costa

**Professor Adjunto**

Willer Gomes dos Santos

**Tecnologista Sênior**

Luis Eduardo Vergueiro Loures da Costa

**Instrutor**

Carlos Eduardo de Sá Amaral Oliveira, Cap. Av.

Bruno Henrique Flores dos Santos Mattos, Cap. Eng.

**Docente Voluntário**

Carlos Alberto de Paiva Carvalho

Jonas Bianchini Fulindi

Marcio Martins da Silva Costa

Marcelo Farhat de Araujo

Maria de Fátima Mattiello Francisco