



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA DEFESA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONGREGAÇÃO – ATA DE REUNIÃO

1 ATA da 3ª Sessão da 459ª Reunião Ordinária da Congregação realizada em 28 de Novembro de
2 2019, no Auditório Armel Picquenard, com início às 16h03min, presidida pelo Reitor e
3 secretariada por mim, Profª Sueli. Constatada a existência de *quorum*, o Reitor deu por aberta a
4 sessão. Dos 53 membros que compõem a Congregação, foram registradas as presenças dos 37
5 seguintes membros: Adade, Andre, Bete, Carlos Ribeiro, Chiepa, Cláudia, Claudio Jorge,
6 Cristiane, Cristiane Lacaz, Deborah, Denise, Dimas, Domingos, Donadon, Eliseu, Erico, Ezio,
7 Flávio, Gefeson, Gil, Inaldo, João Pedro, Kawakami, Kleba, Lacava, Lara, Malheiro, Manish,
8 Maryangela, Morales, Müller, Parente, Renan, Sandro, Solange, Sueli e Takachi. Apresentaram
9 à Secretária da Congregação, antes do início da reunião, justificativa de impossibilidade de
10 comparecimento, nos termos do inciso I, § único do Art. 12 do Regimento Interno da
11 Congregação, os seguintes 05 membros: Armando, Emília, Kienitz, Neusa e Wilson. Não
12 apresentaram, até o início da reunião, justificativas para as respectivas ausências, os seguintes
13 11 membros: Alonso, Brutus, Davi, Francisco, Nei, Paulo André, Paulo Hems, Porto, Ronaldo,
14 Silverio e Wayne. Dos 28 convidados permanentes que compõem a Congregação, foram
15 registradas as presenças dos seguintes convidados: Pedro (CASD), Jean (CASD) e Marina
16 (CASD). **Assuntos tratados:**

17 **Abertura:** o Reitor abriu a reunião agradecendo a presença de todos.

18 **Apresentação de Novos Membros:** nada a relatar na oportunidade.

19 **Discussão e votação de atas anteriores:** foi colocada em discussão a ata da 2ª Sessão da 459ª
20 Reunião Ordinária ocorrida em 31 de Outubro de 2019. Não havendo comentários, a ata foi
21 colocada em votação e aprovada pela unanimidade dos 37 membros presentes.

22 1. Relatórios ou comunicações

23 1.1. **Presidência da Congregação/Reitoria:**

24 1.2. Informou que os 3 (três) candidatos selecionados na lista tríplice pela Comissão de
25 Alto Nível haviam sido entrevistados em Brasília e, até o presente momento, não
26 havia informação sobre o resultado. Logo a seguir, passou a palavra ao pesquisador
27 Gil para finalizar a apresentação dos currículos dos Programas de Pós-Graduação.

28 1.3. **Assuntos não terminados da sessão anterior:** Currículos 2020

29 1.3.1 O chefe da IP-PG, o pesquisador Gil, expôs a proposta de currículo PG-FIS,
30 finalizando, desse modo, a apresentação da proposta dos currículos da Pós-
31 Graduação para 2020 (em anexo). A proposta foi colocada em discussão, votada e
32 **aprovada** pela unanimidade dos 37 membros presentes no plenário.

33 1.4. **Comissões permanentes:**

34 1.4.1. **IC-CCR (Prof. Morales – IEA):** a Profª. Cristiane apresentou a proposta do
35 currículo de Graduação da AESP (em anexo), informando alterações e correções
36 do Catálogo. Após apresentação, os professores Müller, Flávio e Adade pediram
37 esclarecimentos sobre os títulos e conteúdos de algumas disciplinas. Após o
38 debate envolvendo vários membros, o Reitor colocou em votação a proposta
39 apresentada, tendo sido votada e **aprovada pela unanimidade** dos 37 membros
40 presentes no plenário com a ressalva do encaminhamento do currículo para a
41 Secretaria com as correções sugeridas. O Prof. Morales apresentou e relatou a
42 nova norma de Atividades Complementares (em anexo). A proposta foi colocada

43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

em discussão, votada e **aprovada pela unanimidade** dos 37 membros presentes no plenário. Logo a seguir, Prof. Morales informou que a Profª Cecília havia apresentado na IC-CCR o relatório da criação das Grandes Áreas e que a Comissão aprovou o mesmo. Esclareceu que o tema seria tratado na Congregação conforme decisão da Mesa. O Prof. Carlos Ribeiro pediu a palavra e esclareceu que tanto a discussão sobre as Grandes Áreas quanto a proposição de Programas de Formação Complementar estavam suspensos por conta de um estudo mais ampliado sobre a implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais por envolver os projetos pedagógicos dos cursos de Graduação em Engenharia e, que oportunamente, os temas seriam tratados na Congregação.

1.4.2. **IC-CCO (Prof. Chiepa – IEE):** Informou que foram emitidos os pareceres relatados a seguir: **Parecer IC/CCO No 44/19 (favorável).** **Para a IEA:** Parecer sobre a qualificação Prof. Airton Nabarrete, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposto para promoção de classe por interstício e avaliação de desempenho, do Nível IV da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível I da Classe D (Professor Associado). **Parecer IC/CCO No 45/19 (favorável).** **Para a IEF:** Parecer sobre a solicitação de redistribuição do Prof. André Luis de Jesus Pereira, ocupante do cargo de Professor da Classe C (Professor Adjunto), da Carreira de Magistério Superior do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal (PCCMF), SIAPE No 1801383, da Universidade Federal da Grande Dourados, para a Divisão de Ciências Fundamentais do ITA. **Parecer IC/CCO No 46/19 (favorável).** **Para a IEF:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Ernesto Cordeiro Marujo, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais, proposto para promoção de classe por interstício e avaliação de desempenho, do Nível IV da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível I da Classe D (Professor Associado). **Parecer IC/CCO No 47/19 (favorável).** **Para a IEF:** Parecer sobre a pertinência e adequação do título de doutor obtido pela Profa. Natália Jodas, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais. O título de Doutor em Direito foi outorgado pelo Programa de Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, com a tese "Diretrizes de sustentabilidade da economia ecológica para os projetos de pagamento por serviços ambientais (PSA) no Brasil", em 10 de setembro de 2019. **Parecer IC/CCO No 48/19 (favorável).** **Para a IEE:** parecer sobre a qualificação do Prof. Roberto d'Amore, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe D (Professor Associado), para o Nível IV da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 49/19 (favorável).** **Para a IEC:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Carlos Henrique Quartucci Foster, do quadro permanente da Divisão de Ciência da Computação, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe D (Professor Associado), para o Nível IV da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 50/19 (favorável).** **Para a IEE:** Parecer sobre a qualificação da Profa. Priscila Correa Fernandes, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposta para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível II da Classe D (Professor Associado), para o Nível III da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 51/19 (favorável).** **Para a IEA:** Parecer sobre a qualificação da Profa. Maisa de Oliveira Terra, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposta para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível II da Classe D (Professor Associado), para o Nível III da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 52/19 (favorável).** **Para a IEF:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Argemiro Soares da Silva Sobrinho, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 53/19 (favorável).** **Para a IEA:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Bento Silva de Mattos, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposto para

100 progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da
101 Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe. **Parecer**
102 **IC/CCO No 54/19 (favorável).****Para a IEE:** Parecer sobre a qualificação do Prof.
103 Renato Machado, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica,
104 proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do
105 Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe.
106 **Parecer IC/CCO No 55/19 (favorável).****Para a IEI:** Parecer sobre a qualificação
107 do Prof. Marcelo Xavier Guterres, do quadro permanente da Divisão de
108 Engenharia Civil, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação
109 de desempenho, do Nível III da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível IV da
110 mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 56/19 (favorável).****Para a IEE:** Parecer
111 sobre a qualificação do Prof. Daniel Chagas do Nascimento, do quadro
112 permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposto para progressão
113 funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe C
114 (Professor Adjunto), para o Nível IV da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No**
115 **57/19 (favorável).** **Para a IEF:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Rene
116 Francisco Boschi Gonçalves, do quadro permanente da Divisão de Ciências
117 Fundamentais, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de
118 desempenho, do Nível I da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível II da
119 mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 58/19 (favorável).** **Para a IEA:** Parecer
120 sobre a qualificação do 1º Ten. Eng. Levi Maia Araújo, para ministrar a disciplina
121 PRP-38, Propulsão Aeroespacial, na Divisão de Engenharia Aeronáutica e
122 Aeroespacial.. **Parecer IC/CCO No 59/19 (favorável).** **Para a IEA:** Parecer
123 sobre a qualificação do Cel. Fausto Ivan Barbosa, para ministrar a disciplina
124 PRP-41, Motor Foguete a Propelente Líquido, na Divisão de Engenharia
125 Aeronáutica e Aeroespacial. **Parecer IC/CCO No 60/19 (favorável).** **Para a**
126 **IEI:** Parecer sobre a qualificação do 1º Ten. Eng. Paulo Tarso Machado de Leite
127 Soares, para ministrar a disciplina EDI-38, Concreto Estrutural I, na Divisão de
128 Engenharia Civil. **Parecer IC/CCO No 61/19 (favorável).** **Para a IEI:** Parecer
129 sobre a qualificação da Profa. Cláudia Azevedo Pereira, para ministrar a
130 disciplina GEO-55, Projeto e Construção de Pistas, na Divisão de Engenharia
131 Civil. **Designação de Banca para Promoção à Classe E (Professor**
132 **Titular).**Designada banca para o Processo de Promoção do Prof. Gilberto
133 Petraconi Filho à Classe E (Professor Titular) através da Portaria ITA Nº
134 152/IVR-CAD de 11 de novembro de 2019.

135 1.4.3. **IC-CAP: (Profª Cláudia –IEA):** Informou que foi emitido o parecer relatado a
136 seguir: **IC-CAP Nº 03/19 (favorável)**– pedido de Afastamento da Profª. Ana
137 Carolina Lorena, da IEC, pelo período de 10 (dez) meses, a contar de março de
138 2020 a janeiro de 2021, para realizar Pós-Doutoramento na Universidade de
139 Melbourne, na Austrália (em anexo).

140 1.4.4. **IC-CRE (Profª. Sueli – IEF):** expôs sobre o processo, cronograma e resultados
141 das eleições da Congregação-Biênio 2020-2021 (em anexo). A Profª Sueli
142 agradeceu a toda equipe que esteve diretamente envolvida com o processo e
143 especialmente ao Prof. Flávio Mendes pela orientação e apoio recebidos e a
144 assistente Bruna, pelo excelente trabalho realizado. Logo a seguir, a profª
145 informou sobre os membros eleitos: **Resultados da 1ª Fase-** 3 (três) membros
146 representantes de cada Divisão Acadêmica: **IEF:** Elizabete Yoshie Kawachi, Iris
147 de Oliveira Zeli e Sueli Sampaio Damin Custódio. **IEM:** Alberto Adade Filho,
148 Domingos Alves Rade e Ronnie Rodrigo Rego. **IEA:** Airton Nabarrete, Flávio
149 Luiz de Silva Bussamra e Vinicius Malatesta. **IEE:** Gefeson Mendes Pacheco,
150 Marcelo da Silva Pinho e Renato Machado. **IEC:** Filipe Alves Neto Verri, Johnny
151 Cardoso Marques e Paulo André Lima de Castro. **IEI:** Eduardo Moraes Arraut,
152 Evandro Jose da Silva e José Antonio Schiavon. **Resultados da 2ª Fase** – 12
153 (doze) membros eleitos livremente: Carlos Henrique Costa Ribeiro – IEC, Denise
154 Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari – IEF, Érico Luiz Rempel – IEF, Gabriela
155 Werner Gabriel – IEE, Ivan Guilhon Mitoso Rocha – IEF, Lara Kuhl Teles – IEF,
156 Marcos Ricardo O. de Albuquerque Máximo – IEC, Monica Mítiko Soares

157 Matsumoto – IEE, Natália Jodas – IEF, Neusa Maria Franco de Oliveira – IEE,
158 Karl Heinz Kienitz – IEE e Wayne Leonardo Silva de Paula – IEF. **Resultados**
159 **da 3ª Fase: IC- CRE:** i. Eleição para Secretário da Congregação: Sueli Sampaio
160 Damin Custódio- IEF e ii. Eleição de 2 (dois) Membros para IC-CRE: Alberto
161 Adade Filho-IEM e Cristiane Pessoa da Cunha Lacaz- IEF. **IC-CCO:** i. Eleição
162 para 5 (cinco) Membros Efetivos: Alberto Adade Filho (Prof. Associado), Carlos
163 Henrique Costa Ribeiro (Prof. Titular), Eliseu Lucena Neto (Prof. Titular), Lara
164 Kuhl Teles (Profª. Associada) e Roberto Kawakami Harrop Galvao (Prof. Titular)
165 e ii. Eleição 2 (dois) Membros Suplentes: Cristiane Aparecida Martins(Profª.
166 Assosiciada) e Karl Heinz Kienitz (Prof. Titular). Por fim, a Profª Sueli sugeriu
167 uma revisão do RIC/2015.

168 1.4.5. **Secretaria da Congregação (Profª. Sueli – IEF):** conforme solicitação do Prof.
169 Carlos Ribeiro, a Profª. Sueli esclareceu a sistemática usada pela Secretaria para
170 fins de registro das atas das reuniões. Informou que fazia anotações e gravações
171 das sessões para fins específicos de garantir que os registros fossem fidedignos às
172 falas de seus membros e que as gravações eram excluídas após a votação e
173 aprovação da minuta pela Congregação. A despeito da Secretaria entender estar
174 respaldada juridicamente pelo procedimento adotado, defendia uma política
175 institucional sobre a gestão de documentos e de guarda dos arquivos da
176 Congregação, especialmente de suas Comissões Permanentes e Secretaria. Expôs
177 ainda, a necessidade de se introduzir meios viabilizados pela tecnologia de
178 informação e, nessa medida, propôs a gravação institucional das reuniões da
179 Congregação como um meio de se garantir, de forma mais adequada, o registro
180 de sua ata e a possível disponibilização de suas discussões, especialmente diante
181 de possíveis questionamentos de incorreção de registros ou dúvidas sobre o que
182 foi falado. Os professores Cláudia, Kawakami e Cristiane Lacaz indagaram sobre
183 a legalidade da inserção do procedimento de gravação no ITA.
184 A Profª. Cristiane Lacaz informou que existe uma ICA (ICA 200-17/2015) que
185 normatiza o uso de dispositivos de gravação no âmbito da Aeronáutica. O Reitor
186 expôs, que na sua interpretação, a ICA 200-17/2015 (Instrução que versa sobre o
187 uso de dispositivos móveis no COMAER, conforme doc. anexo) não se aplica ao
188 caso, sobretudo porque a Congregação é um Colegiado Acadêmico. O Prof.
189 Parente ponderou a necessidade de se ter equipamento adequado para este fim. A
190 Profª Sueli sugeriu uma consulta jurídica sobre o tema mas esclareceu que a
191 gravação é realidade em diversos órgãos pertencentes à Administração Pública
192 Direta (caso do ITA) e Indireta (Universidades Públicas - Autarquias),
193 Legislativo (TV Câmara) e Judiciário (TJ Justiça), Ministério Público e
194 Defensoria Pública. Acredita que esse procedimento visa atender exigências
195 constitucionais e legais conforme prescreve o Art. 37, § 3º, II da CF/88 e a Lei de
196 Acesso à Informação (Lei 12.527/2012). O Prof. Malheiro expôs que a gravação
197 ajuda a escrita fidedigna da ata, restringindo interpretações ou mesmo possíveis
198 alterações de texto ou de sentido da fala de um dado membro durante a reunião.
199 Após amplo debate, Prof. Morales solicitou que o presidente da Mesa consultasse
200 à Congregação sobre a proposta apresentada pela Secretaria da possibilidade da
201 gravação das sessões. O Reitor colocou em votação a consulta apresentada pelo
202 Prof. Morales, tendo sido votada e **aprovada pela maioria dos 33** membros
203 presentes no plenário, observando-se aspectos operacionais e institucionais de
204 segurança e guarda.

- 205 1. **Franqueamento da palavra:** O Reitor franqueou a palavra. O Prof. Adade expôs que foi
206 eleito para duas comissões permanentes da Congregação para o próximo biênio, e
207 considerando o volume de trabalho da IC-CCO solicitou sua substituição na Comissão de
208 Redação e Eleições nos termos do Regimento da Congregação. Não havendo nenhuma
209 manifestação, o Reitor iniciou o encerramento da sessão.
- 210 2. **Encerramento:** Por fim, o Reitor comunicou que a data da 460ª Reunião será dia 12.12 e
211 que o Prof. Lacava presidirá a mesma em decorrência de sua participação na reunião do
212 DCTA e da ausência justificada de Prof. Carlos Ribeiro. Às 18h20min, não havendo mais

213 nenhuma manifestação, o presidente agradeceu mais uma vez a presença de todos e deu por
214 encerrada a 3ª Sessão da 459ª Reunião Ordinária, da qual lavrei e assino a presente ata.

Profª. Sueli Sampaio Damin Custódio
IC-S Secretária da Congregação - Biênio 2018-2019

Proposta de Currículo da PG 2020

PG/EAM

- **EAM - Projeto Aeronáutico, Estruturas e Sistemas Aeroespaciais**
Sem alterações em relação a 2019.
- **EAM - Propulsão Aeroespacial e Energia**
Sem alterações em relação a 2019.
- **EAM - Materiais, Manufatura e Automação**
Sem alterações em relação a 2019.

Para todas as Áreas:

- Doutorado e Mestrado não têm disciplinas obrigatórias.

PG/EEC

- **EEC-D - Dispositivos e Sistemas Eletrônicos**

Sem alterações em relação a 2019:

- **Mestrado e Doutorado:**

- EA-253 Projeto em Eletrônica Aplicada
- EA-284 Sistemas VLSI

- **EEC-I - Informática**

Sem alterações em relação a 2019:

- **Mestrado:**

- CT-300 Seminário de Tese
- CT-234 Estruturas de Dados, Análise de Algoritmos e Complexidade Estrutural

- **Doutorado:**

- CT-300 Seminário de Tese
- CT-208 Matemática da Computação

Observação: a realização de CT-300 no mestrado não dispensa o aluno de cursá-la novamente durante seu eventual doutorado.

- **EEC-M - Micro-ondas e Optoeletrônica**

Sem alterações em relação a 2019:

- **Mestrado e Doutorado:**

- EC-301 Seminário de Tese
- EC-212 Teoria Eletromagnética

Observação: a realização de EC-301 no mestrado não dispensa o aluno de cursá-la novamente durante seu eventual doutorado.

- **EEC-S - Sistemas e Controle**

Sem alterações em relação a 2019:

- **Mestrado:**

- EE-209 Sistemas de Controle Não Lineares
- EE-301 Seminário de Tese

- **Doutorado:**

- EE-210 Tópicos em Sistemas e Controle
- EE-301 Seminário de Tese

Observação: a realização de EE-301 no mestrado não dispensa o aluno de cursá-la novamente durante seu eventual doutorado.

- **EEC-T - Telecomunicações**

Sem alterações em relação a 2019:

- **Mestrado e Doutorado:**

- ET-300 Seminário de Tese

Observação: a realização de ET-300 no mestrado não dispensa o aluno de cursá-la novamente durante seu eventual doutorado.

Proposta de Currículo da PG 2020

PG/FIS

- **FIS-A - Física Atômica e Molecular**

Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**
 - FF-201 Mecânica Quântica I
 - FF-202 Mecânica Quântica II
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)
- **Mestrado:**
 - FF-201 Mecânica Quântica I
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **FIS-N - Física Nuclear**

Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**
 - FF-201 Mecânica Quântica I
 - FF-202 Mecânica Quântica II
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)
- **Mestrado:**
 - FF-201 Mecânica Quântica I
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **FIS-P - Física de Plasmas**

Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**
 - FF-261 Física de Plasmas I
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)
- **Mestrado:**
 - FF-204 Eletrodinâmica I ou
 - FF-264 Descargas Elétricas e Plasmas I
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **FIS-C - Dinâmica Não-Linear e Sistemas Complexos**

Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**
 - FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
 - FM-224 Dinâmica Não-Linear e Caos II
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)
- **Mestrado:**
 - FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
 - FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

PG/EIA

- **PG/EIA-I - Infra-Estrutura Aeroportuária**

Sem alterações em relação a 2019

- **Mestrado e Doutorado:**

- IG-300 - Seminário de Tese (obrigatória em todos os semestres)
- IT-200 - Infraestrutura Aeronáutica

- **PG/EIA-T - Transporte Aéreo e Aeroportos**

Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**

- IT-300 - Seminário de Tese (obrigatório em todos os semestres)

- **Mestrado:**

- IT-200 - Infraestrutura Aeronáutica
- IT-300 - Seminário de Tese (obrigatório em todos os semestres)

PG/CTE

- **CTE-F - Física e Matemática Aplicadas**
Sem alterações em relação a 2019.
- **CTE-Q - Química dos materiais**
Sem alterações em relação a 2019.
- **CTE-P - Propulsão Espacial e Hipersônica**
Sem alterações em relação a 2019.
- **CTE-S - Sensores e Atuadores Espaciais**
Sem alterações em relação a 2019.
- **CTE-E - Sistemas Espaciais, Ensaio e Lançamentos**
Sem alterações em relação a 2019.
- **CTE-G - Gestão Tecnológica**
Sem alterações em relação a 2019.

Para todas as Áreas:

Doutorado e Mestrado não têm disciplinas obrigatórias.

PG/PO - Pesquisa Operacional (Em Associação UNIFESP/ITA) Sem alterações em relação a 2019

- **Doutorado:**
 - PO-201 - Introdução a Pesquisa Operacional
 - PO-202 - Programação Linear
- **Mestrado:**
 - PO-201 - Introdução a Pesquisa Operacional

MP/Safety

Sem alterações.

Não tem disciplinas obrigatórias.

MP/Embraer

Sem alterações.

Não tem disciplinas obrigatórias.

Legenda:

Azul - Inclusão

~~Vermelho - Exclusão~~

Verde - Disciplina que teve alteração

Nota 8 - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).

Nota 13 - Disciplina avaliada em etapa única.

Resumo alterações em AESP:

- inclusão da obrigatória **IEA-01 – Colóquios em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (1-0-0-0)** no 1º PROF, 1º Período;
- alteração da ementa da obrigatória **AED-11 – Aerodinâmica Básica**;
- alteração do título de MVO-20 : ~~Introdução a Teoria de~~ Controle I;
- atualização de Departamento responsável pela disciplina **PRJSIS-02 – Gestão de Projetos**;
- exclusão de ~~EST-56 – Dinâmica Estrutural e Aeroelasticidade~~;
- inclusão de **EST-57 - Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais e Aeroelasticidade**;
- inclusão de **SIS-20 - Sistemas de Solo**;
- exclusão de ~~ELE-48 – Sinais e Sistemas Aleatórios~~;
- inclusão de **ASP-29 - Sinais Aleatórios e Sistemas Dinâmicos**;
- inclusão de **MVO-22 – Controle II** entre as opções de obrigatórias;
- alteração do título e da ementa de ~~SIS-08 – Integração e Testes de Veículos Espaciais~~ **Verificação e Qualidade de Sistemas Aeroespaciais**;
- alteração da ementa e bibliografia de **PRJ-73 - Projeto Conceitual de Sistemas Aeroespaciais**.
- alteração da ementa e bibliografia de **Projeto Avançado de Sistemas Aeroespaciais**
- exclusão de disciplinas que não estavam mais sendo oferecidas: ~~AED-37 – Projeto Aerodinâmico, EST-43 – Teoria das Estruturas Aeronáuticas II, EST-65 – Tópicos Avançados em Estabilidade Estrutural, MVO-61 – Segurança de Voo em Operações de Lançamento de Veículos Aeroespaciais, PRJ-29 – Introdução a Projeto Aeronáutico, PRJ-44 – Desenvolvimento e Construção de Micro Veículos Aéreos, PRJ-51 – Introdução à Aquisição de Dados, PRJ-53 – Projeto Aeronáutico Assistido por Computador, PRJ-55 – Análises de Configurações de Aeronaves, PRJ-57 – Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada a Projeto de Aeronave, PRJ-60 – Homologação Aeronáutica, PRJ-65 – Métodos de Otimização em Engenharia, PRJ-80 – Modelamento e Simulação de Veículos Aeroespaciais, PRP-11 – Motor Foguete, PRP-52 – Motores a Pistão Aeronáuticos, PRP-54 – Componentes de Motores a Jato, PRP-56 – Ensaio em Sistemas Propulsivos, AER-20 – Voo à Vela I, AER-30 – Voo à Vela II.~~
- atualização de Departamento responsável pelas obrigatórias **MOGGED-61 – Administração em Engenharia**, e **MOE-42GED-72 – Princípios de Economia**;
- alteração do título de ~~MOE-42~~ para **GED-72**;
- alteração do título e da ementa de ~~EES-60~~ para **ASP-60**;
- alteração do período de Estágio Curricular Supervisionado de ~~ao longo do 3º ano Profissional~~ para **integralizadas a partir do fim do 2º ano Profissional ou durante suspensão de matrícula**;

3. CURRÍCULO APROVADO PARA 2020

3.2 Curso de Engenharia Aeroespacial

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 05 de janeiro de 1954

Portaria no 52/GC3, de 1º. de Fevereiro de 2010, Ministério da Defesa

D.O.U. 02/02/10. Seção 1, Página 11.

CURRÍCULO APROVADO

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

<i>1º Ano Profissional – 1º Período - Classe 20212022</i>		
AED-01	Mecânica dos Fluidos	4 – 0 – 2 – 6
EST-15	Estruturas Aeroespaciais I	4 – 0 – 1 – 5
PRP-28	Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada	3 – 0 – 0 – 4
PRJ-32	Projeto e Construção de Sistemas Aeroespaciais	1 – 0 – 3 – 3
SIS-04	Engenharia de Sistemas	2 – 1 – 0 – 3
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
IEA-61	Colóquios em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (Notas 8 e 13)	1 – 0 – 0 – 0
		17 18 + 1 + 6 = 24 25

<i>1º Ano Profissional – 2º Período – Classe 20212022</i>		
AED-11	Aerodinâmica Básica	3 – 0 – 2 – 6
EST-25	Estruturas Aeroespaciais II	4 – 0 – 1 – 5
MVO-20	Introdução à Teoria do Controle I	3 – 0 – 1 – 5
PRP-38	Propulsão Aeroespacial	3 – 0 – 1 – 4
ELE-16	Eletrônica Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
PRJ SIS-02	Gestão de Projetos	2 – 1 – 0 – 5
		17 + 1 + 6 = 24

2 ^o Ano Profissional – 2 ^o Período - Classe 20202021		
PRJ-73	Projeto Conceitual de Sistemas Aeroespaciais	3 – 0 – 2 – 4
MVO-52	Dinâmica e Controle de Veículos Espaciais	3 – 0 – 0 – 6
MOG-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4
HID-63	Meio Ambiente e Sustentabilidade no Setor Aeroespacial	3 – 0 – 0 – 3
SIS-08	Integração e testes de veículos espaciais	3 – 0 – 0 – 4
MOE-42 GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
SIS-20	Sistemas de Solo	2 – 1 – 0 – 3
EST-57	Dinâmica de Estruturas Aeroespaciais e Aeroelasticidade	3 – 0 – 1 – 5

Além destas disciplinas, cursar *obrigatoriamente* uma das disciplinas *obrigatórias de uma das ênfases* abaixo:

• ~~Navegação e Guiamento~~

EES-60	Sensores e Sistema para Navegação e Guiamento	3 – 0 – 1 – 6
ASP		18 + 0 + 3 = 21
		20 + 1 + 4 = 25

• ~~Propulsão e Aerodinâmica~~

PRP-41	Motor Foguete a Propelente Líquido	3 – 0 – 1 – 4
		18 + 0 + 3 = 21
		20 + 1 + 4 = 25

3º Ano Profissional – 1º Período - Classe 2019/2020		
TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
PRJ-75	Projeto Avançado de Sistemas Aeroespaciais	3 – 0 – 2 – 4

Além destas disciplinas, cursar **obrigatoriamente** uma das disciplinas ~~obrigatórias de uma das ênfases~~ abaixo:

• ~~Navegação e Guiamento~~

MVO-53 Simulação e Controle de Veículos Espaciais 3 – 0 – 0 – 6
6 + 0 + 10 = 16

PRP-39 Motor Foguete a Propelente Sólido 3 – 0 – 1 – 4
6 – 0 – 11 = 17

MVO-22 Controle II 3 – 0 – 1 – 5
6 + 0 + 10 = 16

• ~~Propulsão e Aerodinâmica~~

AED-27 Aerodinâmica Supersônica 2 – 2 – 0 – 3
5 – 2 – 10 – 17

DISCIPLINAS ELETIVAS - IEA

AED-34 - Aerodinâmica Aplicada a Projeto de Aeronave (3-0-1-6)

ASP-04 - Integração e Testes de Veículos Espaciais (2-0-0-3)

EST-35 - Projeto de Estruturas Aeroespaciais (1-2-0-3)

MVO-50 - Técnicas de Ensaio em Vôo (2-0-1-2)

MVO-65 - Desempenho e Operação de Aeronaves (3-0-0-6)

MVO-66 - ~~Operação e~~ Ensaio de ~~Aeromodelos~~ Aeronaves Remotamente Operadas (1-0-2-6)

PRJ-34 - Engenharia de Veículos Espaciais

PRJ-70 - Fabricação em Material Compósito (1-0-1-2)

PRJ-72 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial A (0-0-3-2)

PRJ-74 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial B (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-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)

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) e/ou de pós-graduação do ITA.

Opção A: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de **400 horas-aula** de eletivas, integralizadas a partir do 1º ano do Fundamental. Deste total **240 horas-aula de disciplinas eletivas** deverão ser cursadas ao longo do **3º Ano Profissional**.

Opção B: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de **256 horas-aula** de eletivas, integralizadas a partir do 1º ano do Fundamental. . Deste total **96 horas-aula de disciplinas eletivas** deverão ser cursadas ao longo do **3º Ano Profissional**.

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

Estágio Curricular Supervisionado

Opção A: o aluno deverá realizar um mínimo de **160 horas** de Estágio Curricular Supervisionado ~~ao longo do 3º ano Profissional~~, de acordo com as normas reguladoras próprias, **integralizadas a partir do fim do 2º ano Profissional ou durante suspensão de matrícula**.

Opção B: o aluno deverá realizar um mínimo de **300 horas** de Estágio Curricular Supervisionado ~~ao longo do 3º ano Profissional~~, de acordo com as normas reguladoras próprias, **integralizadas a partir do fim do 2º ano Profissional ou durante suspensão de matrícula**.

Atividades Complementares

O aluno deverá comprovar um mínimo de **200 horas** de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias, integralizadas a partir do primeiro período do 1º ano do Fundamental.

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.

6. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

6.2 Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (IEA)

IEA-61 - Colóquios em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial. 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.

6.2.1 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*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2011; Anderson, J.D., Jr., *Fundamentals of Aerodynamics*, 5th ed., McGraw-Hill, New York, 2010; White, F.M., *Viscous fluid flow*, McGraw-Hill, 3rd ed., USA, 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 hypersustentadores. Asa finita em regime incompressível: Teoria da linha sustentadora. Curvas características de asas: influência da forma em planta, torção e superfícies de comando. **Aerodinâmica da fuselagem 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, J.D., Jr., *Fundamentals of aerodynamics*, 5th ed., McGraw-Hill, New York, 2010; Schlichting, H., Truckenbrodt, E., *Aerodynamics of the airplane*, McGraw-Hill, New York, 1979; Doebelin, E.O., *Measurement systems - application and design*, 5th ed., McGraw-Hill International Editions, Mechanical Engineering Series, 2003.

AED-25 - Aerodinâmica Computacional. *Requisito:* AED-11. *Horas semanais:* 1-2-0-3. Métodos numéricos para escoamentos potenciais em regime incompressível: método dos painéis, *vortex-lattice*. Correção de camada limite. Previsão de transição para o regime turbulento. Problemas de análise e projeto de aerofólios e asas. Estudo de configurações completas de aeronaves de baixa velocidade. Correção de compressibilidade. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Métodos numéricos para escoamentos compressíveis e/ou viscosos: equação do potencial completo, Euler e Navier-Stokes com média de Reynolds. Modelos de turbulência. Aplicações para o escoamento em torno de perfis e asas nos regimes subsônico e transônico. Introdução à simulação direta e de grandes escalas em aerodinâmica. **Bibliografia:** Katz, J., Plotkin, A., *Low-speed aerodynamics*, Cambridge University Press, 2001. Anderson, J.D., *Modern compressible flow: with historical perspective*, 3rd ed., New York: McGraw-Hill, 2002. Anderson, J.D., *Computational fluid dynamics*, New York: McGraw-Hill, 1995.

AED-27 - Aerodinâmica Supersônica. *Requisito:* AED-11. *Horas semanais:* 2-2-0-3 Perfis, asas e fuselagens em regime supersônico. Teoria supersônica dos corpos esbeltos aplicada a lançadores e mísseis. Corpos axissimétricos: métodos potenciais e método choque-expansão. Equação do potencial linearizado no regime supersônico. Regras de similaridade. Sistemas asa-corpo-empenas. Interferência aerodinâmica. Coeficientes aerodinâmicos de foguetes. Arrasto de pressão e de fricção: solução de van Driest. Métodos de análise e de projeto. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Métodos numéricos para escoamentos compressíveis no regime supersônico. Regime hipersônico: Descrição física do escoamento. Teoria de Newton modificada. Independência do número de Mach. ~~Gases a altas temperaturas: Modelos de gás e conceitos de equilíbrio e não equilíbrio Aerotermodinâmica.~~ **Bibliografia:** Anderson, J.D., *Modern compressible flow: with historical perspective*. New York: McGraw-Hill, 3rd ed., 2002; Moore, F.G., *Approximate methods for weapon aerodynamics*, AIAA, Reston, 2000; Schlichting, H., Truettner-Lortz, E., *Aerodynamics of the airplane*, McGraw-Hill, New York, 1979.

AED-34 - Aerodinâmica Aplicada a Projeto de Aeronave. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Componentes do arrasto e sua importância no desempenho de aeronaves. Elaboração de polar de arrasto: metodologias, interface com desempenho e polares obtidas de voo. Configurações aerodinâmicas: asa voadora, asa alongada, canard, três superfícies, winglet e novos conceitos. Hiper-sustentadores e controle de camada limite. Aerodinâmica de alto ângulo de ataque. Efeitos no desempenho devido à Integração aeronave-sistema propulsivo. Interferência aerodinâmica entre partes da aeronave. Corretivos: vortilons, barbatanas dorsais e ventrais, geradores de vórtice, stablets, provocadores de estol e fences. Aspectos da aerodinâmica supersônica e hipersônica. Derivadas dinâmicas de estabilidade. Aspectos adicionais relevantes no projeto: drag rise, drag creep, buffeting subsônico e transônico, características de estol, arrasto de trem de pouso, esteira de vórtice da asa, efeito solo e excrescências. Túnel de vento: tipos, instrumentação, planejamento de ensaios e correções para condição de voo. Ferramentas computacionais e semi-empíricas para cálculo aerodinâmico. **Bibliografia:** Stinton, D., *the Anatomy of the Airplane*, AIAA, 1998. Roskam, J., *Airplane design, parts I-VIII*, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Ottawa, Kansas, 1985; Torenbeek, E., *Advanced Aircraft Design*, Wiley, 2013.

~~**AED-37 — Projeto Aerodinâmico.** *Requisito:* AED-11. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Configuração inicial da fuselagem. Definição preliminar do perfil e da forma em planta da asa e das empenagens. Dimensionamento inicial de superfícies de controle. Estimativa da polar de arrasto da aeronave. Estimativas de derivadas de estabilidade. Projeto do perfil para condições de cruzeiro e pouso/decolagem; dispositivos de hiper-sustentação; utilização de ferramentas computacionais para análise e projeto de aerofólios. Projeto da asa: ajuste das distribuições de carregamento e de Cl ao longo da envergadura; utilização de ferramentas computacionais; determinação do número de Mach de divergência; análise do projeto em condições “off design”; estimativa das características de estol da asa. Problemas de interferência asa-fuselagem e nascele-asa. **Bibliografia:** Roskam, J., *Airplane design, parts I-VIII*, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Ottawa, Kansas, 1985; Raymer, D.P., *Aircraft design: a conceptual approach*, AIAA educational series, Washington DC, 1989.~~

6.2.2 Departamento de Estruturas (IEA-E)

EST-10 - Mecânica dos Sólidos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Objetivos; histórico. Equilíbrio de corpos deformáveis; forças e momentos transmitidos por barras; diagramas de esforços internos. Estados de tensão e deformação num ponto: transformação de coordenadas; valores principais; diagrama de Mohr. Relações deformação-deslocamento. Equações constitutivas. Energia de deformação. Teoremas de Castigliano. Barras sob esforços axiais. Torção de barras circulares. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli. Estruturas Hiperestáticas. Critérios de escoamento. **Bibliografia:** Gere, J.M.; Goodno, B.J., *Mechanics of Materials*, 6th ed., Belmont, CA: Thomson, 2004; Hibbeler, R.C., *Resistência dos materiais*. Rio de Janeiro: LTC, 2000; Crandall, S.H.; Dahl, N.C.; Lardner, T.J., *An Introduction to the Mechanics of Solids*, 2nd ed., New York: McGraw-Hill Inc., 1999.

EST-15 - Estruturas Aeroespaciais I. *Requisito:* EST-10. *Horas semanais:* 4-0-1-5. 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, teoremas de reciprocidade, da carga unitária. Método de Rayleigh-Ritz. Teoria de placas de Kirchhoff: solução de Navier. Introdução ao método dos elementos finitos: formulação para barras e membrana. Flambagem elástica e inelástica de colunas e placas. Fadiga: histórico de problemas de fadiga e mecânica da fratura. 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. e Haisler, W. E. *Introduction to aerospace structural analysis*, New York, John Wiley, 1985; Fish, J. e Belytschko, T. *Um primeiro curso em Elementos Finitos*, 1ª ed., Rio de Janeiro, LTC, 2009; Chajes, A., *Principles of structural stability theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974.

EST-24 - Teoria de Estruturas. *Requisito:* EST-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Princípios e objetivos da análise estrutural. Análise experimental de tensões e deformações: extensômetros elétricos de resistência e sistemas ópticos. Princípios de trabalho e energia: trabalhos virtuais, energia potencial total, teoremas de reciprocidade, da carga unitária. Estruturas reticuladas: análise de esforços e deslocamentos. Método das forças. Métodos aproximados: Rayleigh-Ritz. Teoria de placas de Kirchhoff: solução de Navier. **Bibliografia:** Allen, D. H. e Haisler, W. E. *Introduction to aerospace structural analysis*, New York, John Wiley, 1985; Dally, J. W. e Riley, W. F., *Experimental stress analysis*, 3ª ed., New York, McGraw-Hill, 1991; Ugural, A. C., *Stresses in plates and shells*, McGraw-Hill, New York, 1981.

EST-25 - Estruturas Aeroespaciais II. *Requisito:* EST-15. *Horas semanais:* 4-0-1-5. Introdução às estruturas aeroespaciais: componentes, materiais e idealização estrutural. Modelagem de componentes aeroespaciais pelo método dos elementos finitos. Teoria de torção de Saint-Venant. Flexo-torção de vigas de paredes finas de seção aberta e fechada. Restrição axial na flexo-torção de vigas de paredes finas. Difusão em painéis. Aplicações aeroespaciais. Critérios de Falha de placas e painéis reforçados. **Bibliografia:** Megson, T.H. G., *Aircraft structures for engineering students*, 6th ed., 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-31 - Teoria de Estruturas II. *Requisito:* EST-24. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Teoria de torção de barras de Saint-Venant. Analogia de membrana. Teoria da flexão, torção e flexo-torção de vigas de paredes finas: seções abertas, fechadas, multicelulares; idealização estrutural. Aplicações em componentes aeronáuticos: asa e fuselagem. Estabilidade de colunas, vigas-coluna; soluções exatas e aproximadas. Estabilidade de placas. **Bibliografia:** Megson, T. H. G., *Aircraft structures for engineering students*, 3ª ed., London, E. Arnold, 1999; Curtis, H. D., *Fundamentals of aircraft structural analysis*, New York, McGraw-Hill, 1997; Chajes, A., *Principles of structural stability theory*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1974.

EST-35 - Projeto de Estruturas Aeroespaciais. *Requisitos:* EST-15 e EST-25. *Horas semanais:* 1-2-0-3. O objetivo desta disciplina é o desenvolvimento das habilidades técnicas e interpessoais do aluno em um projeto de estrutura de um sistema aeroespacial. O projeto deve ser desenvolvido preferencialmente por uma equipe de alunos. Ao final da disciplina, os alunos deverão apresentar um sistema estrutural que atenda a requisitos técnicos. O professor deve estimular a iniciativa e a imaginação do aluno. **Bibliografia:** Bruhn, E. F., *Analysis and design of flight vehicle structures*, Cincinnati, Tri-Offset, 1973; Niu M., *Airframe Stress Analysis & Sizing*, 2ª ed., Conmilit Press Ltd, Hong Kong, 1999; Niu M., *Airframe Structural Design*, 2ª ed., Conmilit Press Ltd, Hong Kong, 1998.

~~**EST-43 - Teoria das Estruturas Aeronáuticas II.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 4-0-1-5. *Parte I:* Fadiga e Mecânica da Fratura: Histórico de problemas de fadiga e mecânica da fratura. Conceitos de projeto “Fail-safe”, “Safe-life” e Tolerante ao Dano. Curvas S-N. Tensão Média. Regra de Palmgren-Miner. Concentradores de tensão. Fatores de Intensidade de Tensão. Propagação de trincas por fadiga. Curvas da/dN. Equações de Propagação. Análise de fixações e juntas. *Parte II:* Flambagem de Euler. Flambagem Inelástica de Colunas. Flambagem e Falha de Placas. Análise de Painéis~~

~~Reforçados em Compressão. Análise de Painéis em Cisalhamento. Tração Diagonal. Bibliografia: Dowling, N. E., *Mechanical behavior of materials – engineering methods for deformation, fracture and fatigue*, 2ª ed., Prentice Hall, 2000; Bruhn, E. F., *Analysis and design of flight vehicle structures*, Cincinnati, Tri-Offset, 1973; Chajes, A., *Principles of structural stability theory*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1974.~~

EST-56 - Dinâmica Estrutural e Aeroelasticidade. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Modelagem de sistemas dinâmicos: princípio de Hamilton; equações de Lagrange. Vibrações livres e respostas à excitação harmônica, periódica, impulsiva e geral em sistemas de único grau de liberdade. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas com vários graus de liberdade: condições de ortogonalidade e solução por análise modal. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas contínuos. Ensaios de vibração em solo. Introdução ao método de elementos finitos em dinâmica de estruturas. 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 vôo. **Bibliografia:** Bismarck-Nasr, M. N., *Structural dynamics in aeronautical engineering*, Reston, VA: AIAA, 1999; Rao, S.S., *Mechanical vibrations*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2004; Bisplinghoff, R.L., *Aeroelasticity*, Mineola, NY: Dover, 1996.

EST-57- DINÂMICA DE ESTRUTURAS AEROESPACIAIS E AEROELASTICIDADE. *Requisito:* ASP-48. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Modelagem de sistemas dinâmicos: princípio de Hamilton; equações de Lagrange. Vibrações livres e respostas à excitação harmônica, periódica, geral e randômica em sistemas de único grau de liberdade. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas com vários graus de liberdade: condições de ortogonalidade e solução por análise modal. Método de Elementos Finitos. Vibrações livres e respostas dinâmicas de sistemas contínuos. Ensaios de vibração em solo. Aeroelasticidade de placas e cascas. Problemas de estabilidade e resposta aeroelastica. Modelos aeroelásticos na base modal. **Bibliografia:** Bismarck-Nasr, M. N., *Structural Dynamics in Aeronautical Engineering*, AIAA Education, 1999; Rao, S.S., *Mechanical vibrations Fifth Edition*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2004; Inman, D., *Engineering Vibrations*, 4th Ed., Prentice Hall, 2013.

~~**EST-65 – Tópicos Avançados em Estabilidade Estrutural.** *Requisitos:* EST-15 e EST-25. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Estabilidade torsional e flexo-torsional de colunas de paredes finas; Estabilidade lateral de vigas; Viga-coluna; Estabilidade de cascas cilíndricas e cônicas; Estabilidade de painéis curvos submetidos à compressão, cisalhamento e cargas combinadas; Campo de tração diagonal em painéis planos e curvos; Análise de juntas em painéis. Critérios de falha. **Bibliografia:** Bruhn, E.F., *Analysis and design of flight vehicle structures*, Tri-Offset, Cincinnati, 1973; Chajes, A., *Principles of structural stability theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1974; Rivello, R.M., *Theory and analysis of flight structures*, McGraw-Hill, New York, 1969.~~

6.2.3 Departamento de Mecânica do Vôo (IEA-B)

MVO-20 - Introdução à Teoria de 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 frequência. Projeto de controladores. Desempenho a malha fechada. **Bibliografia:** Ogata, K., *Engenharia de controle moderno*, 5ª ed., São Paulo, Prentice Hall, 2010; Astrom, K. J., Murray, R. M., *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers*, 2ª ed., Princeton University Press, 2018; Franklin, G. F., Powell, J. D., Emami-Naeini, A., *Sistemas de Controle para Engenharia*, 6ª ed., Porto Alegre, Bookman, 2013.

MVO-22 – CONTROLE II. *Requisito:* MVO-20. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Análise e projeto no domínio da frequência: Margem de fase e margem de ganho. Compensadores de avanço e atraso de fase. Projeto de compensadores por método de lugar das raízes, diagramas de Bode e de Nyquist. Carta de Nichols-Black. Análise e projeto no domínio do tempo: Critério de observabilidade, realimentação de saídas, observadores de estado. Modelos e controladores discretos. **Bibliografia:** Ogata, K., *Engenharia de controle moderno*, 5ª ed., São Paulo, Prentice Hall, 2010; Astrom, K. J.,

Murray, R. M., *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers*, 2ª ed., Princeton University Press, 2018; Franklin, G. F., Powell, J. D., Emami-Naeini, A., *Sistemas de Controle para Engenharia*, 6ª ed., Porto Alegre, Bookman, 2013.

MVO-31 - Desempenho de Aeronaves. *Requisito:* AED-11 ou equivalente. *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: 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: margem estática a manche fixo e a manche livre. Critérios de estabilidade estática láterodirecional. Sistemas de referência, 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 autônomos longitudinais e látero-direcionais. Simulação do voo em malha aberta. Estabilidade dinâmica: qualidades de voo. Projeto de sistemas de controle de voo: sistemas de aumento de estabilidade, sistemas de aumento de controle e piloto automático. Simulação do voo em malha fechada. **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*. 3rd ed. New York, NY: Wiley, c1996; Stevens, B. L.; Lewis, F. L. *Aircraft control and simulation*. 2.ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2003;

MVO-41 - Mecânica Orbital. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-5. ~~Movimentos próprios da Terra: translação, rotação, precessão e nutação~~ **Introdução:** histórico, leis básicas, problema de N corpos. Problemas de dois corpos: formulação, integrais primeiras, equação da trajetória, descrição das órbitas. **Trajетórias no espaço: sistemas de coordenadas e medidas de tempo, definição de elementos orbitais, sua determinação a partir dos vetores posição e velocidade, e vice-versa. Posição e velocidade em função do tempo.** Manobras orbitais básicas: transferência de Hohmann e bielípica, manobras de mudança de plano de órbita, **manobras de assistência gravitacional rendez-vous e reentrada.** Perturbações. ~~Arrasto aerodinâmico e decaimento orbital.~~ : Variação dos elementos orbitais, **tipos de perturbações e seus efeitos, arrasto aerodinâmico e decaimento orbital.** Trajetórias lunares e interplanetárias. ~~Trajетórias de veículos lançadores de satélites.~~ **Bibliografia:** Bate, R.R., Mueller, D.D. & White, J.E., *Fundamentals of Astrodynamics*, Dover, New York, 1971; Chobotov, V.A. (Ed.), *Orbital Mechanics*, 3rd ed., Reston, VA, AIAA, 2002; Curtis, H.D., *Orbital Mechanics for Engineering Students* 3rd ed., Elsevier, 2014. ~~Wiesel, W.E., Spaceflight Dynamics, 3rd ed., Beavercreek, OH, Aphelion Press, 2010.~~

MVO-50 - Técnicas de Ensaios em Vôo. *Requisito:* PRP-38. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. Introdução a Redução de Dados de Ensaio. Técnicas de Calibração Anemométrica. Conhecimentos básicos relacionados com as técnicas de ensaios em voo para determinação de qualidades de voo e desempenho. Introdução a Sistemas de Aquisição de Dados, Instrumentação e Telemetria. Noções sobre ensaios para certificação aeronáutica. **Bibliografia:** Kimberlin, R.D., *Flight Testing Of Fixed-Wing Aircraft*, Reston, VA, AIAA, 2003; McCormick, B.W., *Introduction to Flight Testing and Applied Aerodynamics*, Reston, VA, AIAA, 2011; MIL-F-8785C, *Military Specification: Flying Qualities of Piloted Airplanes*, 05 November 1980.

MVO-52 - Dinâmica e Controle de Veículos Espaciais. *Requisito:* MVO-20 ou equivalente. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Dinâmica de Foguetes: equações gerais de movimento; movimento do foguete em duas dimensões (ascensão vertical; trajetórias inclinadas; trajetórias “gravity turn”); foguete de múltiplos estágios (filosofia de uso de multi-estágios; otimização de veículos); separação de estágios. Dinâmica de atitude: equações de Euler, ângulos de orientação, veículo axissimétrico livre de torque externo, veículo geral livre de torque externo, elipsoide de energia. Controle de atitude: satélite com spin, satélite sem spin, mecanismo Yo-Yo, satélite controlado por gradiente de gravidade, veículo Dual-Spin. **Bibliografia:** Zanardi, M.C.F. de P.S., Dinâmica de Voo Espacial, 1ª ed, EdUFABC, Santo André, 2018. Curtis, H.D.. Orbital Mechanics for Engineering Students, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. Wiesel, W.E. Spaceflight dynamics, 3ª ed., Beaver Creek, OH: Aphelion Press, 2010.

MVO-53 - Simulação e Controle de Veículos Espaciais. *Requisito:* MVO-52 ou equivalente. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Determinação de atitude a partir de medidas de sensores: sensores terrestres infravermelho; sensores solares; sensor de estrelas; sensores inerciais. Dinâmica e controle de atitude: sistemas propulsivos; torque de pressão solar; atuadores de troca de momentos (rodas de reação; roda de reação com gimbal); torque magnético. Simulação de veículos espaciais: controle para a estabilização de atitude e para a realização de manobras de atitude. **Bibliografia:** Sidi, M., Spacecraft Dynamics and Control: A Practical Engineering Approach, Cambridge University Press, 2006; Wiesel, W.E. Spaceflight Dynamics, 3rd ed., Beaver Creek, OH, Aphelion Press, 2010; Wertz, J.R. (Ed.). Spacecraft attitude determination and control. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1978.

~~**MVO-61 - Segurança de Voo em Operações de Lançamento de Veículos Aeroespaciais.** *Requisito:* não há. *Recomendado:* MVO-11. *Horas semanais:* 1-0-1-2. Tipos de veículos aeroespaciais operados pelo Brasil. Os centros de lançamentos e suas facilidades. A segurança de voo como operador central dos meios de um centro de lançamento. O tripé da segurança de voo: Área livre para voo, ajuste do lançador e terminação de voo. Os regulamentos de segurança da Agência Espacial Brasileira (AEB) e outras normas. Plano de segurança de voo e plano de terminação de voo. Definição da trajetória nominal baseada na probabilidade de ajuste do lançador. Método de compensação de vento: função pesagem do vento; vento balístico; ventos unitários; deslocamento e compensação do ponto de impacto. Análise de incerteza e dispersão do ponto de impacto. Cálculo da probabilidade de impacto e risco à vida. O operador de segurança de voo durante a cronologia. Análise pós-voo. **Bibliografia:** MAN-SGO-001 — Manual de Segurança Operacional do CLA, 2008; RSM-2002 Range Safety Manual for Goddard Space Flight Center/Wallops Flight Facility, 2006. Zipfel, P.H., Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics, 3ª ed., Reston, VA, AIAA, 2014.~~

MVO-65 - Desempenho e Operação de Aeronaves. *Requisito:* não há. *Recomendado:* MVO-11. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Conceitos e Medidas de Velocidade e Altitude. Calibração de sistema anemométrico. Velocidades de Referência (Stall, V_{mcg} , V_{mca} , V_{mu} , V_{lof} , V_2 , V_r , V_1 , V_{ref} , Flap/LG speeds, V_{MO} , MMO). Decolagem, modelagem física, análise de parâmetros técnicos e ambientais, pistas molhadas e contaminadas, Limites de gradiente, velocidade de pneu e energia de frenagem, técnicas para melhoria de desempenho, V_2 variável e CG alternado. Voo de subida, modelagem e análise de parâmetros. Voo de cruzeiro, modelagem, conceito de fuel flow e specific range, efeitos ambientais, velocidades de máximo alcance, máximo endurance e longo alcance, técnica de *step climb*, efeito do CG no cruzeiro. *Driftdown*, requisitos de falha de motor, determinação de trajetória, efeito no planejamento de missão. Descida e Aproximação, modelagem física e regulamentos. Pouso, regulamentos, limitações, cálculo da distância total, conceito de *quick turn around*. Conceitos de planejamento de missão e despacho. **Bibliografia:** Blake, W. (and the Performance Training Group), *Jet Transport Performance Methods*, Boeing Commercial Airplanes, 2009; Flight Operations Support and Line Assistance, *Getting to Grips with Aircraft Performance*, Airbus, 2002; Phillips, W. F., *Mechanics of Flight*, Wiley, 2002.

MVO-66 - Operação e Ensaios de Aeromodelos Aeronaves Remotamente Operadas. *Requisito:* não há. *Recomendado:* PRJ-30. *Horas semanais:* 1-0-2-6. Conceitos de aerodinâmica e mecânica do voo aplicados à pilotagem. Contextualização

dos ensaios no desenvolvimento de produto. Boas práticas operacionais. Noções de meteorologia aplicadas ao ensaio em voo. Conceitos de ensaios em solo e ensaios em voo. Ensaio do aeromodelo. **Bibliografia:** Federal Aviation Administration (FAA), *Amateur-Built Aircraft and Ultralight Flight Testing Handbook*. Advisory Circular 90-89A, 1995. McCormick, B.W., *Introduction to flight testing and applied aerodynamics*. Reston, VA, AIAA, 2011. Kimberlin, R.D., *Flight Testing of Fixed-wing Aircraft*. Reston, VA, AIAA, 2003.

6.2.4 Departamento de Projetos (IEA-P)

~~**PRJ-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 infraestrutura. 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:** MD e MCT, *Concepção Estratégica – Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional*, Brasília, MD, 2003; COMAER, *Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica*, Brasília, DCA 400-6, 05 de março de 2007; Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 3rd ed., São Paulo, Brazil Chapter, 2004.~~

PRJ-22 - Projeto Conceitual de Aeronave. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Projeto conceitual de uma aeronave: análise de mercado e financeira; escolhas de tecnologias, configuração, dimensionamento inicial; escolha e do grupo moto-propulsor; layout estrutural das asas, fuselagem e empenagens; balanceamento, desempenho inicial; projeto da seção transversal e layout do interior. Cabina de pilotagem e compartimento de carga. Métodos e ferramentas para decisão de escolha de configuração. Materiais usados em aeronaves e perspectivas futuras. Estimativa refinada de peso da configuração e de seus componentes e sistemas. Estudos de versões e variantes de uma determinada aeronave. Elementos de certificação aeronáutica. **Bibliografia:** Roskam, J., *Airplane design*, parts I-VIII, Roskam Aviation and Engineering Corporation, Ottawa, Kansas, 1985; Torenbeek, E., *Synthesis of Subsonic Airplane Design*, Kluwer Academic Pub, Sept. 1982; Gudmundsson, S., *General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures*, Butterworth-Heinemann, 2013.

PRJ-23 - Projeto Avançado de Aeronave. *Requisito:* PRJ-22. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Regulamentos e requisitos do projeto de aeronave, incluindo noções de manutenção aeronáutica. Projeto preliminar de aeronave. Integração de sistemas: e grupo moto-propulsor. Análise aerodinâmica numérica da configuração completa. Considerações ambientais no projeto de aeronave. Cargas estáticas e dinâmicas. Noções e aplicações de otimização multidisciplinar e noções de *Big data* voltada a projeto de aeronave. Projeto e dimensionamento dos componentes estruturais primários. **Bibliografia:** Sadraey, M. H., *Aircraft Design – A System Engineering Approach*, John Wiley & Sons Limited, 2013; Mattos, B. S., Fregnani, J. A., and Magalhães, P. C., *Conceptual Design of Green Transport Airplanes*, Betham Books, 2018; Kundu, A. K., *Aircraft Design*, Cambridge Aerospace Series, Cambridge University Press, 2010.

~~**PRJ-29 – Introdução a Projeto Aeronáutico.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-2. *Introdução ao projeto de aeronaves. Requisitos e fases do projeto. Conceitos básicos para o projeto de uma aeronave: definição da configuração, estimativa de peso, definição dos coeficientes aerodinâmicos, dimensionamento da aeronave, determinação dos centros de gravidade e aerodinâmico, configuração estrutural. Elaboração de desenho técnico para manufatura. Construção de elementos de uma aeronave em escala reduzida: materiais e métodos usados na construção das partes de um aeromodelo. Noções de ensaios estruturais.* **Bibliografia:** Raymer, D.P., *Aircraft design: a conceptual approach*, 3ª ed., Washington, AIAA, 1999; Roskam, J., *Airplane design, partes I-VIII*, Lawrence, Kansas, DAR Corporation, 2000-2003; Jenkinson, L.R., Simkin, P. e Rhodes, D., *Civil Jet Aircraft Design*, Washington, AIAA, 1999.~~

PRJ-30 - Projeto e Construção de Aeromodelos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-4. Introdução ao projeto de aeronaves: requisitos, fases do projeto, construção e testes. Conceitos básicos para o projeto de uma aeronave: definição da configuração, estimativa de peso, definição dos coeficientes aerodinâmicos, dimensionamento da aeronave, análise de estabilidade e controlabilidade da aeronave, determinação dos centros de gravidade e aerodinâmico, especificação de motor e hélice, especificação do sistema de controle e atuadores, configurações para a estrutura usada em aeromodelos. Aspectos de gerenciamento de projeto: divisão do trabalho, cronograma, gerenciamento de configuração e troca de informações na equipe de projeto. Construção do aeromodelo projetado: materiais e métodos usados na construção das partes de um aeromodelo, integração destas partes, integração de motor, construção e integração do trem de pouso, integração do sistema de controle, antena e atuadores. Teste do aeromodelo: planejamento dos testes, execução dos testes e posterior análise do voo. **Bibliografia:** Raymer, D.P., *Aircraft design: a conceptual approach*, 3ª ed., Washington, AIAA, 1999; Roskam, J., *Airplane design*, partes I-VIII, Lawrence, Kansas, DAR Corporation, 2000-2003; Jenkinson, L.R., Simkin, P. e Rhodes, D. *Civil Jet Aircraft Design*, Washington, AIAA, 1999.

PRJ-32 - Projeto e Construção de Sistemas Aeroespaciais. *Requisitos:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-3. Noções de foguete, satélite e estação terrena. Definição de missão. Definição de sistema. Projeto. Manufatura, montagem integração e testes do sistema. Lançamento e operação. **Bibliografia:** Wertz, J. R. & Larsson, J. W., eds., *Space Mission Analysis and Design*, Kluwer, Dordrecht, 1999; Fortescue, P., Stark, J., eds., *Spacecraft Systems Engineering*, 2a ed., John Wiley and Sons, Chichester, UK, 1995; Sutton, G. P. *Rocket Propulsion Elements*, 7a Edição, Wiley, Nova Iorque, EUA, 2001.

PRJ-34 – Engenharia de Veículos Espaciais. *Requisito:* PRJ-32. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução à tecnologia de foguetes: missões de sondagem; foguetes de sondagem nacionais e estrangeiros; componentes de foguetes de sondagem. Fundamentos: noções de engenharia de foguetes; equação de Tsiolkowsky; foguete monoestágio; foguete multiestágio; repartição de massas. Propulsão: motor foguete ideal; motor foguete real; parâmetros propulsivos; tuberias; propelentes sólidos e líquidos; motor foguete a propelente sólido; motor foguete a propelente líquido. Aerodinâmica: pressão dinâmica; número de Mach; forças, momentos e coeficientes aerodinâmicos. Dinâmica de voo: sistemas de referências; trajetórias; equação do movimento em campo gravitacional homogêneo no vácuo; movimento em atmosfera; estabilidade aerodinâmica; separação de estágios. Estruturas: cargas estruturais; tipos de estruturas; métodos de análise estrutural; cargas térmicas; descrição dos componentes estruturais em foguetes. Desenvolvimento do foguete: sistemas, equipamentos e componentes embarcados; fases e atividades; confiabilidade; infraestrutura de fabricação, testes e lançamento. **Bibliografia:** Palmerio, A.F., *Introdução à tecnologia de foguetes*, 1ª Edição, São José dos Campos, SindC&T, 2016; Griffin, M.D., French, J.R., *Space Vehicle Design*, AIAA Education Series, 1991; Wertz, J.R. & Larson, W.J., eds., *Space Mission Analysis and Design*, Kluwer Academic Publisher, 1991.

~~**PRJ-44 – Desenvolvimento e Construção de Micro-Veículos Aéreos.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-1-2. Introdução ao projeto de micro-veículos aéreos: requisitos, prospecção tecnológica, controle, comunicação, análise paramétrica, construção e ensaios. Ambientes de operação de micro-veículos aéreos. Conceitos básicos para o projeto de micro-veículos aéreos: definição da configuração, estimativa de peso, estimação dos coeficientes aerodinâmicos, dimensionamento inicial, análise de estabilidade e controlabilidade, especificação do sistema propulsivo, especificação do sistema de controle e atuadores. Gerenciamento do programa de projeto e construção de micro-veículos aéreos: divisão do trabalho, cronograma, gerenciamento de configuração e troca de informações na equipe de projeto. Construção de um exemplar: materiais e métodos usados na construção, integração de sistemas na configuração. Ensaios com o protótipo: planejamento, execução e análise dos resultados dos ensaios. **Bibliografia:** Mueller, T., *Fixed and Flapping Wings Aerodynamics for Micro Air Vehicle Applications*, Washington, AIAA, 2001 (AIAA Progress in Aeronautics and Astronautics); Roskam, J., *Airplane design*, partes I-VIII, Lawrence, Kansas, DAR Corporation, 2000-2003; Mueller, T., Ifju, P. G., and Shkarayev, S. V., *Introduction to the Design of Fixed Wing Micro Air Vehicles Including Three Case Studies*, AIAA, (AIAA Education Series).~~

~~**PRJ-51 — Introdução à Aquisição de Dados.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-1-2. Noções gerais de instrumentação; Visão global de aquisição de dados; Introdução ao ambiente LabVIEW[®]. Criação, edição e “debug” de uma VI. Criação de uma SubVI. “Loops & Charts”. “Arrays, Graphs & Clusters”. “Case & Sequence Structures”. “Strings & File I/O”. Aquisição de dados. **Bibliografia:** *LabVIEW Basics I*, Course Manual, Course Software Version 6.0, setembro 2000.~~

~~**PRJ-53 — Projeto Aeronáutico Assistido por Computador.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-1-2. Ambiente CATIA[®]. “Part Design” (modelamento sólido 3D). “Assembly Design” (montagem). “Drafting” (detalhamento 2D). “Wireframe and Surfaces” (modelamento de superfícies 3D). **Bibliografia:** Manuais CATIA, Dassault Systemes.~~

~~**PRJ-55 — Análises de Configurações de Aeronaves.** *Requisito:* PRJ-02. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Configurações de aeronave. Estudos de mercado. Análise econômico-financeira. Plano de negócios. Fases do Projeto aeronáutico. Análises com relatório e apresentações de projetos de aeronaves existentes. **Bibliografia:** Raymer, D.P., *Aircraft design: a conceptual approach*, Washington, AIAA, 1989; Stinton, D., *The anatomy of the airplane*, 2ª ed., Reston, VA., AIAA, 1998; *Pilot's handbook of aeronautical knowledge*, Washington, Federal Aviation Administration, 2003.~~

~~**PRJ-57 — Dinâmica dos Fluidos Computacional Aplicada a Projeto de Aeronave.** *Requisitos:* AED-22 e PRJ-11. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Fundamentos de cálculo numérico. Revisão e aplicabilidade das equações da dinâmica dos fluidos. Algoritmos de marcha no tempo. Malhas computacionais. Técnicas de aceleração de convergência. Técnicas de visualização da solução. Dinâmica dos fluidos computacionais na indústria aeronáutica. Princípios de otimização numérica. Algoritmos genéticos. Códigos computacionais utilizados na indústria aeronáutica. Análise de perfis aerodinâmicos simples e com dispositivos hiper-sustentadores. Análise aerodinâmica de configurações de aeronave. Projeto ótimo de aerofólio. escoamento no interior de cabinas de passageiros com considerações de transferência de calor. **Bibliografia:** Versteeg, H.K., *An introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method*, Harlow: Pearson Education, 2007; Anderson, J.D., *Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications*, McGraw-Hill, 1995; Fletcher, C.A.J., *Computational Techniques for Fluid Dynamics*, Vols. 1-2, Springer Verlag, Berlin, 1991.~~

~~**PRJ-60 — Homologação Aeronáutica.** *Requisitos:* EST-22 e PRP-20. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Organização do sistema internacional de homologação aeronáutica. Regulamentos de homologação e publicações acessórias. O processo de homologação. Homologação de oficinas, companhias aéreas e aeronavegantes. Homologação do projeto de tipo de aeronaves, motores e equipamentos. Requisitos principais de voo, estrutura, construção, propulsão e sistemas. Metodologia de comprovação do cumprimento de requisitos: especificações, descrições, análises, ensaios e inspeções. Aprovação de publicações de serviço e de garantia de aeronavegabilidade. **Bibliografia:** *Regulamentos brasileiros de homologação aeronáutica*, Rio de Janeiro, DAC, 2006; *Federal Airworthiness Regulations, Code of Federal Regulations*, Washington, Federal Aviation Administration, 2006.~~

~~**PRJ-65 — Métodos de Otimização em Engenharia.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-1-0-2. Conceitos de otimização em engenharia. Condições de otimidade. Otimização de funções univariáveis. Métodos de otimização de funções irrestritas: direções conjugadas; gradientes conjugados; métrica variável (DFP, BFGS); Newton. Técnicas de minimização seqüencial com funções de penalidade. Introdução à programação linear; programação linear seqüencial; método das direções viáveis; método do gradiente generalizado reduzido; programação quadrática seqüencial. Método do recozimento simulado. Introdução aos algoritmos genéticos. Otimização com variáveis discretas. Otimização multi-objetivo. Técnicas de aproximação. Aplicações a problemas de engenharia. **Bibliografia:** Vanderplaats, G.N., *Numerical optimization techniques for engineering design*, 3ª ed., Colorado Springs, Vanderplaats Research & Development, 1999; Reklaitis, G.V., Ravindran, A., Ragsdell, K.M., *Engineering optimization methods and applications*, New York, John-Wiley, 1983.~~

PRJ-70 - Fabricação em Material Compósito. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-1-2. Noções básicas: fibras e matrizes. Processos: manual ("hand lay up"), vácuo, "prepreg", infusão, pultrusão, bobinagem, etc. Arquitetura de estruturas aeronáuticas; Materiais; Documentação de engenharia necessária; Garantia da qualidade; Moldes; Materiais de processo; Fabricação; Proteção. **Bibliografia:** Baker, A.A, Dutton e S., Kelly, D., *Composite materials for aircraft structures*, 2a ed., Reston, VA, AIAA, 2004 (AIAA Education Series); Reinhart, T. J. et al., *ASM engineered materials handbook, volume 1, composites*, Metals Park, OH, ASM International, 1987; Mazumdar, S.K., *Composites manufacturing: materials, product, and process engineering*, New York, CRC Press, 2001.

PRJ-72 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial A. (Nota 2) *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 0-0-3-2. O objetivo desta disciplina é o desenvolvimento das habilidades técnicas e interpessoais do aluno na participação de um projeto real de engenharia. Preferencialmente, o aluno deve ser membro de uma equipe de desenvolvimento. O professor responsável que supervisiona o trabalho deve estimular a iniciativa e a imaginação do aluno. Ao final da disciplina, um sistema aeroespacial deverá ter sido construído e testado.

PRJ-73 - Projeto Conceitual de Sistemas Aeroespaciais. *Requisito:* PRJ-02. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Proposta de problema a ser resolvido com sistema espacial. Caracterização da missão. Seleção do conceito de missão. Geometria de órbita e constelações (número de satélites). Ambiente espacial. Definição das possíveis cargas úteis. Análise do potencial de tecnologias das cargas úteis. Dimensionamento e projeto dos satélites. Definição de requisitos para os subsistemas. Identificação do potencial para o fornecimento dos subsistemas. Arquitetura de comunicação. Operação da missão. Dimensionamento e projeto das estações terrenas. ~~Considerações básicas sobre veículos lançadores. Processo de seleção do sistema de lançamento. Análise das configurações de lançadores e tomada de decisão sobre que lançador escolher. Determinação dos envelopes de projeto do satélite e dos ambientes. Modelos de custeio.~~ **Bibliografia:** Larson, W.J & Wertz, J.R. *Space mission analysis and design*, 3rd ed. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1992; ~~Peters, J.F., *Spacecraft Systems Design and Operations*, Kendall Hunt Publishing, 1st Edition, 2013; Sutton, G.P. & Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*, John Wiley & Sons, 8th Edition, 2010.~~ Stark, J., Swinerd, G. **Spacecraft Systems Engineering**. Editors: Fortescue, P., Stark J., Swinerd, G. Wiley Publisher, 704 p., 2003. Brown, C. D. **Elements of Spacecraft Design**. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA). 2002

PRJ-74 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Aeroespacial B. (Nota 2) *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 0-0-2-1. O objetivo desta disciplina é o desenvolvimento das habilidades técnicas e interpessoais do aluno na participação de um projeto real de engenharia. Preferencialmente, o aluno deve ser membro de uma equipe de desenvolvimento. O professor responsável que supervisiona o trabalho deve estimular a iniciativa e a imaginação do aluno. Ao final da disciplina, um sistema aeroespacial deverá ter sido construído e testado.

PRJ-75 - Projeto Avançado de Sistemas Aeroespaciais. *Requisito:* PRJ-72. *Horas semanais:* 3-0-2-4. **Sistemas de coordenadas aplicáveis a veículos aeroespaciais. Equações de movimento de corpo rígido com 6 graus de liberdade. Dinâmica longitudinal. Aproximação de Curto Período. Aproximação de Longo Período. Controle de veículos aeroespaciais por atitude ou aceleração. Atuadores. Guiamento. Navegação Inercial. Simulação de voo em Matlab/Simulink.** ~~Satélites: Desenvolvimento dos modelos térmicos, estrutural e radioelétrico do satélite. Análise das alternativas tecnológicas para os diversos subsistemas dos satélites. Projeto dos subsistemas de potência, térmico, computador de bordo, controle de órbita e atitude, telecomunicações, estrutura. Veículos Lançadores: Desenvolvimento computacional dos modelos térmicos, estrutural, radioelétrico e aerodinâmico do foguete. Análise das alternativas tecnológicas para os subsistemas do foguete. Projeto dos subsistemas de propulsão (motor foguete), estrutura, rede elétrica, telecomunicações, controle térmico, computador de bordo, controle de navegação.~~ **Bibliografia:** Blakelock J.H., **Automatic Control of Aircrafts and Missiles**, second edition, John Wiley, 2011; Stevens B.L., Lewis F.L., Johnson E.N., , **Aircraft Control and Simulation**, third edition, John Wiley, 2015.

~~Griffin, M.D., French, J.R., *Space Vehicle Design*, AIAA Education Series, New York, 2004; Isakowitz, S.J., Hopkins, J.P., Hopkins, J.B., *International Reference Guide to Space Launch Systems*, 4th ed., AIAA, 2004; Sutton, G.P., Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*, 8th ed., John Wiley & Sons, 2010.~~

PRJ-78 - Valores, Empreendedorismo e Liderança. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-4. Parte I – Valores. Ética: Humanidade, Relações e Poder. Cidadania: História e Cultura, Direitos e Deveres e Justiça. Responsabilidade Social: Meio-ambiente, Psicologia e Religião. Parte II – Empreendedorismo. Pesquisa e Desenvolvimento: Requisitos, Certificação e Ciclo de Vida. Inovação: Gestão, Proteção do Conhecimento, Indústria e Serviços. Mercado: Economia, Capital e Trabalho, Emprego e Seguridade Social. Parte III – Liderança. Competência: Capacitação, *Foresight* e Qualidade. Imagem: Criatividade, Comunicação e Marketing. Política: Ideologia, Sociologia e Estratégia. **Bibliografia:** Carvalho, J. M., *Cidadania no Brasil – O Longo Caminho*, 19^a ed., Civilização Brasileira, São Paulo, 2015; Silva, O., *Cartas a um Jovem Empreendedor*, Elsevier, São Paulo, 2006; Gaudencio, P., *Superdicas para se Tornar um Verdadeiro Líder*, 2^a ed., Saraiva, São Paulo, 2009.

~~**PRJ-80 – Modelamento e Simulação de Veículos Aeroespaciais.** *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 3-0-1-6. Histórico e importância do ambiente de simulação no projeto aeroespacial e treinamento de tripulação. Requisitos de modelamento e simulação para o projeto e simuladores de voo. Modelamento de atmosfera, equações de movimento, aerodinâmica de aeronaves e veículos espaciais, sistemas de controle de voo, leis de controle (funcionalidades fly-by-wire), grupo moto-propulsor, peso e centragem, armamento e efeitos aeroelásticos simplificados. Ferramentas de modelagem e simulação. Representatividade de manobras no ambiente de simulação. **Bibliografia:** Napolitano, R.M., *Aircraft Dynamics: From Modeling to Simulation*, Wiley, 2012; Raol, R.J., Singh, J., *Flight mechanics modeling and analysis*, CRC Press, 2008; Diston, D.J., *Computational Modelling and Simulation of Aircraft and the Environment*, Vol. 1-2, Wiley, 2010.~~

PRJ-81 – Evolução da Tecnologia Aeronáutica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Evolução do voo dos animais. Linha do tempo da aviação e aeronáutica. Santos Dumont e suas aeronaves. A era dos dirigíveis. O Nascimento da aviação. A Primeira Guerra Mundial. A aviação no período entre guerras. A Segunda Guerra Mundial e a transformação do setor aeronáutico e de aviação. A era do transporte a jato. **Bibliografia:** Loftin Jr., L. K., *Quest for Performance: The Evolution of Modern Aircraft*, NASA SP-468, Washington, 1985; Anderson Jr., J. D., *The Airplane – A History of its Technology*, AIAA General Publication Series, 1st Edition, Reston, VA, 2002; Angelucci, E., *The Rand McNally Encyclopedia of Military Aircraft: 1914-1980*, Crescent, New York, 1988

PRJ-85 - Certificação Aeronáutica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Organização do sistema internacional de homologação aeronáutica. Regulamentos de certificação e publicações acessórias. O processo de certificação. Etapas de certificação. Credenciamento e homologação de oficinas, companhias aéreas e aeronavegantes. Certificação de tipo de aeronaves, motores e equipamentos. Requisitos principais de vôo, estrutura, construção, propulsão e sistemas. Metodologia de comprovação do cumprimento de requisitos: especificações, descrições, análises, ensaios e inspeções. Aprovação de publicações de serviço e de garantia de aeronavegabilidade. **Bibliografia:** Regulamentos brasileiros de homologação aeronáutica, Rio de Janeiro, ANAC, 2013; Federal Airworthiness Regulations, Code of Federal Regulations, Washington, Federal Aviation Administration, 2013.

PRJ-87 - Manutenção Aeronáutica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Panorama da manutenção aeronáutica, objetivos, tipos básicos de manutenção. Conceitos de manutenção preventiva. As necessidades de manutenção dos aviões modernos e a programação de serviços associados. Características de falhas de componentes e manutenção não programada. Limites de operação do avião, limites de reparo, limites de serviço, limites de desgaste. Zoneamento de uma aeronave. Manuais e Literatura técnica de manutenção. Normalização dos manuais. Boletim de serviço. Normalização de materiais aeronáuticos. Catálogo ilustrado de peças. Manual de aeronaves. Manual de manutenção de componentes. Diagramas de fiação elétrica. Manual de registro e isolamento de panes. Manual de reparos estruturais.

Peso e balanceamento de aeronaves. Instalação de motores e sistemas, acompanhamento dos trabalhos de manutenção. Procedimentos técnicos, organização de um departamento de manutenção, registros de manutenção. Filosofia de uma organização de manutenção. Planejamento de manutenção. Técnicas modernas de planejamento e controle de produção. Regulamentação. Relações técnicas fabricantes-operadores. **Bibliografia:** US Department of Defence Guide for Achieving Reliability, Availability and Maintainability; Human Factors in Aviation Maintenance – FAA; Kinnison, H., Aviation Maintenance Management, McGraw-Hill Professional, 2nd Edition, 2004.

PRJ-90 - Fundamentos de Projeto de Helicópteros. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-2-2. Conceitos básicos. Configurações. Tipos de rotores e as articulações. **Elementos de aerodinâmica**, desempenho, qualidade de vôo, ruído, e vibrações e ressonância solo ~~Ressonância no solo e no ar~~. Características ~~construcionais da pá dos rotores de construção de pá de rotor~~. Movimento elementar da pá: origem e interpretação física dos movimentos de batimento, *lead-lag* e *feathering*. ~~Região de fluxo reverse~~ **Círculo de inversão**. **Bibliografia:** Prouty, R.W., *Helicopter Aerodynamics*. Rotor & Wing International. PJS Publications Inc, 1985; ~~Saunders, G.H., A Dinâmica do Voo de Helicóptero. Rio de Janeiro: LTC, 1985~~ Leishman, G., *Principles of Helicopter Aerodynamics*. Cambridge University Press, 2 ed: 2006; Bramwell, A.R.S., *Helicopter Dynamics*. Edward Arnold, 1976.

6.2.5 Departamento de Propulsão (IEA-C)

~~**PRP-11 - Motor Foguete.** *Requisito:* AED-01. *Horas semanais:* 3-0-1-2. Desempenho do veículo propulsado a motor foguete. Balística interna dos foguetes químicos. Foguetes de múltiplos estágios. Transferência de calor em motor foguete. **Bibliografia:** Sutton, G. P., *Rocket propulsion elements*, New York, John Willey, 1976; Kuo, K. K. e Summerfield, M., *Fundamentals of solid propellant combustion*, Washington, AIAA, 1984; Cornelisse, J. W. et al., *Rocket propulsion and spaceflight dynamics*, London, Pitman, 1979.~~

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. Introdução a máquinas térmicas. Termoquímica dos produtos de combustão: equilíbrio químico, cálculo da razão de mistura estequiométrica, entalpia total dos componentes e dos produtos de combustão, cálculo dos parâmetros termodinâmicos dos produtos de combustão. 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:** Hill, P., Peterson, C., *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*, 2nd ed., Pearson Education, 2009; Turns, S.R., *An Introduction to Combustion: Concepts and Applications*, Boston, MA: McGraw-Hill, 2006; Turns, S.R., Mattingly, J.D., *Elements of gas turbine propulsion*, New York, NY: McGraw-Hill, 1996.

PRP-38 - Propulsão Aeroespacial. *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. Introdução a motor foguete: parâmetros básicos relativos às balísticas interna e externa; objetivos dos vôos a motor foguete, propelentes e suas características termodinâmicas, distinção básica entre motores foguete a propelentes sólidos e líquidos. **Bibliografia:** Hill, P., Peterson, C., *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*, 2nd ed., Pearson Education, 2009; Oates, G.C, *Aircraft Propulsion Systems Technology and Design*, AIAA, 1989; Sutton, G. P., Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*, 7^a ed., Wiley Interscience, 2001.

PRP-39 - Motor-Foguete a Propelente Sólido. *Requisitos:* PRP-28, AED-01, PRP-38. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Envelope de vôo de foguetes, tipos de motores e desempenho desses motores propulsionados a foguete. Impulso específico e balística interna dos foguetes sólidos. Parâmetros e coeficientes propulsivos. Formas de grão propelente e curvas características: queima neutra, progressiva e regressiva. Projeto de tubeira e da câmara de combustão. Curvas de empuxo e pressão necessárias para atender o envelope de vôo. **Bibliografia:** Sutton, G. P., Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*, 7ª ed., Wiley Interscience, 2001. Cornelisse, J.M. et al, *Rocket and Spaceflight Dynamics*, London, Pitman, 1979. Humble R.W., Henry G.N., Larson W.J., *Space Propulsion Analysis and Design*, 1ª ed., Mc Graw Hill, 1995.

PRP-40 - Propulsão Aeronáutica. *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*, 6th ed., Harlow: Prentice Hall, 2009; Hill, P., Peterson, C., *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*, 2nd ed., Pearson Education, 2009; Oates, G.C, *Aircraft Propulsion Systems Technology and Design*, AIAA, 1989.

PRP-41 - Motor-Foguete a Propelente Líquido. *Requisitos:* PRP-28, AED-01, PRP-38. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Propelentes líquidos: propriedades dos propelentes; componentes oxidantes, componentes combustíveis e monopropelentes líquidos. Turbobombas (rotores e indutores): configurações, parâmetros de desempenho (NPSH, velocidade de topo, coeficiente de fluxo do indutor, NSS, coeficiente de altura manométrica, Ns, rotação específica), cavitação, otimização. Componentes do motor-foguete a propelente líquido: câmaras de empuxo, injeção, distribuição das regiões de mistura, e geradores de gás. Barreiras térmicas (tipos, função, propriedades. Instabilidades de combustão em câmaras de motor foguete. **Bibliografia:** Sutton, G.P., Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*, 7ª ed., Wiley Interscience, 2001. Humble, R.W., Henry, G.N., Larson W. J., *Space Propulsion Analysis and Design*, 1ª ed., Mc Graw Hill, 1995. Huzel, D.K., Huang, D.H., *Modern Engineering for Design of Liquid Propellant Rocket Engines*, AIAA, 1992

PRP 42 - Tópicos Práticos em Propulsão Aeronáutica. *Requisito:* PRP 38. *Horas semanais:* 2-1-0-2. Relação entre configurações dos motores e oportunidades de mercado. Determinação da configuração básica de um motor para atender o envelope de voo de uma aeronave. Simulação de diferentes arquiteturas de motores para o melhor desempenho do casamento motor / aeronave. Projeto integrado motor / aeronave. Avaliação do custo de manutenção para escolha do motor. EHM – *Engine Health Monitoring*. Integração aerodinâmica motor / aeronave. Determinação de tração em voo. Novos conceitos propulsivos. **Bibliografia:** Oates, G.C, *Aircraft Propulsion Systems Technology and Design*, AIAA, 1989; Ribeiro, R.F.G, *A Comparative Study of Turbofan Engines Bypass Ratio*, ITA, 2013; Senna, J.C.S.M, *Desenvolvimento de Metodologia para Geração e Manipulação de Dados de Motores Genéricos para Estudos Conceituais de Aeronaves*, ITA, 2012.

PRP-47 - Projeto de Motor Foguete Híbrido. *Requisito:* PRP-38. *Horas Semanais:* 3-1-0-3. Componentes de motor foguete híbrido. Combustíveis sólidos, taxa de regressão, pirólise, combustíveis de alto desempenho. Injetores. Análise da queima, eficiência de combustão. Projeto de motor foguete híbrido, efeitos de escala. Instabilidades de combustão. **Bibliografia:** Sutton, G. P.; Biblarz, O., *Rocket Propulsion Elements*. 8th ed., New York: Wiley, 2010. Chiaverini, M., Kuo, K., *Fundamentals of Hybrid Rocket Combustion and Propulsion*, In Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, 2007. Humble, R. W., Henry, G. N., & Larson, W. J., *Space propulsion analysis and design* (Vol. 1). New York: McGraw-Hill, 1995.

PRP-50 - Emissões Atmosféricas de Poluentes e Influência do Setor Aeronáutico. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Posicionamento da contribuição do setor aeronáutico nas emissões atmosféricas de poluentes. Formação dos principais poluentes (CO (monóxido de carbono), NO_x (óxidos de nitrogênio), UHC (hidrocarbonetos não queimados), fuligem e CO₂ (dióxido de carbono)). Tecnologias atuais e futuras para controle das emissões. Índice de emissões de diversos motores aeronáuticos. Técnicas para medição dos poluentes. Regulamentação dos índices restritivos.

Bibliografia: Carvalho Jr., J. A. e Lacava, P. T., *Emissões em processos de combustão*, Editora UNESP, 2003; ICAO aircraft engine emissions databank, Civil Aviation Authority, <http://www.caa.co.uk/>, 2005; Borman, G. L. e Ragland, K. W., *Combustion engineering*, McGraw-Hill, 1998.

~~**PRP-52 — Motores a Pistão Aeronáuticos.** *Requisito:* PRP-20. *Horas Semanais:* 2-0-1-1. Aplicações no setor aeronáutico. Geometrias e componentes. Princípios de funcionamento. Comparação entre ciclo termodinâmico e funcionamento real. Parâmetros de operação e mapas de desempenho. Combustão em motor a pistão. Detonação da mistura reativa. Combustíveis e suas propriedades. Sistemas de alimentação de combustível. Parâmetros que influenciam a potência do motor. Câmara de combustão. Controle. Desempenho de hélices instaladas na aeronave. **Bibliografia:** Heywood, J.B., *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill Inc., USA, 1988; Taylor, C.F., *The Internal Combustion Engine in Theory and Practice*, MIT Press Edition, 1985; Delp, F., *Aircraft Propeller and Controls*, Jeppesen, 1979.~~

~~**PRP-54 — Componentes de Motores a Jato.** *Requisito:* PRP-20. *Horas Semanais:* 2-1-0-1. Entradas de ar: para vãos subsônicos e supersônicos. Compressores: centrífugo, axial e fan. Câmara de combustão: geometrias, termoquímica e injeção de combustível. Turbinas axiais. Bocais de exaustão. **Bibliografia:** Hill, P., Peterson, C., *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*, 2nd ed., Pearson Education, 2009; Cohen, H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H., Straznicky, P.V., *Gas Turbine Theory*, 6th ed., Harlow: Prentice Hall, 2009; Oates, G.C., *Aircraft Propulsion Systems Technology and Design*, AIAA, 1989.~~

~~**PRP-56 — Ensaio em Sistemas Propulsivos.** *Requisito:* PRP-20. *Horas semanais:* 1-1-1-1. Noções básicas de medidas de empuxo, vazão, torque, potência, rotação e emissões e de aquisição e tratamento de dados. Medidas de empuxo em um estatorreator. Ensaio de desempenho e emissões em motores a pistão. Análise de gases de exaustão em motores a pistão. Ensaio de desempenho e emissões em motor a jato. Ensaio de desempenho e emissões em motor turbo eixo. Levantamento experimental de curvas de desempenho de hélices. Medidas de empuxo e instabilidades em motor foguete. Discussão de procedimentos para ensaios em vôo. **Bibliografia:** Johnson, G.W., *LabVIEW Graphical Programming Practical Applications in Instrumentation and Control*, McGraw-Hill, 1994; Machiaverni, R.M., *Determinação de Tração em Vôo Através do Método do Erro Residual*, ITA, 2008. Walsh, P.P., Fletcher, P. *Gas Turbine Performance*. Oxford: Blackwell Science Ltd., 1998.~~

6.2.6 Departamento de Sistemas Aeroespaciais (IEA-S)

PRJ/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 infraestrutura. 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:** MD e MCT, *Concepção Estratégica – Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional*, Brasília, MD, 2003; COMAER, *Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica*, Brasília, DCA 400-6, 05 de março de 2007; Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 3rd ed., São Paulo, Brazil Chapter, 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 – ESA, *European Cooperation on Space Standardization*, ECSS Publications, ESA Publications Division, Noordwijk, 1996; Larsson, W. et al. *Applied space systems engineering*, McGrawHill, New York, 2009; National

SIS-06 - Confiabilidade de Sistemas. *Requisitos:* MOQ-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*. Ensaio 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 manutenibilidade. **Bibliografia:** Billinton, R. e Allan, R.N., *Reliability evaluation of engineering systems*, Pitman, London, 1983; O'Connor, P.D.T., *Practical reliability engineering*, 2nd ed., John Wiley, New York, 1985; Anderson, R.T., *Reliability Design Handbook*, RADC, Department of Defense, New York, 1976.

SIS-08 – ~~Integração e Testes de Veículos Espaciais~~, **Verificação e Qualidade de Sistemas Aeroespaciais**, *Requisitos:* SIS-04, *Horas semanais:* 2-0-0-3, Etapas ~~do Desenvolvimento de um Satélite~~ de sistemas espaciais. **Garantia do Produto e da Qualidade.** O processo global da Verificação. Plano de Verificação: as estratégias da Verificação para cada categoria de requisito. A filosofia de modelos. As ferramentas para o processo de Verificação. A documentação, o controle e a organização do processo de Verificação. O planejamento dos testes, das revisões de projeto, das análises e das inspeções. Sequência das atividades de Montagem, Integração e Teste de Satélites (AIT). ~~Simulação~~ e Testes ambientais. ~~Métodos e equipamentos de suporte elétrico para a AIT-Elétrica.~~ Métodos e equipamentos de suporte ~~mecânico para ao AIT Mecânica.~~ Plano de AIT. ~~A matriz de hardware.~~ O planejamento das atividades de AIT. As instalações de testes. ~~Projeto de SCOEs (Equipamento Específico para Check-out) e OCOEs (Equipamento Geral para Check-out).~~ Testes para Campanha de Lançamento. **Manutenção de Sistemas Aeroespaciais.** Estudo de Casos. ~~Projeto de curso.~~ **Bibliografia:** NASA, *NASA Systems Engineering Handbook rev2*, NASA, 2017, ECSS, ECSS-E-ST-10-02C Rev.1 – Space Engineering – Verification, ESA-ESTEC, 2018; DoD, *DoD Guide for Achieving Reliability, Availability, and Maintainability*, 2005

- ~~Wertz, J.R., Wiley, J.L., Space Mission Analysis and Design, Kluwer, Dordrecht, 1999;~~
- ~~Pisicane, V.L., Moore, R.C., Fundamentals of Space Systems, Oxford University Press, New York, 1994;~~

SIS-10 – Análise da Segurança de Sistemas Aeronáuticos e Espaciais *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Introdução ao STAMP (*Systems-Theoretic Accident Model and Processes*) como modelo de causalidades de acidentes baseado em teoria de sistemas. Introdução ao STPA (*Systems-Theoretic Process Analysis*) e ao STPA-Sec (foco em segurança cibernética) como técnica de análise de perigos e ameaças baseada no STAMP. Avaliação do papel do ser humano integrado na estrutura de controle de segurança de sistemas (*human-in-the-loop*). Aplicação do STPA/STPA-Sec (*hands-on*) para a: Identificação dos acidentes e perigos/ameaças em nível conceitual. Elaboração da estrutura de controle de segurança do sistema aeronáutico/espacial. Captura das ações de controle e feedbacks entre as entidades da estrutura de controle. Análise das ações de controle e seus contextos e, as condições que as tornam inseguras. Captura das restrições e requisitos de segurança que serão impostas às ações de controle inseguras. Identificação e análise do modelo do processo do controlador (modelo mental para o ser humano). Análise e identificação dos cenários causais que levam às perdas e aos acidentes. Captura das restrições e requisitos de segurança por cenários. Rastreabilidade dos cenários aos acidentes e perigos/ameaças identificados conceitualmente. Elaboração do relatório contendo as respostas e as oportunidades quanto aos perigos/ameaças à segurança. **Bibliografia:** LEVESON, N. *Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety*. Cambridge: MIT Press, 2012. LEVESON, N; THOMAS, J. *STPA Handbook*. Cambridge: MIT, 2018. FULINDI, J. B. *Integration of a systemic hazard analysis into a systems engineering approach*. (Tese de Doutorado) São José dos Campos: ITA, 2017.

SIS-20 - SISTEMAS DE SOLO Requisitos: ELE-16, ELE-27, Horas semanais: 2-0-1-3. Conceitos e aplicações estações de terra, Tecnologias empregadas em estações de terra de comunicação e controle, análise de link budget em enlace de comunicações com satélites, Tecnologias de Sistemas de Rádio Frequência empregados em estações de terra, Requisitos de manutenção de estações de terra, Tecnologias de análise e correção de falhas em comunicação de dados. O Centro de controle de satélites. Centro de lançamento de foguetes. Bibliografia: Wertz, J.R., Puschel J.J., Everett D.F., *Space Mission Engineering: The New Smad, 2011*; Fortescue, P., Stark, J., Swinerd G., *Spacecraft Systems Engineering, 3rd Edition, 2003*. Elbert, B. *The Satellite Communication Ground Segment and Earth Station Handbook, Artech House Space Technology and Applications, 2nd Edition, 2014*.

6.2.7 Disciplinas Adicionais do Curso de Engenharia Aeroespacial

ASE-10 - Sensores e Sistemas para Navegação e Guiamento. Requisito: EES-51 e ASE-04. Horas semanais: 3-0-1-6. Sensores: Parametrização de atitude e cinemática. Estimção de atitude de corpo rígido. Equações de movimento de corpo rígido. Linearização das equações de movimento. Sensores inerciais de atitude, velocidade angular e força específica. Modelos de erros em sensores inerciais: giroscópios e acelerômetros. Sensores MEMS. Malhas de balanceamento em sensores. Navegação: Sistemas de coordenadas relevantes. Determinação de atitude e equações de navegação. Mecanização da navegação em plataforma estabilizada e solidária (strapdown). Análise da propagação dos erros e especificação inicial dos sensores. Alinhamento inicial no solo e em vôo. Navegação global por satélites: Navstar GPS. Rastreamento de código e da portadora, erros e técnicas de correção. Determinação de atitude com GPS. Fusão de navegação inercial com auxílios de barômetro, GPS e radar Doppler. **Bibliografia:** Merhav, S., *Aerospace sensor systems and applications*, Springer-Verlag, 1996; Lawrence, A., *Modern Inertial Technology: Navigation, Guidance, and Control*, 2nd ed., Springer Verlag, 1998; Farrell, J.A., Barth, M., *The Global positioning system and inertial navigation*, McGraw-Hill, 1999.

ASP-04 - Integração e Testes de Veículos Espaciais. Requisitos: SYS-04. Horas semanais: 2-0-0-3. Etapas de Desenvolvimento de um Satélite. Sequência das atividades de Montagem, Integração e teste de Satélites (AIT). Simulação e Testes ambientais. Testes para Campanha de Lançamento. Métodos e equipamentos de suporte elétrico para a AIT Elétrica. Métodos e equipamentos de suporte mecânico para a AIT Mecânica. Plano de AIT. Plano de Verificação: as estratégias da Verificação para cada categoria de requisito. O processo global da Verificação. A filosofia de modelos. A matriz de hardware. O planejamento dos testes, das revisões de projeto, das análises e das inspeções. O planejamento das atividades de AIT. As instalações de testes. As ferramentas para o processo de Verificação. A documentação, o controle e a organização do processo de Verificação. Projeto de SCOE (Equipamento Específico para Check-out) e OCOEs (Equipamento Geral para Check-out). Estudo de Casos. Projeto de curso. **Bibliografia:** Wertz, J.R., Wiley, J.L., *Space Mission Analysis and Design*, Kluwer, Dordrecht, 1999; Pisicane, V.L., Moore, R.C., *Fundamentals of Space Systems*, Oxford University Press, New York, 1994; ECSS, ECSS-E-ST-10-02C Rev.1 – Space Engineering – Verification, ESA-ESTEC, 2018.

ASP-06 - Ambiente Espacial. Requisitos: não há. Horas semanais: 2-0-0-3. Contrastes entre o ambiente terrestre e o ambiente espacial. O campo magnético solar. Vento solar. Atividade Solar: emissões de prótons, elétrons, raios-X e íons. Sazonalidade da atividade solar. Tempestades solares. O campo magnético terrestre (Geomagnetismo). A atmosfera terrestre. Interação entre o campo magnético terrestre e o solar. Radiação eletromagnética e de partículas nas imediações da Terra. Albedo terrestre. Radiação de Prótons e elétrons. Cinturões de Radiação. Plasma ionosférico. Bolhas ionosféricas. Radiação cósmica. Tempestades Magnéticas (seus efeitos sobre satélites). Detritos espaciais e micro-meteoritos. Ambiente no espaço intra-galáctico (*deep space*). Ambiente em outros planetas: Mercúrio, Vênus e Marte. Efeitos da radiação sobre seres vivos. Efeitos da radiação sobre partes e materiais. A especificação de missões espaciais e o ambiente espacial. Segurança de plataformas orbitais, cargas úteis e astronautas. Descrição do ambiente espacial para missões LEO, GEO e DS (*deep space*). **Bibliografia:** Garrett, H.B., Pike, C.P., *Space Systems and Their*

Interactions with Earth's Space, AIAA, New York, 1980; Wertz, J.R., Wiley, J.L., *Space Mission Analysis and Design*, Kluwer, Dordrecht, 1999; Tascione, T., *Introduction to the Space Environment*, 2nd ed., Krieger Publishing Company, Melbourne, USA, 1994.

ASP-17 - Projeto Sistemas Aeroespaciais: Integração e Testes. *Requisitos:* não há. *Horas semanais:* 0-0-1-2. Modelos de qualificação. Modelos de voo. Técnicas de montagem. Estratégia de integração e testes. Planos de integração e testes. Casos de teste. Procedimentos de integração e testes. MGSE. EGSE. Infraestrutura. Ensaio aerodinâmico. Ensaio estrutural. Ensaio térmico. Ensaio de EMI/EMC. Qualificação de subsistemas. Qualificação de sistema. Revisão de aceitação. **Bibliografia:** Coelho, Adalberto. Projeto para montagem, integração e testes. ITA, Tese de doutorado, 2011.

ASP-18 - Projeto de Veículos e Plataformas Orbitais: Lançamento e Operação. *Requisitos:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-2. Preparação para o lançamento. Preparação do veículo lançador. Integração carga útil veículo. Lançamento. Verificações pré-operacionais. Procedimento de operação. Operação. **Bibliografia:** IAE. Procedimentos de preparação para lançamento e lançamento. 2011. INPE. Procedimento para operação de cargas úteis espaciais. 2011; European Space Agency – ESA, *European Cooperation on Space Standardization*, ECSS Publications, ESA Publications Division, Noordwijk, 1996; Arpasi, D. J., Blench, R. A., *Applications and Requirements for Real-Time Simulators in Ground-Test Facilities*, NASA TP 2672, NASA, Washington D.C., 1986.

ASP-29 - SINAIS ALEATÓRIOS E SISTEMAS DINÂMICOS. *Requisito:* MVO 20. *Recomendados:* MAT-12, MAT-22, MAT-27, MAT-32. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Introdução à análise de sinais e sistemas. Classificação de sinais e sistemas e principais propriedades. Sistemas dinâmicos lineares invariantes no tempo, contínuos e discretos. Séries contínuas e discretas de Fourier. Transformadas de Fourier. Caracterização de sinais na frequência e no tempo. Amostragem de sinais. Resposta de sistemas no espaço de estados. Métodos de resposta em frequência. Variáveis aleatórias. Processos estocásticos de tempo contínuo e discreto: definição e caracterização estatística. Processos estocásticos estacionários; caracterização espectral de processos estacionários; processos ergódicos. Sistemas lineares com excitação aleatória: funções de auto-correlação e de correlação cruzada; função densidade espectral de potência; funções de resposta em frequência. **Bibliografia:** Oppenheim, A.V., Willsky, A.S., with Nawab, S. H., *Signals and systems*, 2nd ed., Prentice-Hall - Signal processing series, 1997. Papoulis, A.; Pillai, S. U., *Probability, random variables and stochastic processes*, 4th ed., McGraw Hill, 2002. Miller, S.L.; Childers, D., *Probability and random processes. With applications to signal processing and communications*, 2nd ed., Elsevier Inc., 2012.

ASP

EES-60 - Sensores e Sistemas para Navegação e Guiamento. *Requisitos:* EES-20, EES-49 ou MVO-20, e EET-41 ou ASE-04. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Sensores inerciais de atitude, velocidade angular e força específica. Modelos de erros em sensores inerciais: giroscópios, girômetros e acelerômetros. Sensores MEMS. Malhas de balanceamento em sensores. Navegação: Sistemas de coordenadas relevantes. Determinação de atitude e equações de navegação. Mecanização da navegação em plataforma estabilizada e solidária (strapdown). Análise da propagação dos erros e especificação inicial dos sensores. Alinhamento inicial no solo. ~~e em voo~~. Navegação global por satélites: Navstar GPS. ~~Aplicações de filtragem de Kalman~~. **Bibliografia:** Merhav, S., *Aerospace Sensor Systems and Applications*, Springer-Verlag, 1996; Lawrence, A., *Modern Inertial Technology: Navigation, Guidance, and Control*, 2nd ed., Springer Verlag, 1998; Farrell, J.A., Barth, M., *The Global positioning system and inertial navigation*, McGraw-Hill, 1999.

6.2.8 Disciplinas Facultativas da Divisão

~~**AER-20 – Vôo à Vela I.** *Requisito:* ter concluído curso introdutório ao vôo à vela, no Clube de Vôo a Vela do CTA. *Carga Horária:* 19 aulas teóricas e 20 vôos duplo comando. *Vagas:* 15. *Aulas Teóricas:* Aerodinâmica, estabilidade, controle e desempenho; comandos primários e secundários; vôo do planador; desempenho, polar de arrasto e de velocidades; vôo em térmicas; Velocidades de estol, manobra, máxima em ar turbulento, nunca a exceder, final de projeto; fator de~~

carga; diagrama V-n. Materiais aeronáuticos e construção de planadores: construções aeronáuticas; estruturas, comandos, sistemas, regulamentos; Meteorologia: ascendentes/descendentes (térmicas, orográficas, outras) da atmosfera; diagrama de Stüve; tempestades; frentes e outros fenômenos; INMET; sistema de meteorologia para a aeronáutica; mensagens meteorológicas (METAR / TAF / SIGWX / WIND ALOFT). Navegação. Regulamentos: espaço aéreo; introdução ao direito aeronáutico; ICAO; sistema legal aeronáutico brasileiro; aeroportos; sinalização e comunicação. Aulas Práticas: vôos de instrução duplo comando, demonstrando os assuntos dados em teoria, com avaliações do aprendizado em cada vôo conforme ficha de avaliação. Avaliação: Prova de fim de curso baseada nos assuntos teóricos abordados. Média da avaliação final obtida nos vôos e nota da prova. Em nenhum caso uma avaliação deficiente nos vôos deverá reprovar um aluno, visto haver requisito de habilidade. Duração: 1 ano letivo.

AER-30 – Vôo à Vela II. *Requisito:* AER-20, com avaliação maior do que 7,5, inclusive nos vôos; ter completado um mínimo de 200 horas de trabalhos de pesquisa, desenvolvimento ou manufatura, no âmbito dos Projetos do Planador Bi-place P1 e/ou Aerodesign; aprovação prévia em inspeção de saúde. Seleção em função da projeção da futura atuação profissional. O aluno selecionado deverá comprometer-se a realizar, sob orientação, trabalhos de pesquisa e desenvolvimento no âmbito do Projeto do Planador Bi-place P1, num total de 400 horas. *Carga Horária:* auto-estudo teórico e 35 vôos duplo comando e solo. *Vagas:* 5. *Teoria:* auto-estudo pela literatura especializada, preparando-se para as provas do DAC / SERAC em Teoria de vôo, Conhecimentos técnicos, Meteorologia, Navegação e Regulamentos. *Prática:* 35 vôos de instrução duplo comando e solo, com avaliações do aprendizado em cada vôo. Prova: Teórica no SERAC 4 / SP e prática com examinador credenciado pelo Depto. de Aviação Civil, para obtenção do Certificado de Habilitação Técnica de Piloto de Planador. Duração: 1 ano letivo.

NORMAS PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As normas reguladoras para cursos de graduação do ITA definem Atividades Complementares como “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” (ICA 37-332, 2017). Tais atividades não deverão, quando contabilizadas com o Estágio Curricular Supervisionado, exceder 20% da carga horária total do curso (Parecer CES/CNE nº 2/2007).

Art. 1º - O Conselho de Curso é responsável pela apreciação e aprovação das Atividades Complementares.

Art. 2º - As Atividades Complementares seguem as categorias, critérios e requisitos descritos no Anexo I.

Parágrafo único - Há um limite máximo de horas para cada Atividade Complementar. As horas excedentes não poderão ser aproveitadas para os fins previstos nestas Normas.

Art. 3º - A operacionalização das Atividades Complementares segue a deliberação:

- I. ~~O processo se inicia com o aluno solicitando autorização para participar de uma atividade, descrevendo a, nomeando um supervisor do ITA e definindo o número de horas previstas na atividade. Isto deve ser feito em formulário próprio (Anexo II). Tal solicitação deve ser analisada pela Coordenação do Curso, atribuindo um número máximo de horas aceitáveis à atividade ou até mesmo indeferindo a solicitação.~~ Antes de iniciar a Atividade, o aluno poderá solicitar um parecer da Coordenação de Curso mediante submissão do formulário de inscrição (Anexo II). Sem autorização prévia, não haverá garantia de aproveitamento da Atividade.
- II. Após a realização da Atividade, o aluno deverá submeter o formulário de contabilização de horas (Anexo III) com os respectivos comprovantes à Coordenação. Conforme a documentação e/ou desempenho do aluno, a Coordenação atribuirá o número de horas à atividade.

Art. 4º - Compete à Comissão de Currículos (IC/CCR) fazer ajustes nos anexos destas normas.

ANEXO I

Lista das Atividades Complementares

Atividade Complementar (ACP)	Máx. de horas	Requisito para validação
Atividades de iniciação à docência, à pesquisa e ao desenvolvimento		
ACP-11 – Exercício de monitoria	60	Parecer do orientador
ACP-12 – Participação em pesquisas e projetos institucionais	60	Parecer do orientador
ACP-13 – Realização de projeto de iniciação científica	120	Parecer do orientador
ACP-14 – Participação em grupos de estudo/pesquisa sob a supervisão de professores ou alunos de mestrado ou doutorado	60	Parecer do supervisor
ACP-15 – Participação em Projetos Integrados (competições estudantis ; iniciativas técnicas: AeroDesign ITA, eVTOL ITA, ITAndroids, ITA MiniBaja, ITA RocketDesign, etc.)	60	Parecer do supervisor e relatório de atividades
Congressos, seminários, conferências e outras atividades		
ACP-21 – Seminários, conferências, palestras e workshops assistidos	30	Comprovante de participação e parecer do supervisor
ACP-22 – Defesas de dissertação de mestrado e tese de doutorado assistidas	20	Comprovante de participação
ACP-23 – Colaboração em eventos, mostras e exposições	30	Comprovante de participação
ACP-24 – Participação em Congressos	30	Comprovante de participação
ACP-25 – Participação em desafios estudantis (Olimpíadas, Desafio SEBRAE, etc.)	30	Comprovante de participação
ACP-26 – Colóquios	80	Parecer do coordenador
Publicações		
ACP-31* – Artigos aceitos para publicação em revistas com revisor	90	Cópia do artigo e comprovante de aceitação
ACP-32* – Artigos aceitos para publicação em revistas sem revisor	60	Cópia do artigo e comprovante de aceitação
ACP-33* – Artigos aceitos para publicação em anais de congressos	60	Cópia do artigo e comprovante de aceitação
ACP-34* – Apresentação de trabalhos em eventos científicos	30	Certificado de apresentação
ACP-35 – Participação como expositor em feiras e mostras	30	Comprovante de participação
Vivência profissional		
ACP-41* – Realização de estágios não obrigatórios em laboratórios do ITA ou empresas	200	Cópia do registro do estágio feito junto à DAE, comprovante de realização e relatório de atividades.
ACP-42 – Realização de estágios na Empresa ITA Junior / Incubadora de empresas Participação em atividades integradas ao âmbito profissional (iniciativas não-técnicas: ITA Júnior, CEE, CASD - Curso Alberto Santos Dumont, etc.)	60	Parecer do supervisor Comprovante de participação e relatório de atividades
ACP-43* – Participação em projetos sociais	30	Comprovante de participação e relatório de atividades
ACP-44 – Participação em visitas técnicas	60	Comprovante de participação

ACP-45* – Participação em atividades de vivência profissional organizadas por empresas ou instituições externas ao ITA	60	Comprovante de realização e relatório de atividades
Atividades de Extensão		
ACP-51* – Disciplinas cursadas em programas de extensão	60	Certificado de realização
Representação Discente		
ACP-61* – Representação de turma	30	Parecer da Coordenação
ACP-62* – Participação no CASD - Centro Acadêmico Santos Dumont	30 60	Parecer do presidente do CASD ou da DAE
Outras Atividades Complementares		
ACP-71* – Disciplinas eletivas	120	Parecer da Coordenação
ACP-72* – Curso de Línguas	60	Comprovante de participação
ACP-73 – Práticas Esportivas Regulares	30	Comprovante de participação
ACP- 72 74* – Outras atividades	60	Comprovante de realização e relatório de atividades

OBS: as ACPs marcadas com asterisco (*) possuem notas detalhadas a seguir.

NOTAS:

ACP-31 – ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO EM REVISTAS COM REVISOR – O aluno que atuar como ~~co-autor~~ coautor de trabalho aceito ou já publicado em revista com revisor **terá direito a até 45 horas** em Atividades Complementares por artigo. A comprovação da atividade será feita mediante a entrega da cópia do artigo e **comprovante de aceitação** à Coordenação do Curso. **O número máximo de horas para esta atividade é 90.**

ACP-32 – ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO EM REVISTAS SEM REVISOR – O aluno que atuar como coautor ~~em~~ de trabalho **aceito ou já** publicado em revista sem revisor **terá direito a até 15 horas** em Atividades Complementares por artigo. A comprovação da atividade será feita mediante a entrega da cópia do artigo e **comprovante de aceitação** à Coordenação do Curso. **O número máximo de horas para esta atividade é 60.**

ACP-33 – ~~APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS~~ ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO EM ANAIS DE CONGRESSOS – O aluno que ~~apresentar trabalhos em~~ atuar como coautor de trabalho aceito para **publicação ou já publicado em anais de congressos, seminários e conferências** **terá direito a até 15 horas** em Atividades Complementares por trabalho. A comprovação da atividade será feita mediante a entrega da cópia do trabalho e **comprovante de aceitação** à Coordenação do Curso. **O número máximo de horas ~~concedidas~~ para esta atividade é 60.**

ACP-34 – APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS – O aluno que apresentar trabalhos em congressos, seminários e conferências **terá direito a até 15 horas** em Atividades Complementares por trabalho. A comprovação da atividade será feita mediante a entrega da cópia do certificado de apresentação do trabalho à Coordenação do Curso. **O número máximo de horas para esta atividade é 30.**

ACP-41 – REALIZAÇÃO DE ESTÁGIOS NÃO OBRIGATÓRIOS EM LABORATÓRIOS DO ITA OU EMPRESAS – Esta ACP pode contabilizar até 200 horas excedentes de estágios curriculares supervisionados obrigatórios.

ACP-42 – PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES INTEGRADAS AO ÂMBITO PROFISSIONAL - Iniciativas não técnicas, em que a permanência como diretor dá direito a 30 horas de atividade complementar por semestre, enquanto aos membros, a 15 horas por semestre. **O número máximo de horas complementares para esta atividade é 60.**

ACP-43 – PARTICIPAÇÃO EM PROJETOS SOCIAIS – O aluno que participar de atividades comunitárias deverá, a priori, apresentar o projeto de sua participação nessas atividades à Coordenação do Curso. Deverá também apresentar uma declaração do responsável pela atividade comunitária constando o seu engajamento. Ao final da atividade, o aluno deverá apresentar um relatório, procurando relacionar aspectos teóricos do curso na sua participação. Esse relatório deverá ser aprovado pelo responsável da atividade comunitária e encaminhado à Coordenação do Curso. **O número máximo de horas para esta atividade é 30.**

ACP-45 – PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES DE VIVÊNCIA PROFISSIONAL ORGANIZADAS POR EMPRESAS OU INSTITUIÇÕES EXTERNAS AO ITA – Esta ACP pode contabilizar horas de Estágios Militares Complementares e *Summer Jobs* que não sejam enquadrados na ACP-41. **O número máximo de horas para esta atividade é de 60.**

ACP-51 – DISCIPLINAS CURSADAS EM PROGRAMAS DE EXTENSÃO – O número máximo de horas para esta atividade é 60 (equivalente a 72 horas-aula).

ACP-61 – REPRESENTAÇÃO DE TURMA – Ao aluno representante de turma poderá ser atribuído até 15 horas de atividade complementar por semestre. **O número máximo de horas para esta atividade é 30.**

ACP-62 – PARTICIPAÇÃO NO CASD – Ao aluno com participação na organização de atividades do Centro Acadêmico Santos Dumont poderá ser atribuído até 15 horas de atividade complementar por semestre **para membros e até 30 horas de atividade complementar por semestre para diretores.** **O número máximo de horas para esta atividade é ~~30~~ 60.**

ACP-71 – DISCIPLINAS ELETIVAS – As horas excedentes de disciplinas eletivas cursadas com aproveitamento poderão ser aproveitadas, à critério da Coordenação do Curso, como atividade complementar. **O número máximo de horas para esta atividade é 120h (equivalente a 144 horas-aula).**

ACP-72 – CURSO DE LÍNGUAS - Ao estudo de cursos de línguas estrangeiras pode ser atribuído até 15 horas de atividade complementar por semestre. **O número máximo de horas para esta atividade é 60.**

ACP-~~72~~ 74 – OUTRAS ATIVIDADES – Trata-se de atividades que possam agregar ao aluno formação relevante, e que sejam validadas pela Coordenação de Curso, mas que não podem ser classificadas nas categorias listadas na tabela. Para a comprovação de realização destas atividades, o aluno deve apresentar um relatório informando o tipo de atividade realizada, como estas foram desempenhadas, a carga horária cumprida, além de apresentar também um comprovante de participação na atividade. **O número máximo de horas para esta atividade é 60.**

ANEXO II
Formulários

ANEXO II
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE ASSUNTOS ESTUDANTIS

Formulário de inscrição em Atividades Complementares

NOME DO ALUNO: _____

ASSINATURA DO ALUNO: _____

DATA DA SOLICITAÇÃO: _____

Solicito minha inscrição na Atividade Complementar: ~~de Código~~

~~<ACP-XX>~~: _____

ACP- _____ - _____

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:

HORAS PREVISTAS: _____

NOME DO SUPERVISOR: _____

ASSINATURA DO SUPERVISOR: _____

PARECER DA COORDENAÇÃO DE CURSO:

- () Deferido. ~~Máximo de horas aceitáveis: _____.~~
() Indeferido

Nome e
assinatura: _____

ANEXO III
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIVISÃO DE ASSUNTOS ESTUDANTIS

Formulário de Contabilização de Atividades Complementares

NOME DO ALUNO: _____

ASSINATURA DO ALUNO: _____

DATA: _____

Solicito contabilização de carga horária na Atividade Complementar realizada, conforme documentação anexada.

~~**GÓDIGO DA ATIVIDADE COMPLEMENTAR <ACP-XX>:** _____~~

ACP-____ - _____

DOCUMENTOS ANEXADOS:

- _____
- _____
- _____
- _____

NÚMERO DE HORAS SOLICITADAS: _____

PARECER DA COORDENAÇÃO DE CURSO:

Contabilização de _____ horas para a atividade complementar.

Nome e
assinatura: _____

Relato IC/CCO Efetuado na
459ª Reunião Ordinária - 3ª Sessão da Congregação do ITA

ITA, 28 de novembro de 2019

Pareceres emitidos pela IC/CCO 2º semestre de 2019

Parecer IC/CCO No 44/19 (favorável)

Para a IEA: Parecer sobre a qualificação Prof. Airton Nabarrete, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposto para promoção de classe por interstício e avaliação de desempenho, do Nível IV da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível I da Classe D (Professor Associado).

Parecer IC/CCO No 45/19 (favorável)

Para a IEF: Parecer sobre a solicitação de redistribuição do Prof. André Luis de Jesus Pereira, ocupante do cargo de Professor da Classe C (Professor Adjunto), da Carreira de Magistério Superior do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal (PCCMF), SIAPE No 1801383, da Universidade Federal da Grande Dourados, para a Divisão de Ciências Fundamentais do ITA.

Parecer IC/CCO No 46/19 (favorável)

Para a IEF: Parecer sobre a qualificação do Prof. Ernesto Cordeiro Marujo, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais, proposto para promoção de classe por interstício e avaliação de desempenho, do Nível IV da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível I da Classe D (Professor Associado).

Parecer IC/CCO No 47/19 (favorável)

Para a IEF: Parecer sobre a pertinência e adequação do título de doutor obtido pela Profa. Natália Jodas, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais. O título de Doutor em Direito foi outorgado pelo Programa de Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, com a tese "Diretrizes de sustentabilidade da economia ecológica para os projetos de pagamento por serviços ambientais (PSA) no Brasil", em 10 de setembro de 2019.

Parecer IC/CCO No 48/19 (favorável)

Para a IEE: parecer sobre a qualificação do Prof. Roberto d'Amore, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe D (Professor Associado), para o Nível IV da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 49/19 (favorável)

Para a IEC: Parecer sobre a qualificação do Prof. Carlos Henrique Quartucci Foster, do quadro permanente da Divisão de Ciência da Computação, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe D (Professor Associado), para o Nível IV da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 50/19 (favorável)

Para a IEE: Parecer sobre a qualificação da Profa. Priscila Correa Fernandes, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposta para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível II da Classe D (Professor Associado), para o Nível III da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 51/19 (favorável)

Para a IEA: Parecer sobre a qualificação da Profa. Maisa de Oliveira Terra, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposta para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível II da Classe D (Professor Associado), para o Nível III da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 52/19 (favorável)

Para a IEF: Parecer sobre a qualificação do Prof. Argemiro Soares da Silva Sobrinho, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 53/19 (favorável)

Para a IEA: Parecer sobre a qualificação do Prof. Bento Silva de Mattos, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 54/19 (favorável)

Para a IEE: Parecer sobre a qualificação do Prof. Renato Machado, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 55/19 (favorável)

Para a IEI: Parecer sobre a qualificação do Prof. Marcelo Xavier Guterres, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Civil, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível IV da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 56/19 (favorável)

Para a IEE: Parecer sobre a qualificação do Prof. Daniel Chagas do Nascimento, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Eletrônica, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível III da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível IV da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 57/19 (favorável)

Para a IEF: Parecer sobre a qualificação do Prof. Rene Francisco Boschi Gonçalves, do quadro permanente da Divisão de Ciências Fundamentais, proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe C (Professor Adjunto), para o Nível II da mesma Classe.

Parecer IC/CCO No 58/19 (favorável)

Para a IEA: Parecer sobre a qualificação do 1º Ten Eng Levi Maia Araújo, para ministrar a disciplina PRP-38, Propulsão Aeroespacial, na Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial.

Parecer IC/CCO No 59/19 (favorável)

Para a IEA: Parecer sobre a qualificação do Cel Fausto Ivan Barbosa, para ministrar a disciplina PRP-41, Motor Foguete a Propelente Líquido, na Divisão de Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial.

Parecer IC/CCO No 60/19 (favorável)

Para a IEI: Parecer sobre a qualificação do 1º Ten Eng Paulo Tarso Machado de Leite Soares, para ministrar a disciplina EDI-38, Concreto Estrutural I, na Divisão de Engenharia Civil.

Parecer IC/CCO No 61/19 (favorável)

Para a IEI: Parecer sobre a qualificação da Profa. Cláudia Azevedo Pereira, para ministrar a disciplina GEO-55, Projeto e Construção de Pistas, na Divisão de Engenharia Civil.

Designação de Banca para Promoção à Classe E (Professor Titular)

Designada banca para o Processo de Promoção do Prof. Gilberto Petraconi Filho à Classe E (Professor Titular) através da Portaria ITA Nº 152/IVR-CAD de 11 de novembro de 2019.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENGENHARIA AERONÁUTICA

Parecer IC/CAP N° 03 /19

ITA, 26 de novembro de 2019

A Comissão de Aperfeiçoamento da Congregação do ITA, IC-CAP, examinou o pedido de afastamento do Prof. ANA CAROLINA LORENA, da IEC, pelo período de 10 meses, de março de 2020 a janeiro de 2021, para realizar Pós-Doutoramento na Universidade de Melbourne, Austrália.

O Pós-Doutorado será na área de Inteligência Artificial, com o tema "Analisando a diversidade de repositórios públicos de dados em Aprendizado de Máquina para Meta-aprendizado". O solicitante solicitou bolsa da FAPESP.

Compuseram esta Comissão os Professores Cláudia Regina de Andrade (presidente - IEA), Wagner Chiepa Cunha (IEE), Ronaldo Gonçalves de Carvalho (IEI), Ezio Castejon Garcia (IEM), Deborah Dibbem Brunelli (IEF) e José Maria Parente de Oliveira (IEC).

Como resultado, os membros da Comissão concordam que a atividade a ser desenvolvida durante o período solicitado é relevante tanto para nossa Instituição como para a pleiteante. Sendo assim, esta Comissão é de parecer favorável à realização desse aperfeiçoamento.

Cláudia Regina de Andrade

Profa. Cláudia Regina de Andrade
Presidente da IC-CAP

Eleições Congregação 2019

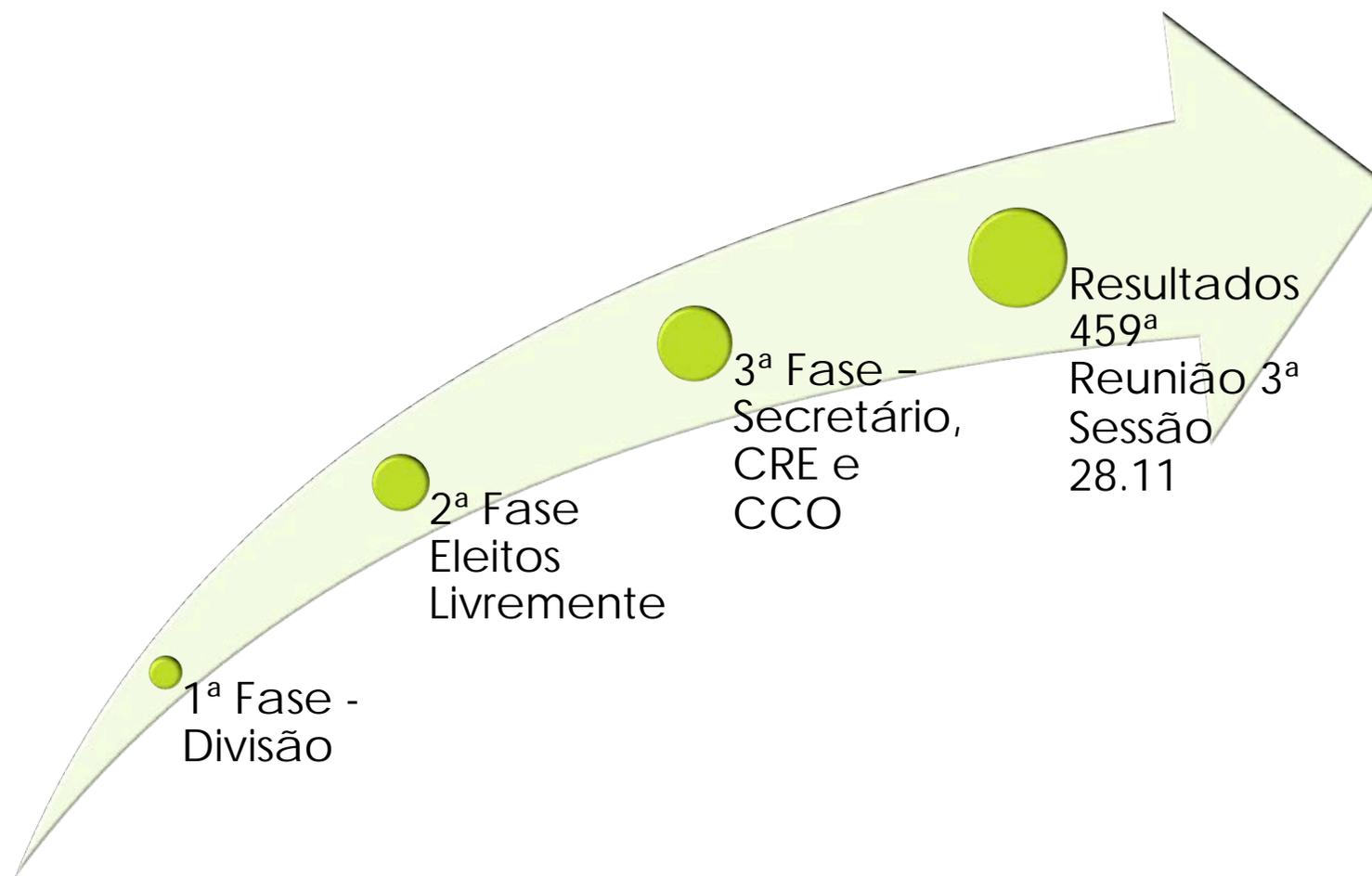
459ª Reunião da Congregação - 3ª Sessão 28/nov

Composição da CRE (2018-2019)

- ✓ Prof^a Sueli Sampaio Damin Custódio - Presidente e Secretária da Congregação
- ✓ Prof^a Cristiane Pessoa da Cunha Lacaz - Membro
- ✓ Prof. Flávio Mendes - Membro

Bruna Suellen de Almeida Chagas Mota - Assistente Administrativo Pleno

Do Processo Eleitoral - Art. 30 RIC/2015



Cronograma Eleitoral

Cronograma	Eleição	Fundamento
1ª Fase* 01 e 02 de Outubro	3 (três) membros eleitos de cada Divisão	Art. 31, I e Art. 32, I do RIC/2015
2ª Fase* 21 e 22 de Outubro	12 Membros eleitos livremente	Art. 31, II e Art. 32, II do RIC/2015
3ª Fase 11 e 12 de Novembro	Secretário da Congregação e Comissões Permanentes	Art. 31, III e Art. 32, III do RIC/2015

* As 1ª e 2ª Fases poderão ter 3 escrutínios/turnos de votação. É mandatório que os candidatos eleitos obtenham a maioria absoluta nos votos válidos apurados, incluindo os votos em branco.

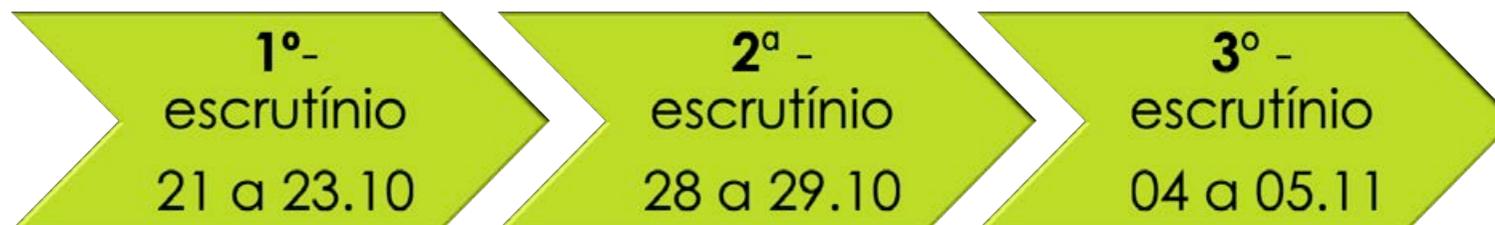
1º Fase						
Eleições de 3 (três) representantes de cada Divisão Acadêmica						
Divisões	IEF	IEA	IEE	IEM	IEC	IEI
Escrutínios	2	2	2	2	1	1
Nº Eleitores	71	33	35	36	25	26
Média de votantes	85%	88%	87%	77%	96%	96%

Membros Eleitos – 1ª Fase

IEF	IEA	IEE
1. Elizabete Yoshie Kawachi 2. Sueli Sampaio Damin Custódio 3. Iris de Oliveira Zeli	1. Flávio Luiz de Silva Bussamra 2. Vinicius Malatesta 3. Airton Nabarrete	1. Gefeson Mendes Pacheco 2. Marcelo da Silva Pinho 3. Renato Machado

IEM	IEC	IEI
1. Domingos Alves Rade 2. Alberto Adade Filho 3. Ronnie Rodrigo Rego (substituindo Jesuino Takachi Tomita -membro ex officio)	1. Johnny Cardoso Marques 2. Filipe Alves Neto Verri 3. Paulo André Lima de Castro	1. José Antonio Schiavon 2. Eduardo Moraes Arraut 3. Evandro Jose da Silva

2ª Fase – Eleitos Livremente



2º Fase	
Eleições de Membros Eleitos Livrementemente	
Escrutínios	3
Nº Eleitores	226
Média de votantes	85%

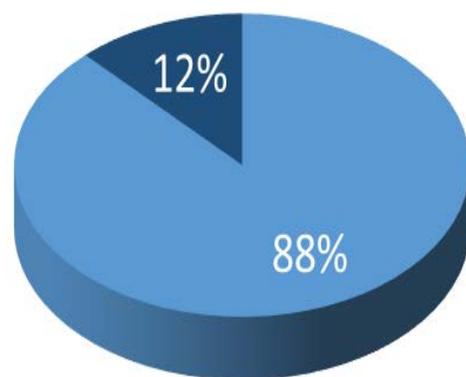
Membros Eleitos 2ª Fase

- ✓ Carlos Henrique Costa Ribeiro – IEC
 - ✓ Denise Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari - IEF
 - ✓ Érico Luiz Rempel – IEF
 - ✓ Gabriela Werner Gabriel – IEE
 - ✓ Ivan Guilhon Mitozo Rocha – IEF
 - ✓ Lara Kuhl Teles – IEF
 - ✓ Marcos Ricardo O. de Albuquerque Máximo – IEC
 - ✓ Monica Mitiko Soares Matsumoto – IEE
 - ✓ Natália Jodas – IEF
 - ✓ Neusa Maria Franco de Oliveira - IEE
 - ✓ Karl Heinz Kienitz – IEE
 - ✓ Wayne Leonardo Silva de Paula - IEF
-

3º Fase	
Comissões Permanentes e Secretário da Congregação	
Escrutínios	5
Nº Eleitores	58
Média de votantes	90%

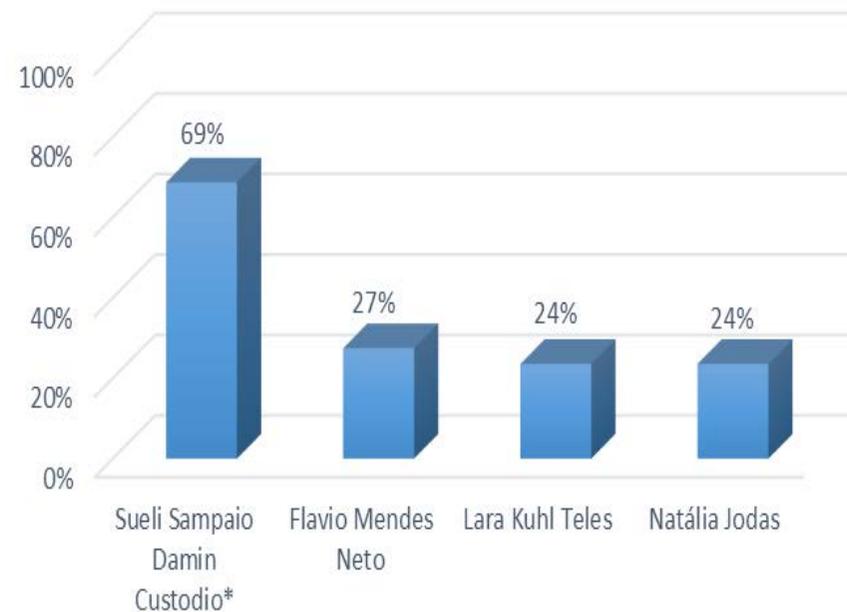
Secretário da Congregação

3ª Fase das Eleições: Eleição para Secretário



■ 51 Eleitores que votaram ■ 7 Abstenções

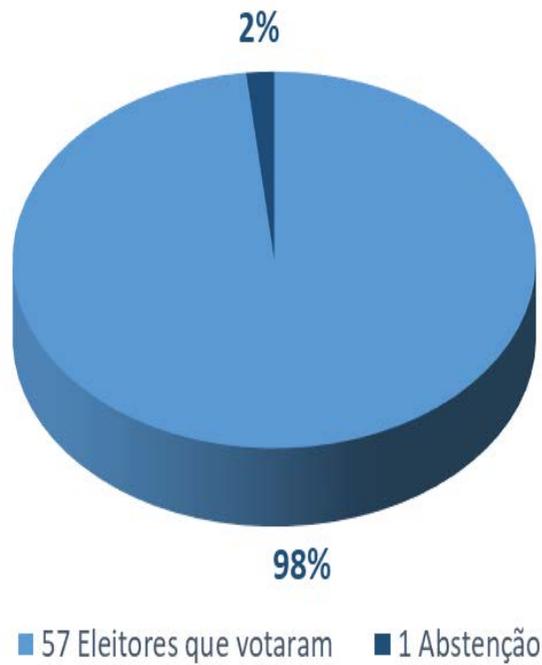
3ª Fase: Eleição para Secretário



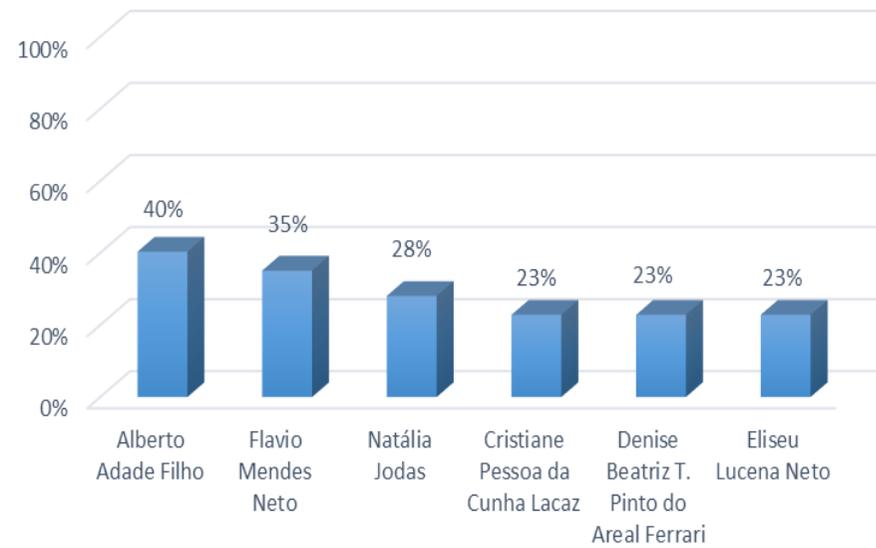
Comissão de Redação e Eleição – IC- CCR



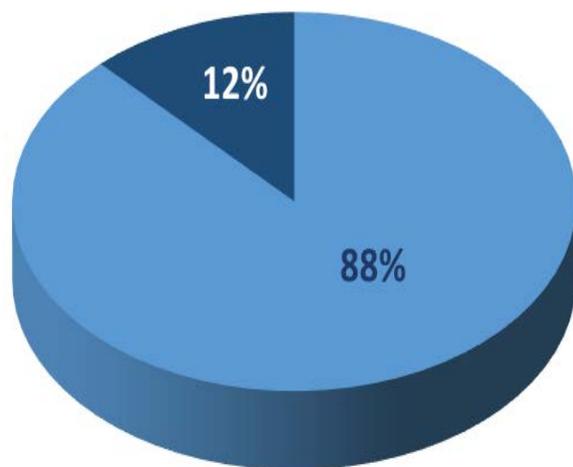
1º Escrutínio da IC-CRE



1º Escrutínio da IC-CRE: 2 (dois) membros para compor a Comissão de Redação e Eleições.

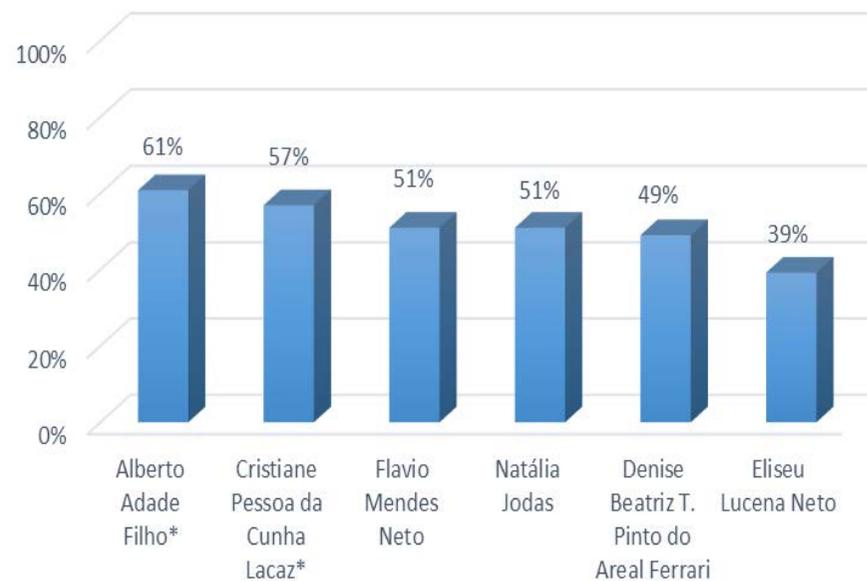


2º Escrutínio da IC-CRE



■ 51 Eleitores que votaram ■ 7 Abstenções

2º Escrutínio da IC-CRE: 2 (dois) membros para compor a Comissão de Redação e Eleições.



Eleição para CRE

1. Eleição para Secretário da Congregação

1º Escrutínio em 11 e 12.11

✓ Sueli Sampaio Damin Custódio

2. Eleição 2 (dois) Membros para CRE

1º Escrutínio em 13 e 14.11

Nenhum candidato alcançou a maioria absoluta

2º Escrutínio em 18 e 19.11:

✓ Alberto Adade Filho

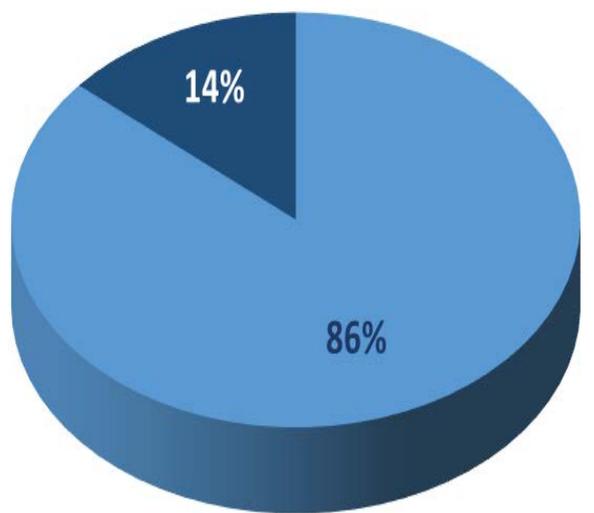
✓ Cristiane Pessôa da Cunha Lacaz

Comissão de Competência IC- CCO

1º-
escrutínio
18 e 19.11

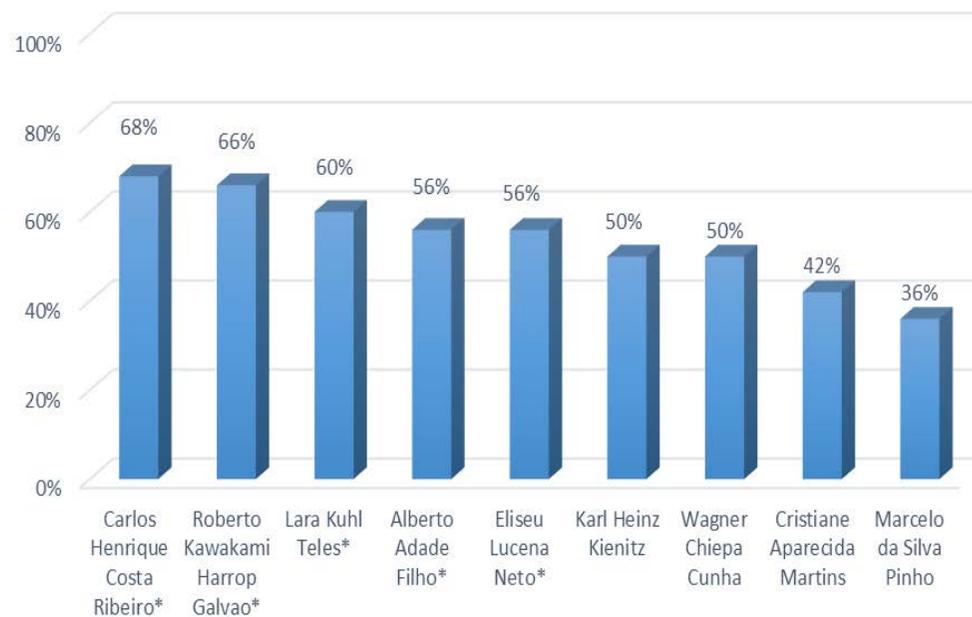
2ª -
escrutínio
21 e 22.11

1º Escrutínio da IC-CCO

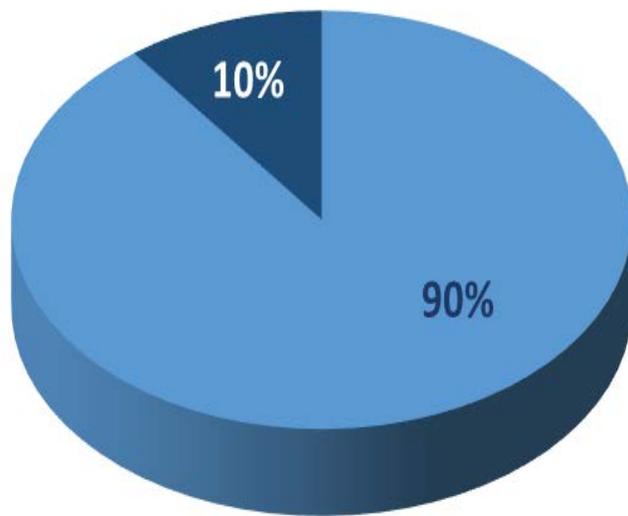


■ 50 Eleitores que votaram ■ 8 Abstenções

1º Escrutínio: Os 7 (sete) Membros da Comissão de Competência - IC-CCO

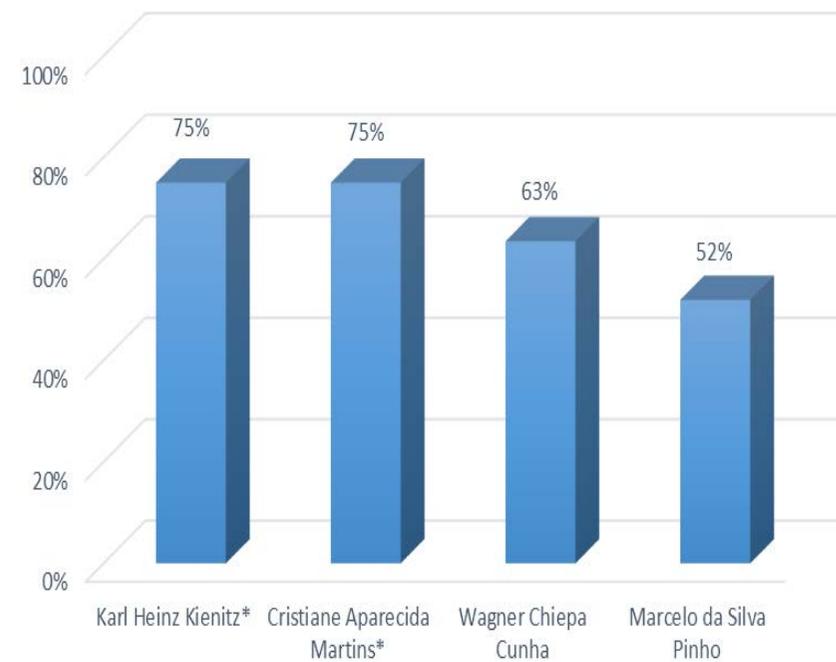


2º Escrutínio da IC-CCO



■ 52 Eleitores que votaram ■ 6 Abstenções

2º Escrutínio: Os 2 (dois) Membros Suplentes da Comissão de Competência - IC-CCO



Eleição para IC-CCO

1. Eleição para 7 Membros para IC-CCO

1º Escrutínio em 18 e 19.11 – com cinco membros efetivos eleitos:

- ✓ Alberto Adade Filho
- ✓ Carlos Henrique Costa Ribeiro
- ✓ Eliseu Lucena Neto
- ✓ Lara Kuhl Teles
- ✓ Roberto Kawakami Harrop Galvao

2. Eleição 2 (dois) Membros Suplentes para IC-CCO

2º Escrutínio em 21 e 22.11:

- ✓ Cristiane Aparecida Martins
 - ✓ Karl Heinz Kienitz
-

Biênio 2020-2021			
Eleições para Membros da Congregação			
Fases	1ª	2ª	3ª
Escrutínios	10	03	05
Nº Eleitores	226	226	58
Média de votantes	88%	85%	90%

Obrigada!

Para esclarecimentos:

Profª Sueli (Departamento de Humanidades-IEF)

Contato: ic-se@ita.br ou smdamin@ita.br

Ramal: 8439
