



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA DEFESA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONGREGAÇÃO – ATA DE REUNIÃO

1 ATA da 458ª Reunião Ordinária da Congregação realizada em 15 de Agosto de 2019, no
2 Auditório MPEP, com início às 16h, presidida pelo Prof. Cláudio Jorge e secretariada por mim,
3 Profª Sueli. Constatada a existência de *quorum*, o presidente deu por aberta a sessão. Dos 53
4 membros que compõem a Congregação, foram registradas as presenças dos seguintes 39
5 membros: Adade, Andre, Armando, Bete, Carlos Ribeiro, Chiepa, Cláudia, Claudio Jorge,
6 Cristiane Lacaz, Davi, Deborah, Denise, Dimas, Donadon, Eliseu, Emilia, Erico, Ezio, Flávio,
7 Gil, Inaldo, João Pedro, Karla, Kawakami, Lacava, Manish, Maryangela, Morales, Neusa,
8 Parente, Paulo André, Renan, Ronaldo, Sandro, Solange, Sueli, Takachi, Tobias, Wilson.
9 Apresentaram à Secretária da Congregação, antes do início da reunião, justificativa de
10 impossibilidade de comparecimento, nos termos do inciso I, § único do Art. 12 do Regimento
11 Interno da Congregação, os seguintes 10 membros: Brutus, Cristiane, Domingos, Francisco,
12 Gefeson, Kienitz, Lara, Nei, Paulo Hemsí, Porto. Não apresentaram, até o início da reunião,
13 justificativas para as respectivas ausências, os seguintes 4 membros: Alonso, Kleba, Silverio,
14 Wayne. Dos 28 convidados permanentes que compõem a Congregação, foram registradas as
15 presenças dos seguintes 2 convidados: Daniel (CASD) e Jairo (CASD). Participaram ainda,
16 como convidados, o Chefe de Gabinete Cel Pagés e o Assessor do Reitor, o Prof. Sakane.

17 **Assuntos tratados:**

18 **Abertura:** o Reitor abriu a reunião agradecendo a presença de todos. Iniciou sua fala chamando
19 a atenção das chefias acadêmicas sobre a importância de incentivarem os professores, sobretudo
20 os novos, a participarem de projetos e iniciativas para captação de recursos. Informou que
21 durante sua missão à China foram assinados dois Memorandos de Entendimento, um com
22 a **Civil Aviation University - CAUC** (<https://www.cauc.edu.cn/en/>), em Tianjing, e outro com
23 a **Northwestern Polytechnical University - NPU**, em Xi'an (<https://en.nwpu.edu.cn/>), este
24 último contemplando todas as áreas de engenharia, ciências da vida e humanas. Expôs ainda que
25 durante a visita à **Nanjing XiaoZhuang University - NJXZC**
26 (<http://www.njxzc.edu.cn/wnglish/list.htm>) foi informado sobre o interesse da instituição em
27 parcerias nas áreas de TI e Eletrônica. Os representantes da Nanjing solicitaram minicursos de 2
28 a 6 meses (duração mínima de 30 horas) e a indicação de professores nestas duas áreas, cujas
29 despesas seriam cobertas integralmente pela Universidade. O Reitor mencionou também a visita
30 do Sr. Júlio Shidara, Presidente da AIAB (Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil),
31 que expôs a dificuldade de fechar parceria com o ITA em um projeto na área de helicópteros
32 com a SAFRAN e que por conta dessa dificuldade teria fechado a parceria com outra
33 universidade.

34 **Apresentação de Novos Membros:** O Prof. Parente, chefe da IEC fez a apresentação do Prof.
35 Inaldo Capistrano Costa (CV: <http://lattes.cnpq.br/1038614501538551>). Comunicou que o Prof.
36 Inaldo será o novo Coordenador do Curso da Engenharia da Computação e que passará a
37 integrar o plenário na condição de membro *ex officio*.

38 **Discussão e votação de atas anteriores:** foi colocada em discussão a ata da 457ª Reunião
39 Ordinária ocorrida em 13 de Junho de 2019. A ata foi aprovada pela unanimidade dos 39
40 membros presentes no momento.

41 **1. Relatórios ou comunicações**

42 1.1. **Presidência da Congregação/Reitoria:**

43 O Reitor informou que a tabela de gratificações (FG) e de cargos de Direção (CD)
44 será revista pela Reitoria e seu Conselho. Logo em seguida, convidou o Cel Pagés

45 para expor sobre os trabalhos de revisão do Regimento Interno do Instituto
46 Tecnológico de Aeronáutica (RICA 21-98). O Cel Pagés apresentou um resumo dos
47 trabalhos, não concluídos, relativos à atualização do Regimento Interno do ITA,
48 resultado de consulta feita às Chefias imediatas das Pró-Reitorias e Divisões
49 Acadêmicas. Foram destacados os seguintes pontos: 1) Criação, remanejamento ou
50 supressão de frações funcionais em razão de orientação normativa específica,
51 adequação às novas tarefas do setor ou aquelas consideradas não
52 essenciais/redundantes. 2) Principais alterações: Na Reitoria, a criação da Seção de
53 Assessoria Jurídica (ID-AJUR); na Vice-Reitoria, o remanejamento da Divisão de
54 Informação e Documentação - Biblioteca (IVR-BIB), a criação do Núcleo da
55 Divisão de Normas e Organização (IVR-NOR) e a exclusão da Seção de Concursos
56 de Admissão de Docentes; na Pró-Reitoria de Pesquisa e Relacionamento
57 Institucional, a criação da Divisão de Gestão da Inovação e Propriedade Intelectual
58 (IPR-IP) e da Seção de Gestão de Convênios de CT&I (IPR-CONV); Na Pró-
59 Reitoria de Administração, a transferência da Biblioteca para a IVR, a supressão da
60 Comissão de Obras, alteração da designação da Seção de Recolhimento de Receitas
61 para Seção de Gestão de Diárias (AD-DIA) e a criação da Seção de Elétrica (IAP-
62 EL), da Seção de Gerenciamento de Processos (POG-GP) e da Subseção de
63 Educação Física (MIL-EF); Na Divisão de Ensino Fundamental, a inclusão da
64 Divisão de Gestão e Apoio à Decisão (IEF-G); Na Divisão de Engenharia
65 Aeronáutica e Aeroespacial, alteração na designação do Laboratório de Sistemas
66 Aeroespaciais para Centro Espacial do ITA (Lab. CEI); Na Divisão de Engenharia
67 Mecânica, transferência da Divisão de Gestão de Apoio à Decisão (IEM-B) para a
68 IEF e a supressão do Laboratório de Processamento e Caracterização de Materiais
69 (Lab. PCM); Na Divisão de Ciências da Computação, a supressão do Laboratório de
70 Aprendizagem e Interação (Lab. AI), renomeação do Laboratório de Big Data
71 Science (LAB- BDS); e a criação dos Laboratório Didático (LAB-DID);
72 Laboratório de Comando e Controle e Defesa Cibernética (LAB-C2-DC); e
73 Laboratório de Qualidade de Software (LAB-QS). 3) Conclusão dos trabalhos e
74 entrega da minuta ao DCTA programada para o dia 29 de agosto de 2019. Ao final
75 da apresentação do Chefe de Gabinete, o Reitor o indagou sobre a ausência do
76 Laboratório de Inovação e o Cel Pagés esclareceu sobre o procedimento para novas
77 inserções na proposta. Após esclarecimentos prestados pelo Cel. Pagés, o Prof.
78 Carlos Ribeiro (presidente da Comissão de Alto Nível) informou o andamento do
79 processo para a escolha do novo reitor do ITA. A Comissão foi designada em
80 8/7/2019, sendo composta por Prof Carlos Ribeiro, Brig Wander Golfetto, Cel Lester
81 Faria, Pesq Osvaldo Catsumi e Eng Paulo Lourenção. O edital para seleção do novo
82 reitor foi publicado no D.O.U. de 7/8/2019, e as inscrições de candidatos podem ser
83 feitas até 7/10/2019. O encaminhamento dos nomes será feito ao DCTA em
84 Novembro/2019. Informações detalhadas sobre o processo estão disponíveis no
85 link <http://www.ita.br/comissaoaltonivel2019>, o Prof Carlos Ribeiro e o reitor do
86 ITA encorajaram a participação da comunidade iteana no processo, em particular nas
87 candidaturas ao cargo. Prof. Carlos Ribeiro, na condição de presidente da Comissão
88 de Estágio Probatório (CAEP), apresentou os relatórios finais de estágio probatório
89 elaborados pela CAEP dos professores Maurício Tizziani Pazianotto e Renê Felipe
90 Keidel Spada, ambos recomendando aprovação. A Congregação aprovou os
91 relatórios por unanimidade.

92 1.2. **Pró-Reitoria de Graduação - IG:**

93 O Prof. Flávio, Pró-Reitor de Graduação, fez comentários sobre a atuação da IG em
94 2019, destacando (apresentação em anexo): 1) Legislação da IG; 2) Frequência dos
95 alunos e esclarecimentos sobre a NOREG; 3) Participação de alunos em Acordos
96 Institucionais, incluindo dupla diplomação; 4) Avaliação discente e, por fim, 5)
97 Disciplinas eletivas.

98 1.3. **Comissões permanentes:**

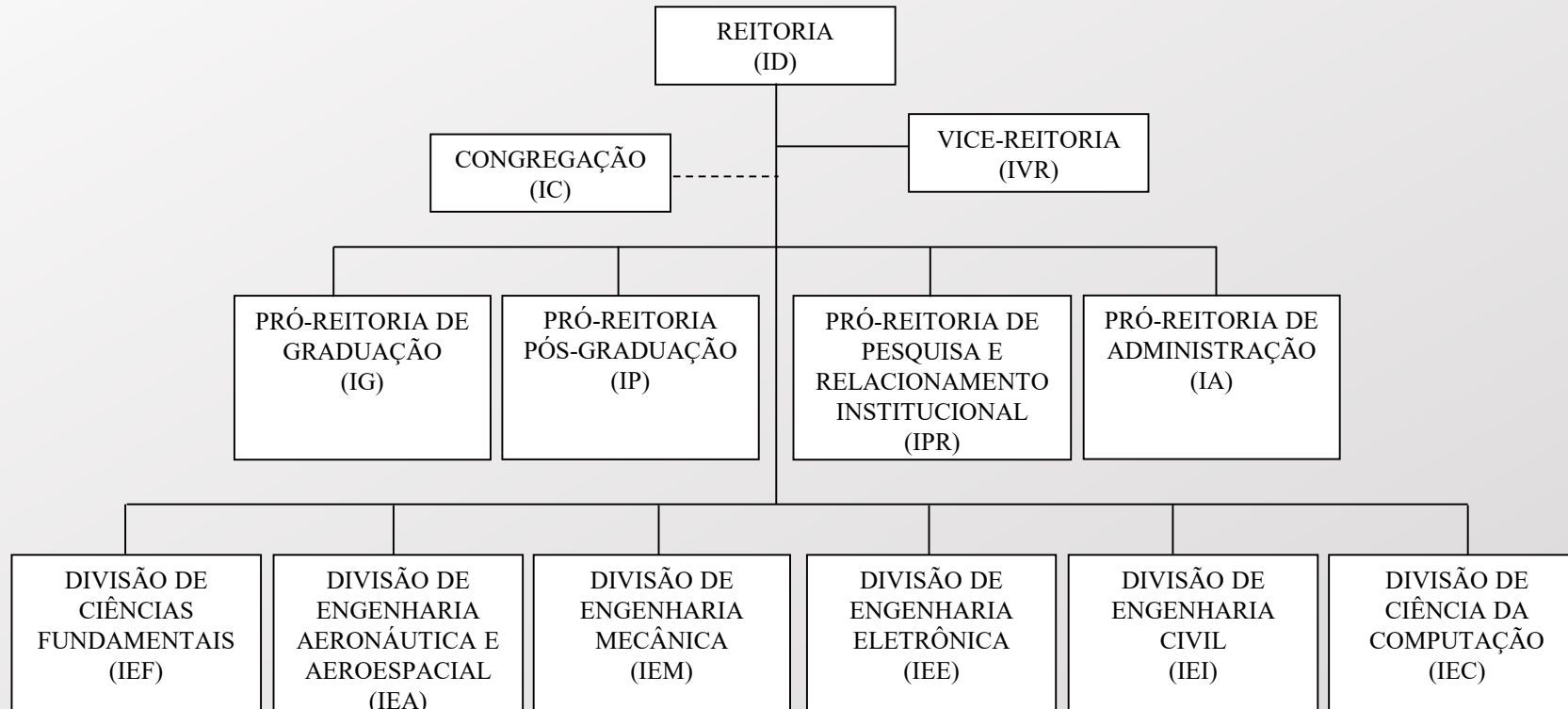
99 1.3.1. **IC-CCR (Prof. Morales – IEA):** nada a relatar na oportunidade.

100 1.3.2. **IC-CCO (Prof. Chiepa – IEE):** Informou que foram emitidos os pareceres
101 relatados a seguir: **Parecer IC/CCO No 39/19 (favorável): Para a IEM:** Parecer

- 102 sobre a qualificação do Prof. Anderson Vicente Borille, do quadro permanente da
103 Divisão de Engenharia Mecânica, proposto para progressão funcional por
104 interstício e avaliação de desempenho, do Nível I da Classe C (Professor
105 Adjunto), para o Nível II da mesma Classe. **Parecer IC/CCO No 40/19**
106 **(favorável). Para a IEM:** Parecer sobre a qualificação do Prof. Jefferson de
107 Oliveira Gomes, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Mecânica,
108 proposto para progressão funcional por interstício e avaliação de desempenho, do
109 Nível I da Classe D (Professor Associado), para o Nível II da mesma Classe.
110 Expôs que houve o **encerramento de processos de Promoção a à Classe E**
111 **(Professor Titular):** Professor Gilmar Patrocínio Thim (IEF); Prof. José Antonio
112 Hernandes (IEA) e Prof. José Maria Parente de Oliveira (IEC) **Processo de**
113 **Promoção à Classe E (Professor Titular) em andamento:** Prof. Roberto
114 Kawakami Harrop Galvão (IEE). Esclareceu ainda que está em andamento a
115 solicitação de parecer sobre o **pedido de Redistribuição** do Prof. André Luis de
116 Jesus Pereira da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) para a
117 Divisão de Ciências Fundamentais/Física.
- 118 1.3.3. **IC-CAP: (Profª Cláudia –IEA):** nada a relatar na oportunidade.
- 119 1.3.4. **IC-CRE (Profª. Sueli – IEF):** Profª Sueli informou que a CRE regulamentou o
120 processo eleitoral e estabeleceu o cronograma para as eleições da Congregação-
121 Biênio 2020-2021. Esclareceu ainda que encaminharia para as chefias das
122 Divisões Acadêmicas as listas dos eleitores e elegíveis para serem validadas e as
123 informações sobre os procedimentos a serem adotados nas três fases de votação
124 no processo eleitoral de 2019.
- 125 2. **Franqueamento da palavra:** Não houve manifestação.
- 126 3. **Encerramento:** Por fim, o Reitor comunicou que a Sessão da 459ª Reunião será no dia
127 17.10.19 às 16h. Às 18h15min, não havendo mais nenhuma manifestação, o presidente
128 agradeceu mais uma vez a presença de todos e deu por encerrada a Sessão da 458ª Reunião
129 Ordinária, da qual lavrei e assino a presente ata.

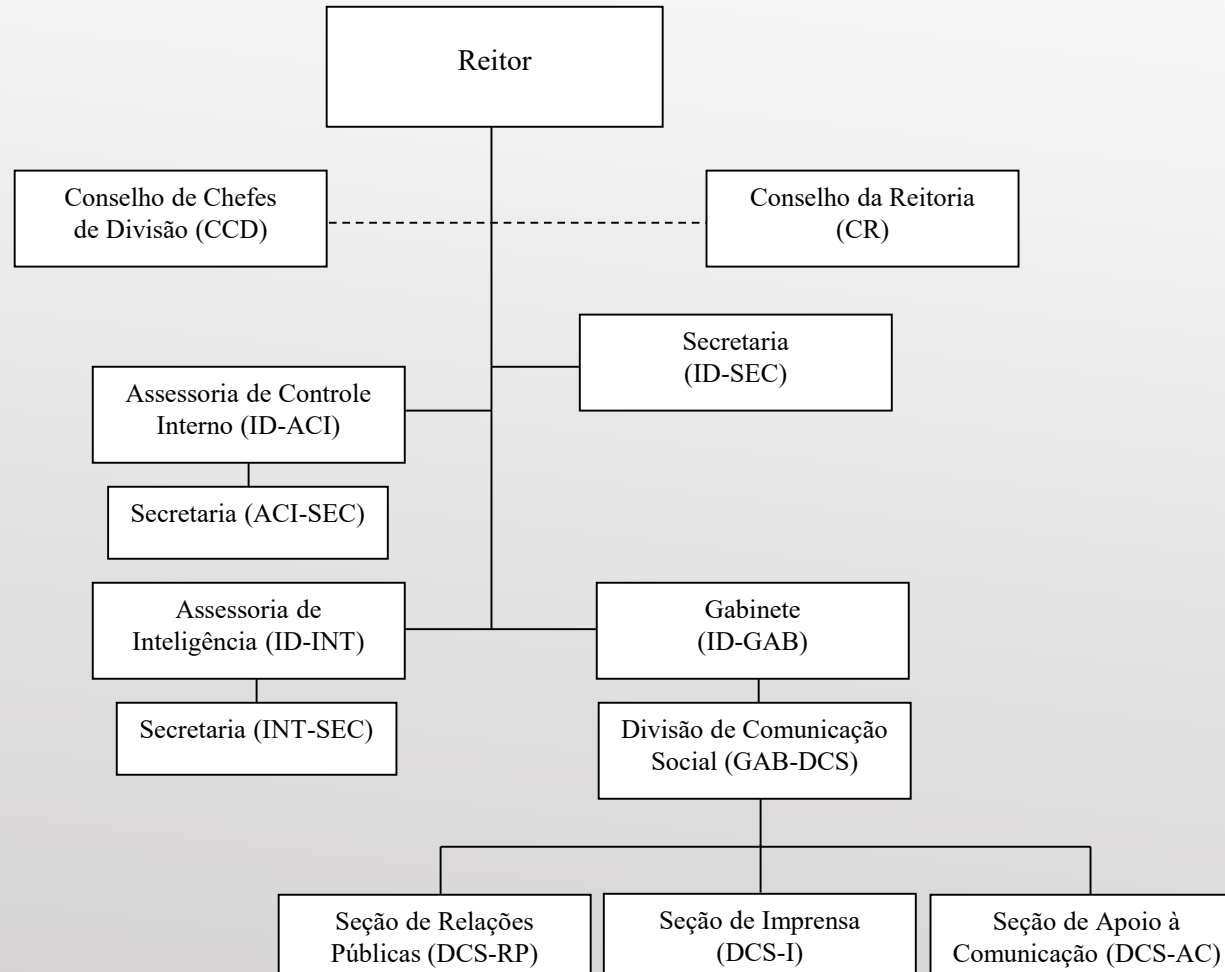
Profª. Sueli Sampaio Damin Custódio
IC-S Secretária da Congregação
Biênio 2018-2019

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

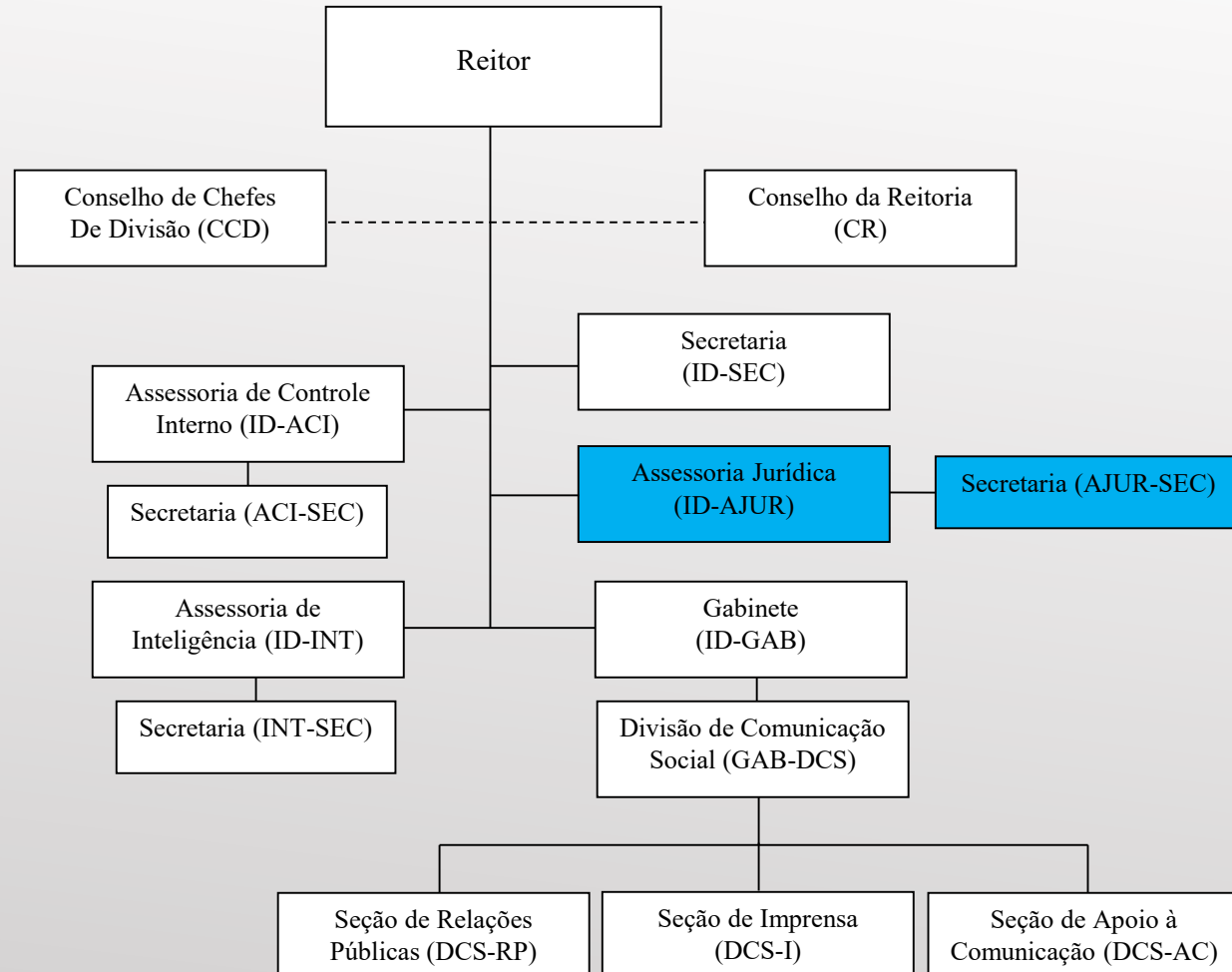


Convenção:
Traço cheio: subordinação direta
Tracejado: relação de assessoramento

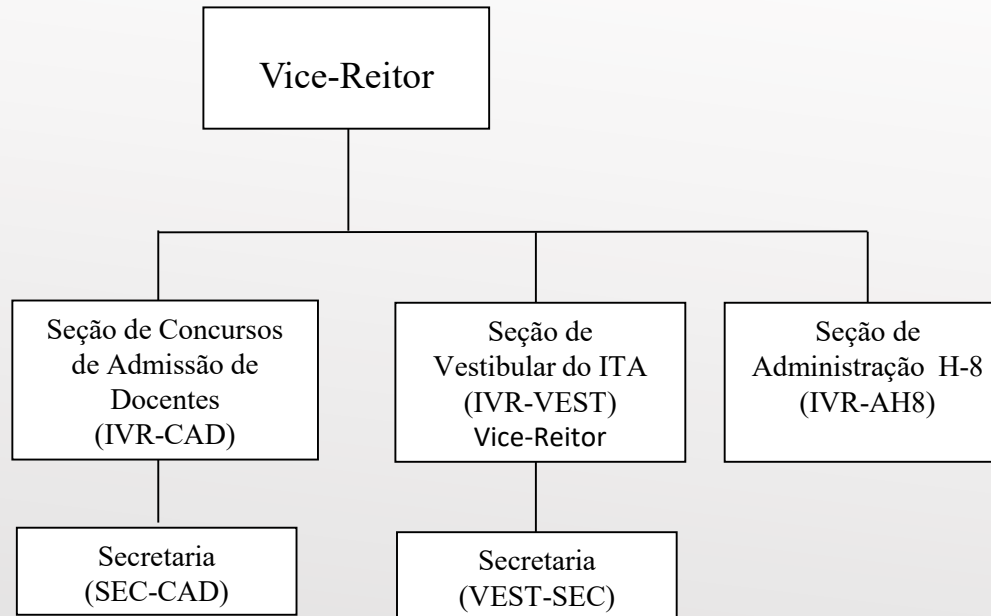
REITORIA



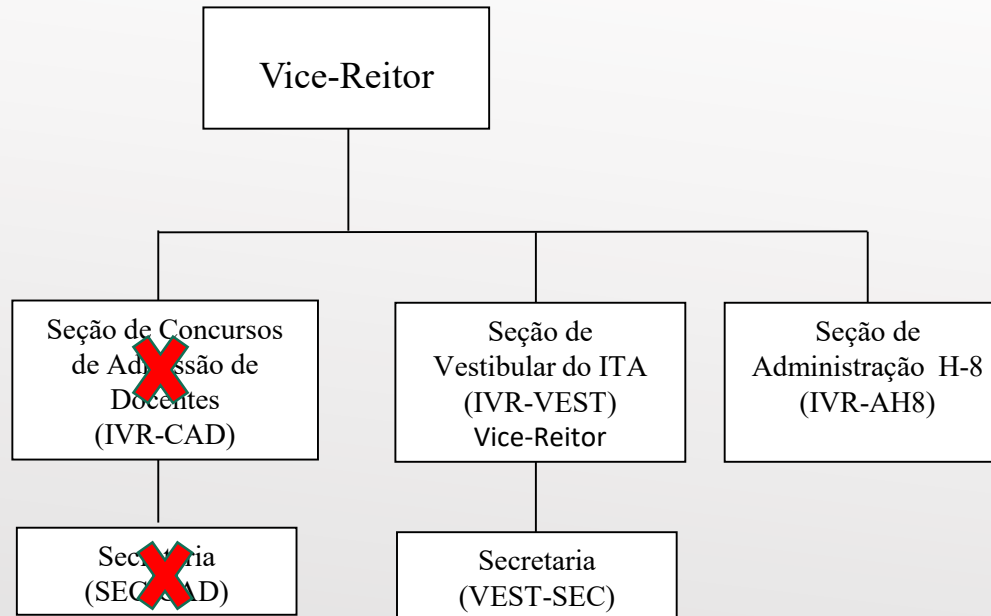
REITORIA



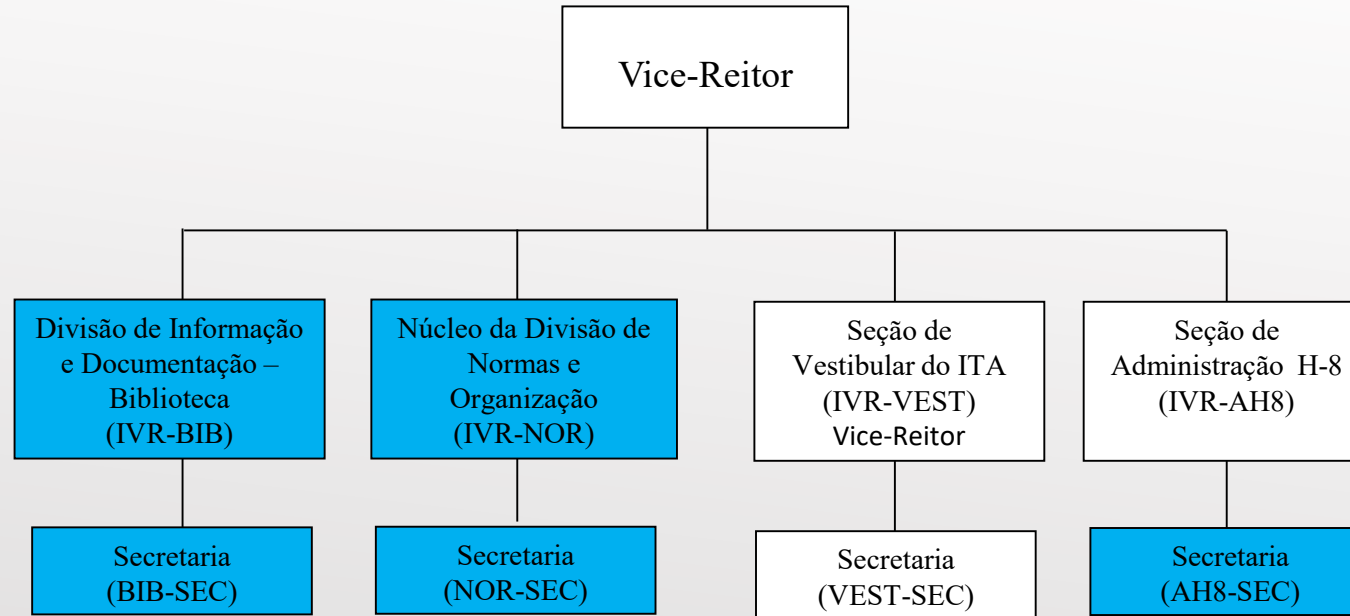
VICE-REITORIA



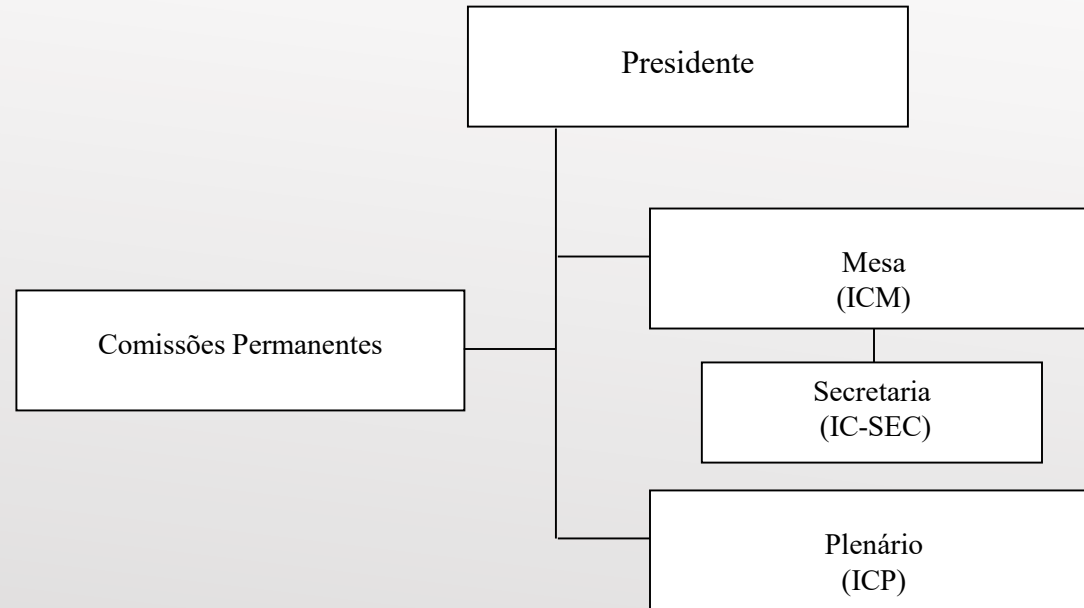
VICE-REITORIA



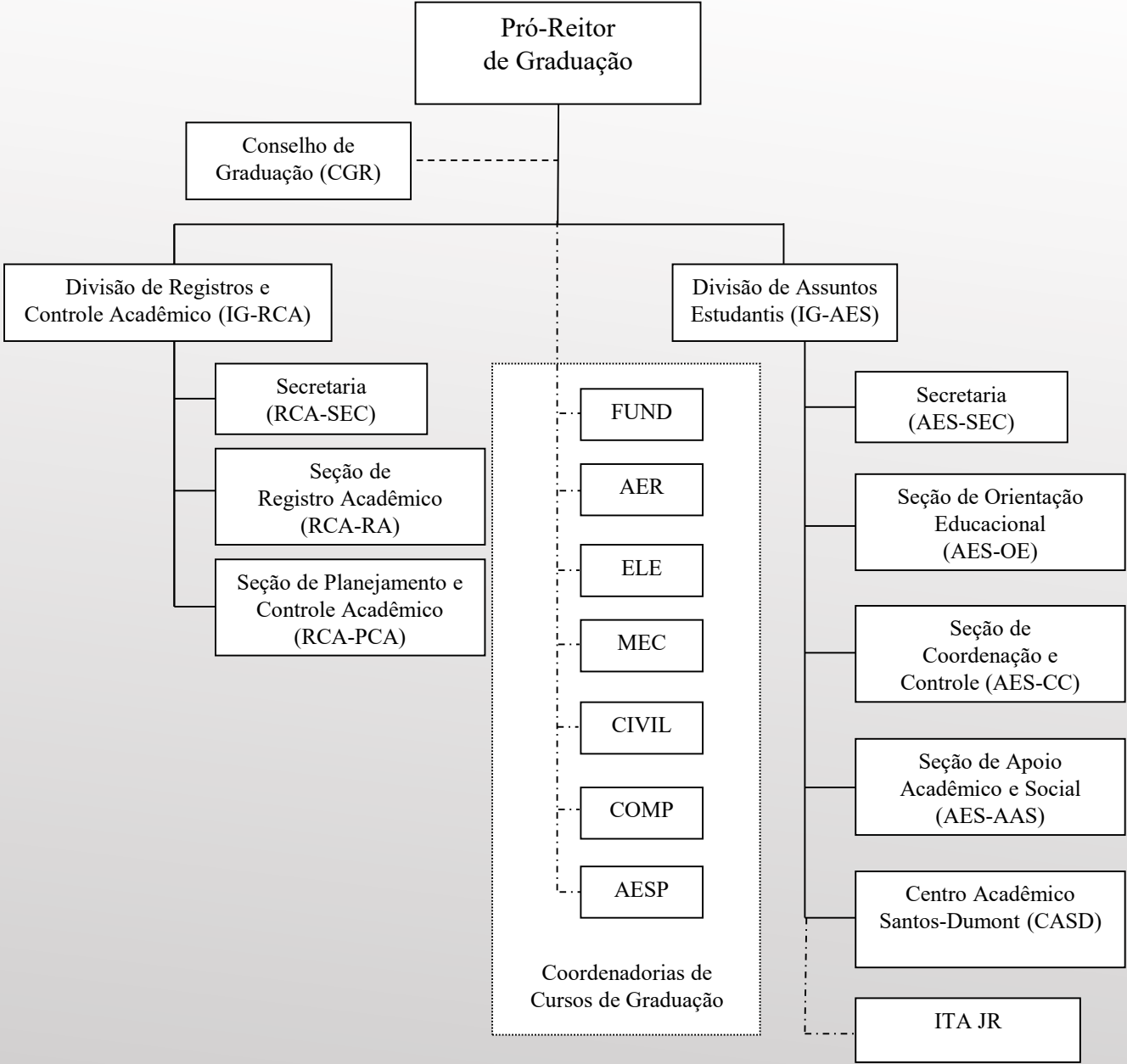
VICE-REITORIA



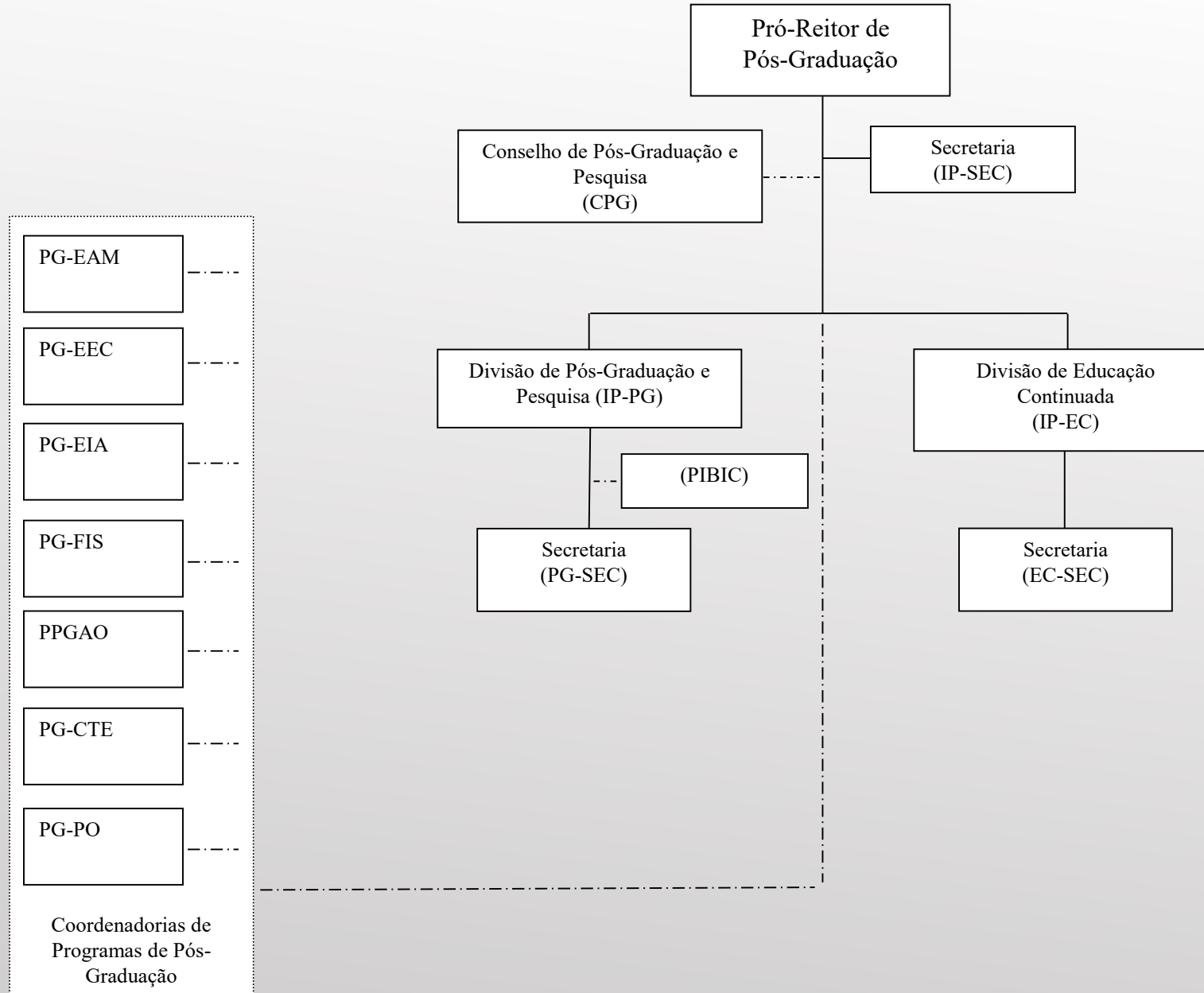
CONGREGAÇÃO



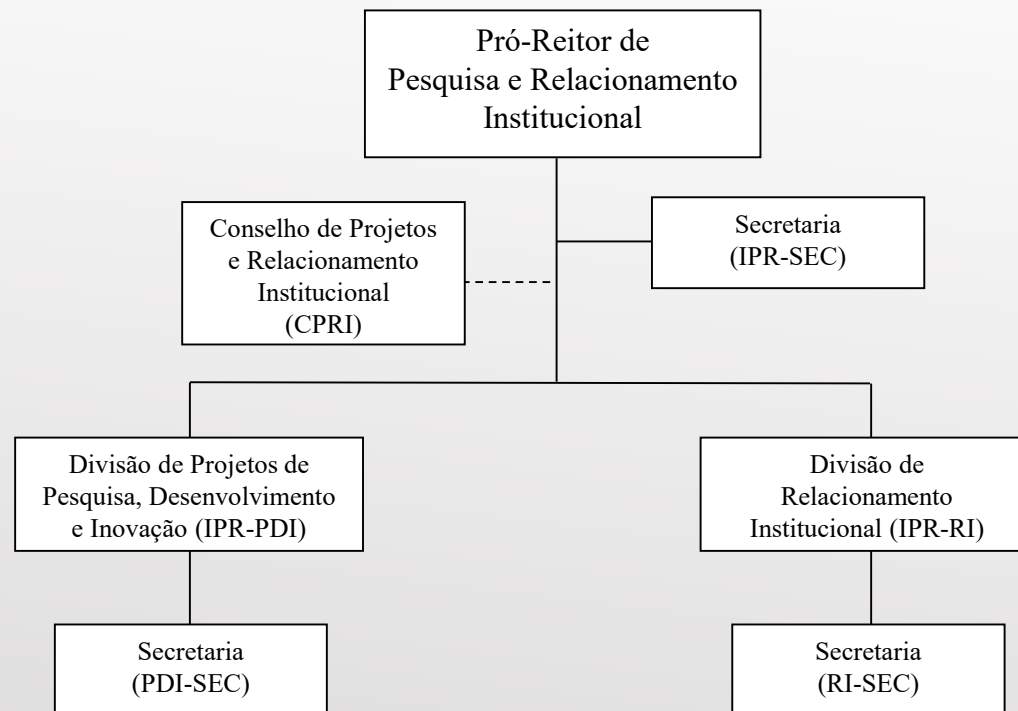
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



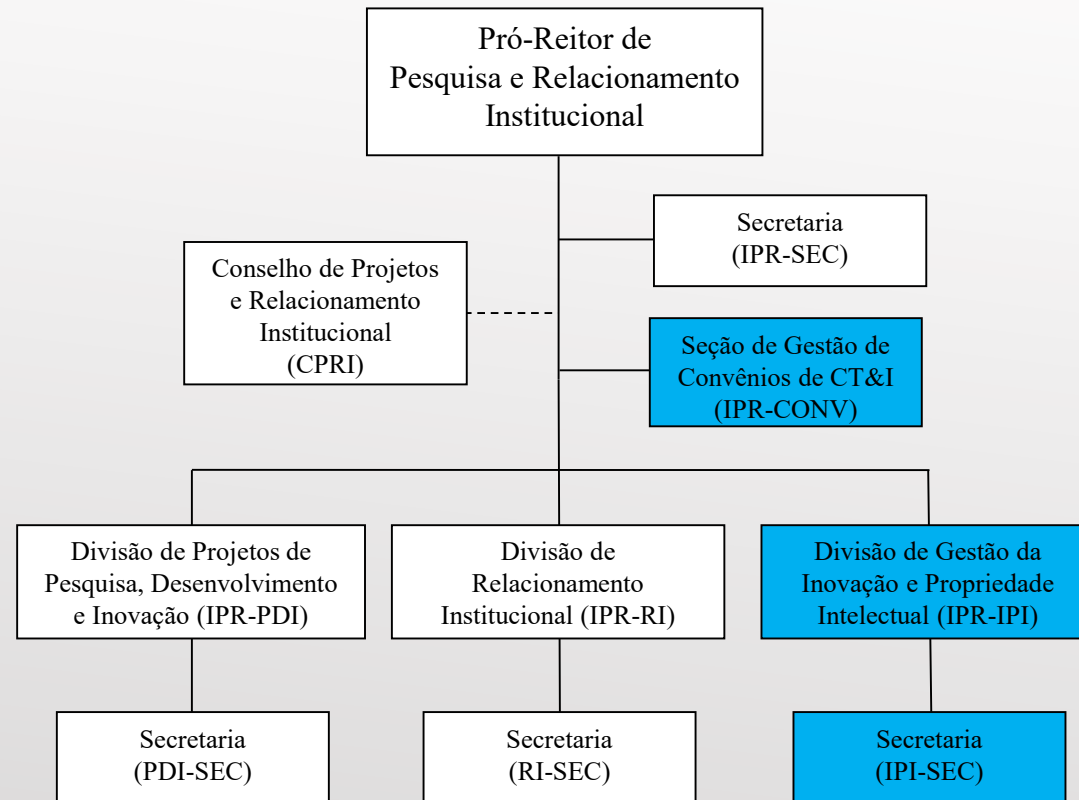
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO



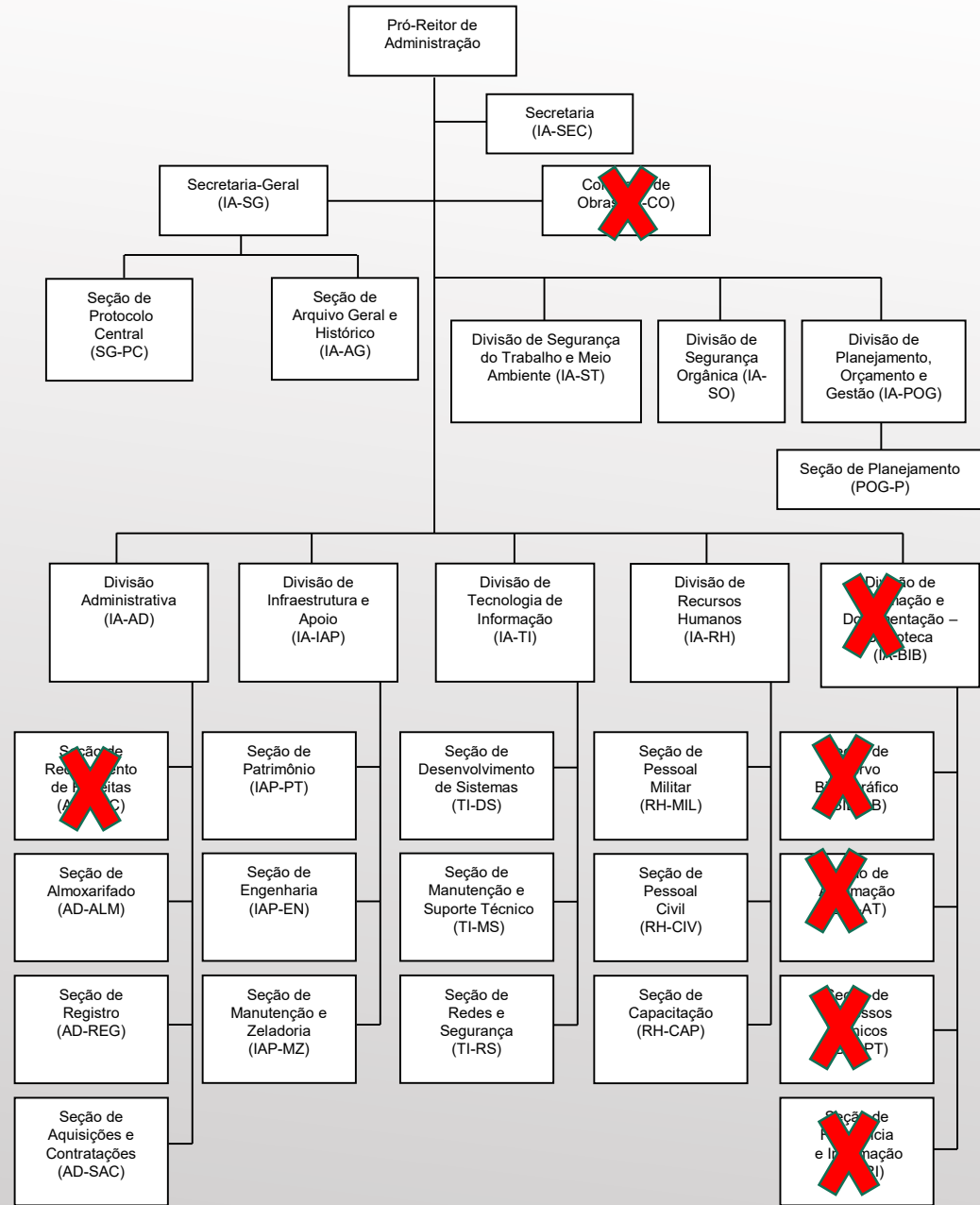
PRÓ-REITORIA DE RELACIONAMENTO INSTITUCIONAL



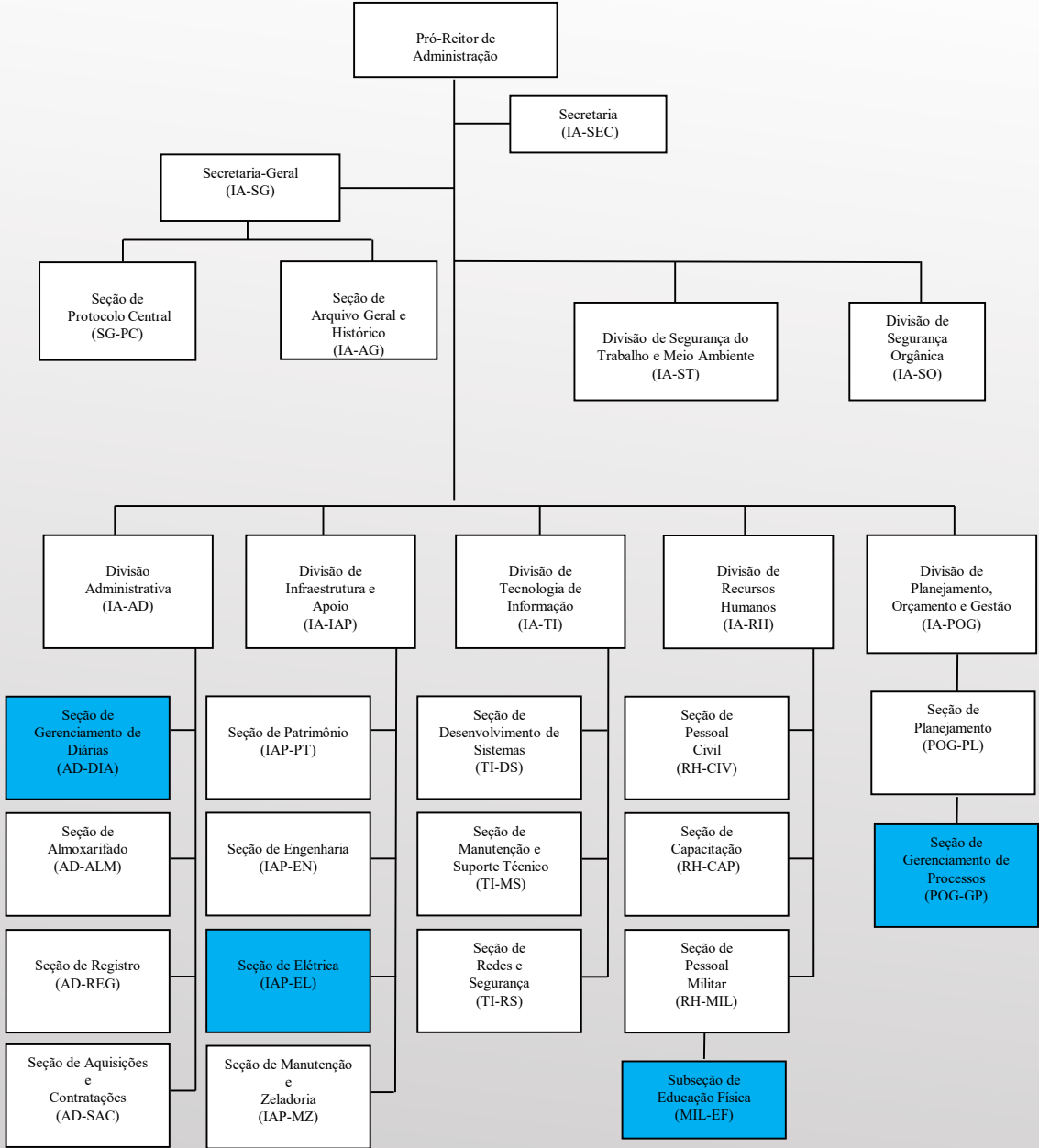
PRÓ-REITORIA DE RELACIONAMENTO INSTITUCIONAL



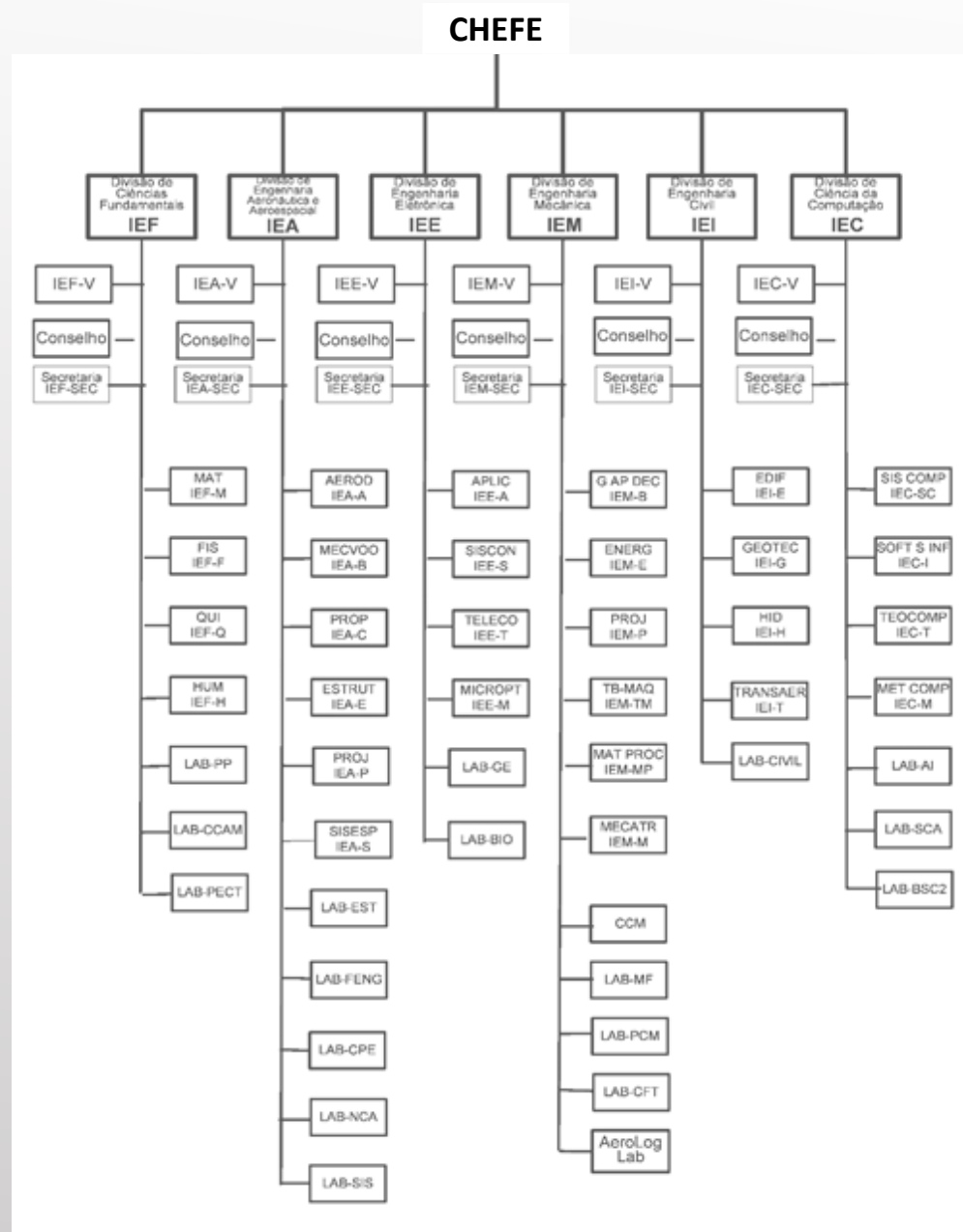
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO



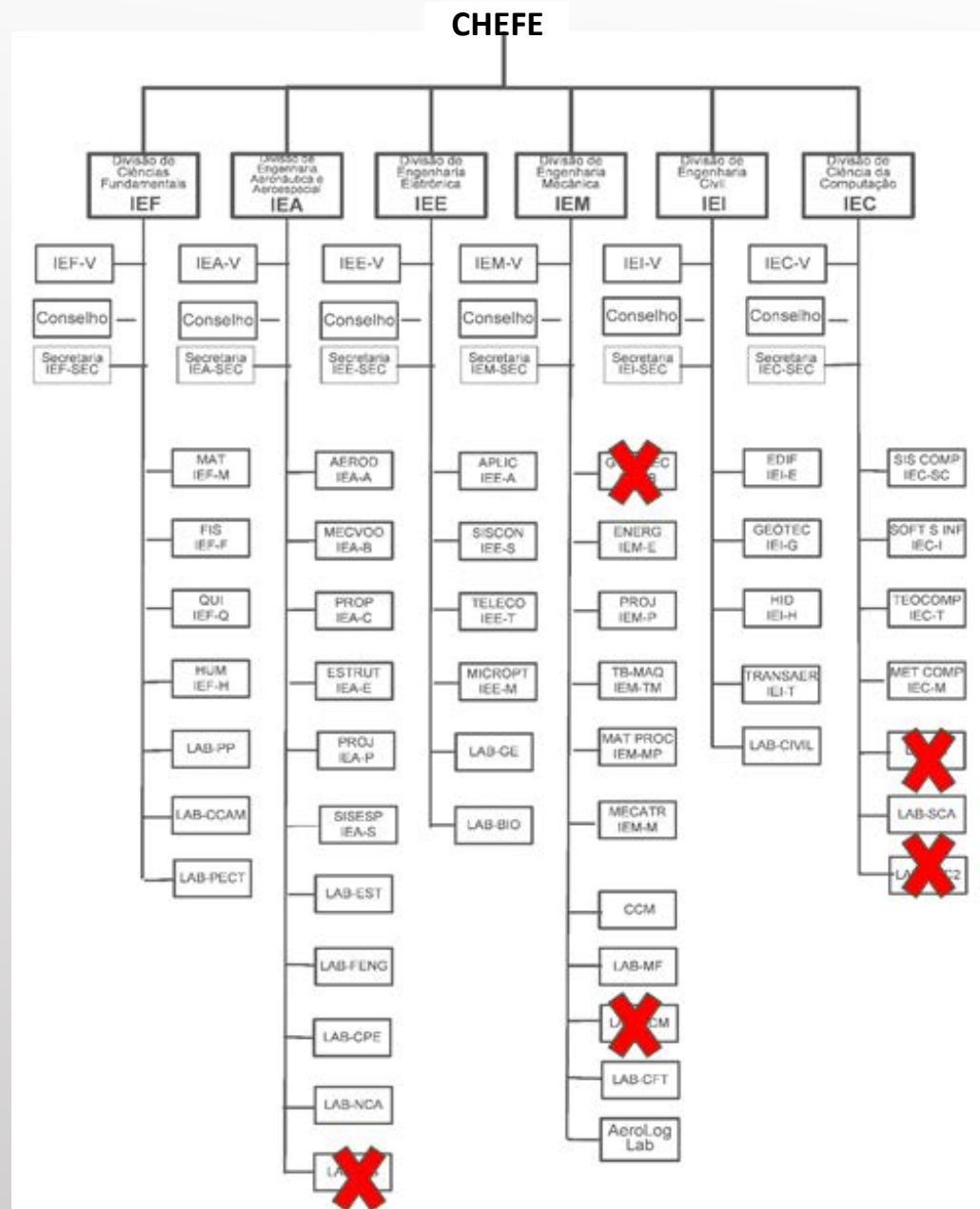
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO



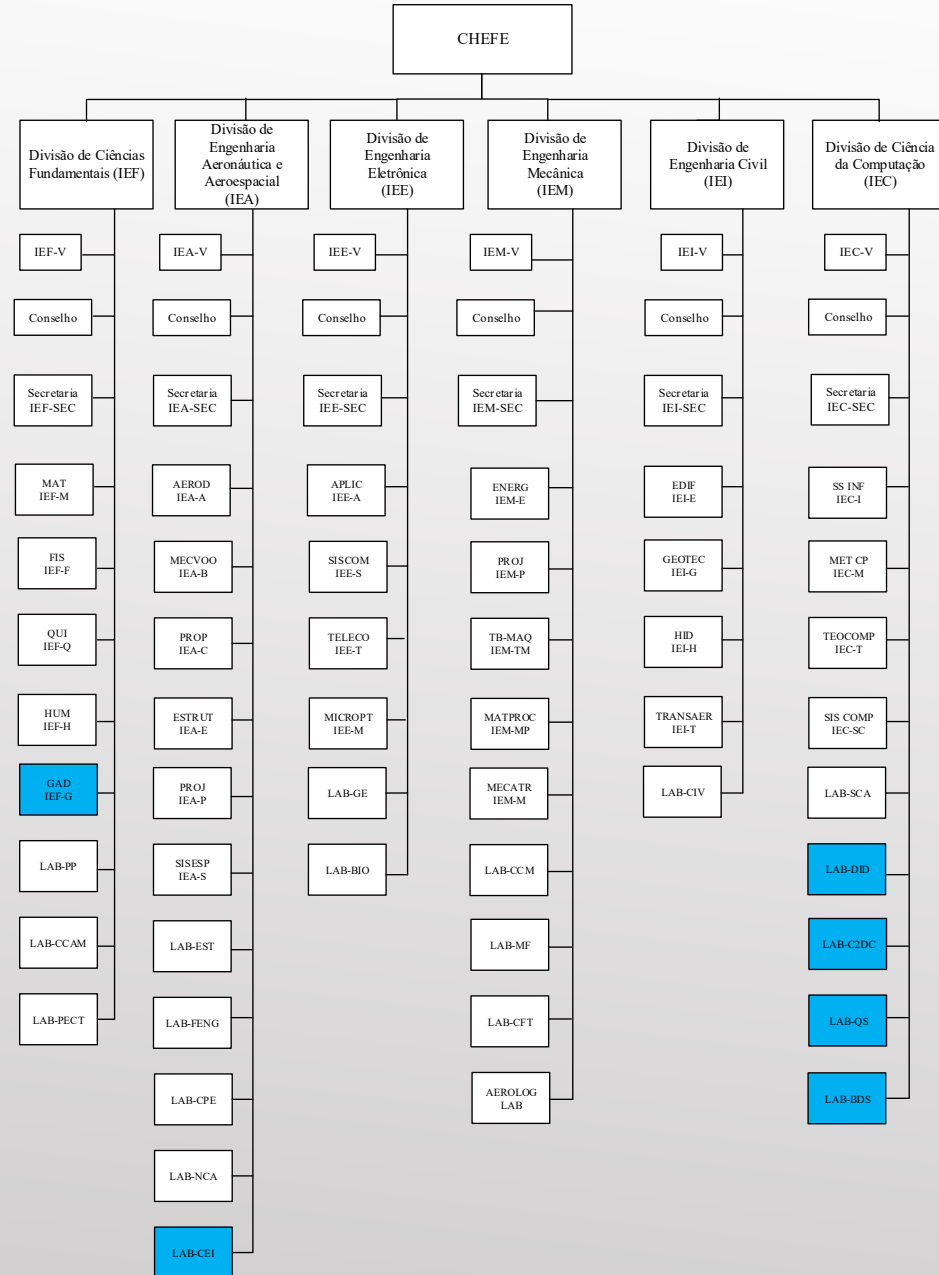
DIVISÕES ACADÊMICAS



DIVISÕES ACADÊMICAS



DIVISÕES ACADÊMICAS





INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Prof. Flávio Mendes

Congregação - Agosto/2019

LEGISLAÇÃO

PUBLICAÇÕES

- Portaria 145/IG de 01-abr-2019 sobre as justificativa de faltas (publicada 11-abr-2019, BIO 69 GAP)
- Portaria 212/IG de 09-mai-2019 sobre a revisão de provas (publicada 29-mai-29 GAP)
- Resolução 002/CR de 04-jul-2019 sobre a participação de alunos em acordos institucionais, incluindo dupla diplomação (publicada em 31-jul-19, BIO 144 GAP)



PUNIÇÕES POR FALTAS

ENTREGAS DAS LISTAS DE FREQUÊNCIA

<i>Tipo</i>	Grad	Pós	Total geral
Eletiva	44%	24%	34%
Obrigatória	47%		47%
Total geral	47%	24%	44%

Fonte: DAE 2019-1

PUNIÇÕES 2014-2019

Ano	Semestre	Adv V	Repr E	2a	2a+	2aT	T	D	Total	
2015	1	70	45						115	166
	2	24	26				1		51	
2016	1		8				3		11	18
	2		3				4		7	
2017	1		52				4		56	60
	2		3					1	4	
2018	1			18	28	1	3		50	69
	2			16	3				19	
2019	1		20				3		23	23
	2									
Total geral		94	157	34	31	1	18	1	336	

Adv V: Advertência verbal

Repr E: Repreensão por escrito

2a: Segunda-época em uma disciplina

2a+: Segunda-época em mais de uma disciplina

2aT: Segunda-época em todas as disciplinas

T: Trancamento

D: Desligamento

PUNIÇÕES

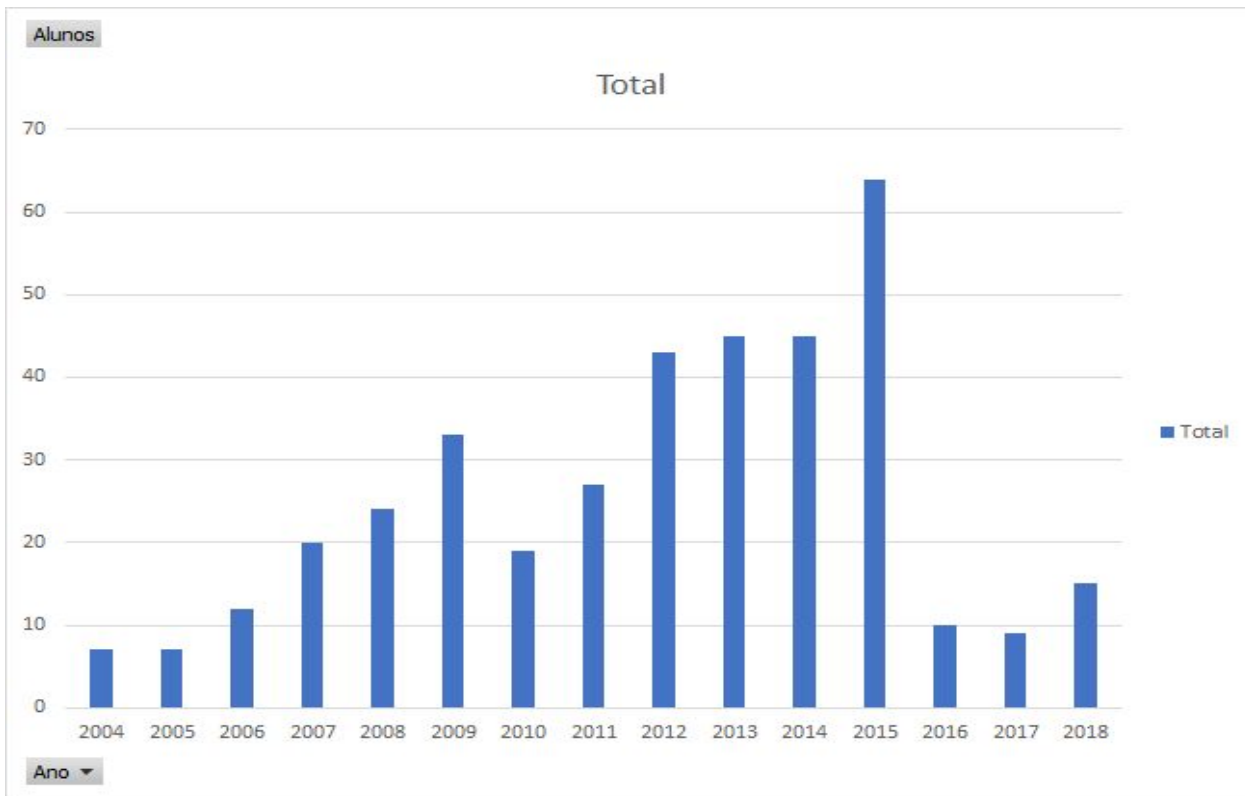
- Punições por excesso (>15%), depois das justificativas
- Não serão aplicadas 2as-épcas compulsórias
- Progressão da punição
 - Repreensão por escrito
 - Trancamento
 - Desligamento
- Agravamento da punição
 - Número de disciplinas com excesso
 - Valor do excesso de faltas

Observação: portal será **fechado** para faltas (25/nov/2019) –
mas não para notas

PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS

Acordos institucionais, incluindo dupla diplomação

PARTICIPAÇÕES



Brafitec	35
CSF	131
Duplo Diploma	20
Estágio	4
Outros	190
Total Geral	380

França	37%
EUA	28%
Alemanha	16%
Reino Unido	4%
Holanda	3%

POLYTECHNIQUE

Polytechnique	#	%
Envolvidos	68	100,0%
Previsão (DD)	33	48,5%
Desligados	35	51,5%

Fonte: DAE 2014-2019

RESOLUÇÃO 002/CR DE 04-JUL-2019

- Aluno regularmente matriculado
 - Média mínima geral 7,5
 - Não pode ter pendências a cumprir (2a-época, DP...)
 - Sem punição por excesso de faltas nos 2 últimos semestres
-
- Edital de seleção (IG)
 - Interesse institucional
 - Publicidade
 - Exigências adicionais, prazos e documentação

DISCIPLINAS ELETIVAS

PROCESSO 2019-2

- Consulta docentes da pós (não/sim/#alunos)
- Consulta coordenadores graduação
- Escolha pelos alunos (70 pós, 50 grad: email)
- Até a 2a semana as **trocas** são possíveis (formulário)
- A partir da 3a (até a 8a) somente desistências (portal)
- **Não** serão considerados matrículas ou desistências fora destes períodos

ESCOLHAS PRELIMINARES 2019-2

Disciplinas: 39 G + 50 P (média 7,1 alunos/disc [1...79])

Alunos: 629 (média 2,0 disc [1...6])

Curso	G	P	Total
Aer	40	39	79
Aesp	40	36	76
Civil	11	6	17
Comp	77	42	119
Ele	63	45	108
Fund	124	21	145
Mec	56	29	85
Total geral	411	218	629

Ano	G	P	Total
2	124	21	145
3	73	37	110
4	156	72	228
5	58	88	146
Total geral	411	218	629

AVALIAÇÃO DISCENTE

2019-1

PRINCÍPIOS DA PESQUISA

- Censo
- Anônima
- Não obrigatória
- Questões podem não ser respondidas
- Alguns campos abertos

O QUE FOI AVALIADO

- Disciplinas obrigatórias (80)
- 159 docentes (~70%)

O QUE NÃO FOI AVALIADO

- Disciplinas eletivas (30 grad, 38 pós)

FORMULÁRIO ("RESPONSIVO")

- 6 perguntas objetivas (1-5)
 - Didática, domínio, material, relacionamento, avaliação e auto-avaliação
- 2 perguntas abertas (geral e sobre a própria ferramenta de avaliação)

PROCESSO

Turma/ano/curso: 24 pesquisas

Alunos por pesquisa: 10...35 (média 24)

Respostas por questão: 1...17 (média 8)

Participação das turmas por questão: 3%...63% (média 35%)

Questões: 1.770 (14.439 opiniões)

Comentários: 213

RETORNOS

- Notas e comentários individuais aos docentes
- Notas e comentários dos docentes aos chefe e coordenador
- Análise dos casos notáveis

NOTAS

Média global das notas atribuídas

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
	Didática	Domínio	Material	Relacionamento	Avaliação	Auto-avaliação
Média	3,7	4,1	3,8	3,9	3,8	3,8
Desvio	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,5

CALENDÁRIOS



SITE DA IG



www.ita.br -> Ensino -> Graduação

Experiência 2o semestre: Agenda Google



www.ita.br -> Ensino -> Graduação -> Calendário



CVAE

2019-1

CVAE

<i>Resultado</i>	D	R	T	Total geral
Total	-	5	4	9

2018-2: 21 casos; 2019-1: 9 casos (parcial)

GRATO PELA ATENÇÃO

Prof. Flávio Mendes

www.ita.br

prograd@ita.br



Relato IC/CCO Efetuado na
458ª Reunião Ordinária da Congregação do ITA

ITA, 15 de agosto de 2019

Pareceres emitidos pela IC/CCO 2º semestre de 2019

Parecer IC/CCO No 39/19 (favorável)

Para a IEM: Parecer sobre a qualificação do Prof. Anderson Vicente Borille, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Mecânica, 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 40/19 (favorável)

Para a IEM: Parecer sobre a qualificação do Prof. Jefferson de Oliveira Gomes, do quadro permanente da Divisão de Engenharia Mecânica, 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.

Encerramento de processos de Promoção a à Classe E (Professor Titular):

Professor Gilmar Patrocínio Thim (IEF)

Prof. José Antonio Hernandez (IEA)

Prof. José Maria Parente de Oliveira (IEC)

Processo de Promoção à Classe E (Professor Titular) em andamento:

Prof. Roberto Kawakami Harrop Galvão (IEE)

Em andamento solicitação de parecer sobre o **pedido de Redistribuição do Prof. André Luis de Jesus Pereira da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) para a Divisão de Ciências Fundamentais/Física**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA DEFESA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONGREGAÇÃO – ATA DE REUNIÃO

1 ATA da 1ª Sessão da 459ª Reunião Ordinária da Congregação realizada em 17 de Outubro de
2 2019, no Auditório MPEP, com início às 16h03min, presidida pelo Prof. Carlos Ribeiro e
3 secretariada por mim, Profª Sueli. Constatada a existência de *quorum*, o Vice-Reitor deu por
4 aberta a sessão. Dos 53 membros que compõem a Congregação, foram registradas as presenças
5 dos 33 seguintes membros: Adade, Alonso, Andre, Armando, Bete, Carlos Ribeiro, Chiepa,
6 Cláudia, Cristiane, Cristiane Lacaz, Davi, Deborah, Denise, Eliseu, Erico, Flávio, Gil, Inaldo,
7 Kawakami, Kienitz, Kleba, Lara, Manish, Maryangela, Morales, Neusa, Parente, Paulo André,
8 Renan, Solange, Sueli e Takachi. Apresentaram à Secretária da Congregação, antes do início da
9 reunião, justificativa de impossibilidade de comparecimento, nos termos do inciso I, § único do
10 Art. 12 do Regimento Interno da Congregação, os seguintes 12 membros: Brutus, Dimas,
11 Emília, Ezio, Gefeson, João Pedro, Lacava, Muller, Ronaldo, Sandro, Tobias, Wayne. Não
12 apresentaram, até o início da reunião, justificativas para as respectivas ausências, os seguintes 8
13 membros: Domingos, Donadon, Francisco, Nei, Paulo Hemi, Porto, Silverio e Wilson. Dos 28
14 convidados permanentes que compõem a Congregação, foram registradas as presenças dos
15 seguintes convidados: Daniel (CASD), Jairo (CASD) e os novos membros eleitos do CASD
16 Pedro Augusto Brambilla Bertasso; Pedro de Magalhães Macedo e Jian Lucas Brito Veras.
17 Participaram ainda, como convidados, os membros da Comissão dos 70 Anos do ITA (cf.
18 Portaria ITA Nº 495-T/IG-AES, de 03 de setembro de 2018): Lúcia Porto Romeu Junqueira
19 (Membro da Comissão); Mônica Neves (Membro da Comissão); Ana Paula Soares Veiga
20 (Membro da Comissão); Arnaldo R. Barbalho (representando o Presidente da AEITA) e o
21 Assessor do Reitor, o Prof. Sakane. **Assuntos tratados:**

22 **Abertura:** o Prof. Carlos Ribeiro abriu a reunião agradecendo a presença de todos. Informou
23 que a execução orçamentária do ITA em 2019 está atualmente em 92%, um dos melhores
24 desempenhos entre as OMs do DCTA. Parabenizou a IA, as chefias de Divisão e outros setores
25 do ITA envolvidos nos processos administrativos que resultou neste bom desempenho.

26 **Apresentação de Novos Membros:** O Prof. Carlos Ribeiro pediu que o atual presidente do
27 CASD, Daniel Martins Frageri, apresentasse a nova gestão, que assumirá em 2020. Daniel
28 agradeceu e informou que Pedro Augusto Brambilla Bertasso será o novo Presidente; Pedro de
29 Magalhães Macedo o Vice-Presidente e Jian Lucas Brito Veras o futuro Diretor do DA. Após a
30 apresentação, o Prof. Carlos Ribeiro cumprimentou os novos integrantes desejando-lhes
31 sucesso.

32 **Discussão e votação de atas anteriores:** foi colocada em discussão a ata da 458ª Reunião
33 Ordinária ocorrida em 15 de Agosto de 2019. A ata foi aprovada pela unanimidade dos 33
34 membros presentes no momento.

35 **1. Relatórios ou comunicações**

36 1.1. **Presidência da Congregação/Reitoria:**

37 1.2. O Prof. Carlos Ribeiro informou que a Comissão de Alto Nível para o processo
38 seletivo de escolha do novo reitor tem realizado seus trabalhos conforme o edital,
39 tendo selecionado 6 (seis) candidatos que realizarão apresentações e as entrevistas
40 nas datas prováveis 5/11/2019 e 7/11/2019. Esclareceu que após este processo, uma
41 lista tríplice será encaminhada, via DCTA, para o CMTAER. Expôs que o evento
42 Portões Abertos DCTA ocorrerá nos dias 19/10 e 20/10, e encorajou os membros da

43 Congregação a participarem. Informou ainda que o acesso ao campus com selo
44 automotivo e *QR Code* pode ser feito agora em qualquer das entradas frontais do
45 DCTA, medida tomada para melhorar o fluxo, especialmente nos horários de rush.
46 Logo a seguir, convidou a Prof^a Cristiane Lacaz a fazer a apresentação sobre os
47 trabalhos da comissão designada para os 70 anos do ITA. Prof^a Cristiane apresentou
48 a equipe responsável e expôs o planejamento e ações implementadas pela AEITA e
49 pela comissão (apresentação em anexo). Deu destaque ao lançamento do livro “Asas
50 para que te quero”, em março de 2020, e à exposição, com o mesmo título, que
51 ocorrerá em outubro. Esclareceu os aspectos da organização dos eventos associados
52 aos 70 anos e convidou a todos a colaborarem. Prof^a Lara pediu a palavra e informou
53 sobre I Simpósio MSTEM (Mulheres em STEM, acesse www.smstem.org), evento
54 que também fará parte da comemoração dos 70 anos. Arnaldo Barbalho, após os
55 esclarecimentos das leis de incentivo a serem usadas para prospecção de recursos,
56 enfatizou a importância do evento e da consolidação dos registros históricos. Ao
57 final da apresentação, o Prof. Carlos Ribeiro, em nome da Reitoria, agradeceu a
58 AEITA pelo apoio.

59 1.3. Comissões permanentes:

60 1.3.1. **IC-CCR (Prof. Morales – IEA):** Prof. Renan apresentou a proposta do FUND
61 (em anexo), informando pequenas alterações e correções do Catálogo. Após
62 apresentação, Prof. Kienitz pediu esclarecimento sobre a carga horária informada
63 na disciplina MAT-46 e destacou a importância da distribuição de carga horária
64 no semestre e do estudo de possíveis impactos decorrentes de qualquer alteração
65 de carga horária. Prof. Renan informou que se tratava apenas de correção do
66 Catálogo e que na disciplina em questão não houve qualquer modificação da
67 ementa mas que havia um erro de digitação e que o mesmo foi corrigido. Após
68 esclarecimentos, Prof. Carlos Ribeiro colocou em votação a proposta apresentada,
69 tendo sido votada e **aprovada** pela unanimidade dos membros presentes no
70 plenário no momento. Em seguida, o Prof. Morales apresentou a proposta da
71 AER (em anexo), tendo sido votada e **aprovada** pela unanimidade dos membros
72 presentes no plenário no momento. Logo após, o Prof. Kawakami apresentou a
73 proposta da ELE (em anexo). Destacou a remoção das disciplinas EET-46
74 (Propagação e Sistemas de Comunicações) e ELE-82 (Aviônica), a pedido do
75 Prof. Manish. Após esclarecimentos, Prof. Carlos Ribeiro colocou em votação a
76 proposta apresentada, tendo sido votada e **aprovada** pela unanimidade dos
77 membros presentes no plenário no momento.

78 1.3.2. **IC-CCO (Prof. Chiepa – IEE):** Informou que foi emitido o parecer relatado a
79 seguir: **Processo de Promoção à Classe E (Professor Titular) concluído:** Prof.
80 Roberto Kawakami Harrop Galvão (IEE).

81 1.3.3. **IC-CAP: (Prof^a Cláudia –IEA):** nada a relatar na oportunidade.

82 1.3.4. **IC-CRE (Prof^a. Sueli – IEF):** Prof^a Sueli expôs sobre o processo e cronograma
83 do processo eleitoral para as eleições da Congregação-Biênio 2020-2021 (em
84 anexo), enfatizando os resultados alcançados na 2^a Fase. Esclareceu que houve
85 pequenas intercorrências, mas que as mesmas foram resolvidas com a
86 colaboração das chefias das Divisões Acadêmicas e a atuação dos coordenadores
87 dos cursos. Parabenizou a comunidade iteana pela alta adesão de eleitores
88 votantes nesta primeira fase. Destacou que, em 21.10, ocorrerá a 2^a Fase de
89 votação do processo eleitoral de 2019, no qual se elegerá 12 membros eleitos
90 livremente e pediu a participação de todos.

91 2. **Franqueamento da palavra:** Em vista do adiantado da hora, o Prof. Carlos Ribeiro
92 suspendeu a sessão e informou que os trabalhos seriam concluídos na 2^a Sessão da 459^a
93 Reunião. O Prof. Morales solicitou a inclusão, na pauta, das propostas dos currículos da
94 Civil e da MEC. Em seguida, o Chefe da IP-PG, o pesquisador Gil, solicitou a inclusão da
95 proposta da IP. Após deliberação, a mesa acatou o pedido de inclusão dos currículos
96 supracitados.

97 3. **Encerramento:** Por fim, o Prof. Carlos Ribeiro comunicou que a 2^a Sessão da 459^a Reunião
98 será no dia 31.10.19 às 16h. Às 17h40min, não havendo mais nenhuma manifestação, o

99
100

Prof. Carlos Ribeiro agradeceu mais uma vez a presença de todos e deu por encerrada a 1ª 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

Comissão:

Portaria ITA N° 495-
T/IG-AES, de Setembro
de 2018(Bol. Int. N°
167)

Profa Cristiane P. C. Lacaz
Sra. Vera Lúcia Porto R. Junqueira
Comunicação Social do ITA
AEITA





Ações implementadas pela AEITA e pela Comissão:

- **Contratação da empresa NTZ Comunicação e Marketing**
- **Contratação de pessoal especializado para digitalização e catalogação do acervo histórico**
- **Divulgação do evento ITA 70 anos (recursos financeiros/ doação de material histórico)**
- **Transferência do material histórico para guarda na Biblioteca**



ITA 100 ANOS

Eventos

ITA 70

Anos

- 11 de março de 2019 - Aula inaugural do ITA
- 26 de março de 2019 - Colóquio com os novos alunos
- Maio de 2019 - Comemorações do 69º aniversário do ITA
- **Outubro de 2019 - Sábado das Origens**
- **Maio de 2020 - Comemorações do 70º aniversário do ITA - Lançamento do livro “Asas para que te quero”**
- **Outubro de 2020 - Lançamento da exposição “Asas para que te quero”**
- **Outros eventos organizados pelo ITA**



LIVRO ASAS PARA QUE TE QUERO



EXPOSIÇÃO
**ASAS PARA
QUE TE
QUERO**



- Projeto
- Cronograma
- Eventos
- Fotos
- Noticias
- Depoimentos
- Livro comemorativo
- Lojs
- Parceiros

NOTÍCIAS

Institucional -

Seja Apoiador

Publicado em 31 de julho de 2019

[Projeto ITA 70 Anos é tema de reportagem](#)

Publicado em 12 de junho de 2019

[Projeto é aprovado na LIF e ProAC ICMS](#)

Publicado em 19 de maio de 2019

[Compartilhe suas memórias sobre o ITA](#)

Publicado em 9 de abril de 2019

[Veja o vídeo do projeto](#)

Publicado em 9 de abril de 2019

[ITA e AEITA lançam projeto para comemorar os 70 anos do Instituto](#)

Publicado em 12 de março de 2019

[ITA 70 anos é apresentado na Aula Magna](#)

Publicado em 14 de janeiro de 2019

[Exposição e livro comemorativo dos 70 anos do ITA divulgam acervo histórico da instituição](#)

Publicado em 14 de janeiro de 2019

[Projeto ITA 70 anos será apresentado aos novos alunos](#)

Publicado em 14 de janeiro de 2019

[AEITA submete projeto à LIF para exposição e livro comemorativos dos 70 anos do ITA](#)

<http://aeita.com.br/ita70anos/compartilhe-suas-memorias-sobre-o-ita/>



APOIE



CONTATO

JOSE DOS CAMPOS

DAS MAIS COMPLETAS ESCOLAS DE ENGENHARIA AERONÁUTICA DA AMÉRICA DO SUL

O QUE É O INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA — I.T.A. COMISSÃO DE ORGANIZAÇÃO DO CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA — COCTA

A organização de um curso de engenharia de aeronáutica foi tentada pela primeira vez no Brasil, em 1938, na Escola Técnica do Exército. Em 20 de Janeiro de 1941, criado o Ministério da Aeronáutica, foram transferidas todas as atividades governamentais relativas tanto à aviação "arma de guerra", como a aviação "meio-transporte".

Essas atividades são imprescindíveis à colaboração de engenheiros especializados nos diversos ramos técnicos que constituem o complexo aparelhamento e funcionamento da aviação. Para acelerar e ampliar a produção de uma escola de engenharia que formasse técnicos de grau superior, em todas as especialidades ligadas à construção e manutenção de aparelhos

— 1954

rethos, motores, e às facilidades para a aero-navegação. Por outro lado, de há muito tempo vinha sendo alimentada a idéia de se desenvolver o então Serviço Técnico de Aeronáutica em uma organização de maior vulto, capaz de levar a termo as investigações e pesquisas que incentivassem o desenvolvimento da indústria de construção aeronáutica e do transporte aéreo.

Em Agosto de 1945, após acurado estudo dos problemas educacionais e industriais do Brasil, foi apresentado o Plano de Aeronáutica, propondo o estabelecimento de cursos de engenharia e de laboratórios especializados, intimamente ligados à produção de técnicos de grau superior nos diversos ramos da engenharia ligados à aviação, o fomento à incipiente indústria aeronáutica, a organização nacional da aviação co-

mercial e civil, a pesquisa científica e a cooperação técnica com a Força Aérea Brasileira.

Sediada essa organização em local que combinasse com os requisitos de clima e ambiente propícios à vida industrial do país, topografia e condições meteorológicas favoráveis aos estudos e experiências da aviação, reunir-se-iam, em um Centro Técnico de Aeronáutica, um órgão de ensino superior — o Instituto Tecnológico de Aeronáutica — I.T.A. — nos moldes do Instituto Tecnológico de Massachusetts e do Instituto Tecnológico da Califórnia, e três órgãos de pesquisa e aplicação: o Instituto de Cooperação com a Aeronáutica Militar — I.C.A.M. — correspondente a organizações similares da Força Aérea Norte-Americana em Dayton, Ohio, e à da Estada

1

118



ALBUNS FOTOGRAFICOS

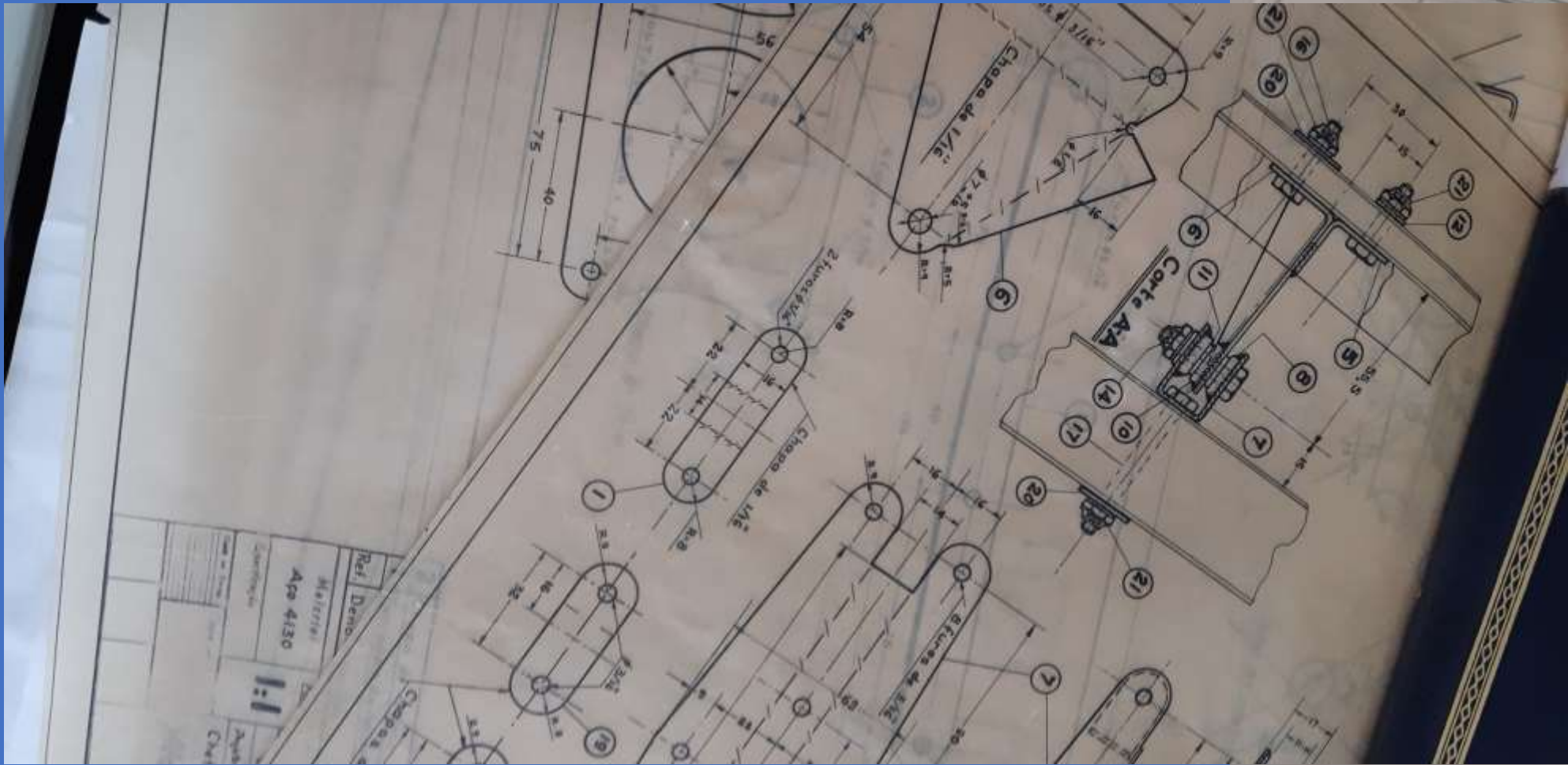
ALBUM 01

(Posição da Duara, Pedreira, Zona Residencial)

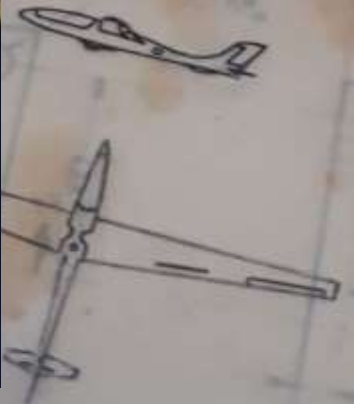
1. Positilido da Duara, Pedreira, Zona Residencial (1)
2. Estrada aberta pela COCTA (2)
3. Pedreira da COCTA (2)
4. Trecho da COCTA (1)
5. Britadores da Estrada da Pedreira (1)
6. Laboratório de Estruturas (1)
7. Vista Escola Profissional E-2 (2)
8. Escola Profissional E-2 (2)
9. Laboratório de Física (internos) (1)
10. Laboratório X2 (Projeto Germínio) (1)
11. Barragem do rio Vidoca (1)
12. Barragem Vidoca (1)
13. Laboratório de Física (internos) (1)
14. Laboratório X2 (Projeto Germínio) (1)
15. Laboratório X2 (Projeto Germínio) (1)
16. Barragem do rio Vidoca (1)
17. Barragem Vidoca (1)
18. Barragem Vidoca (1)



POSICÃO DA DUARA A 500M DO BARRAGEM



NADOR - URUPEMA

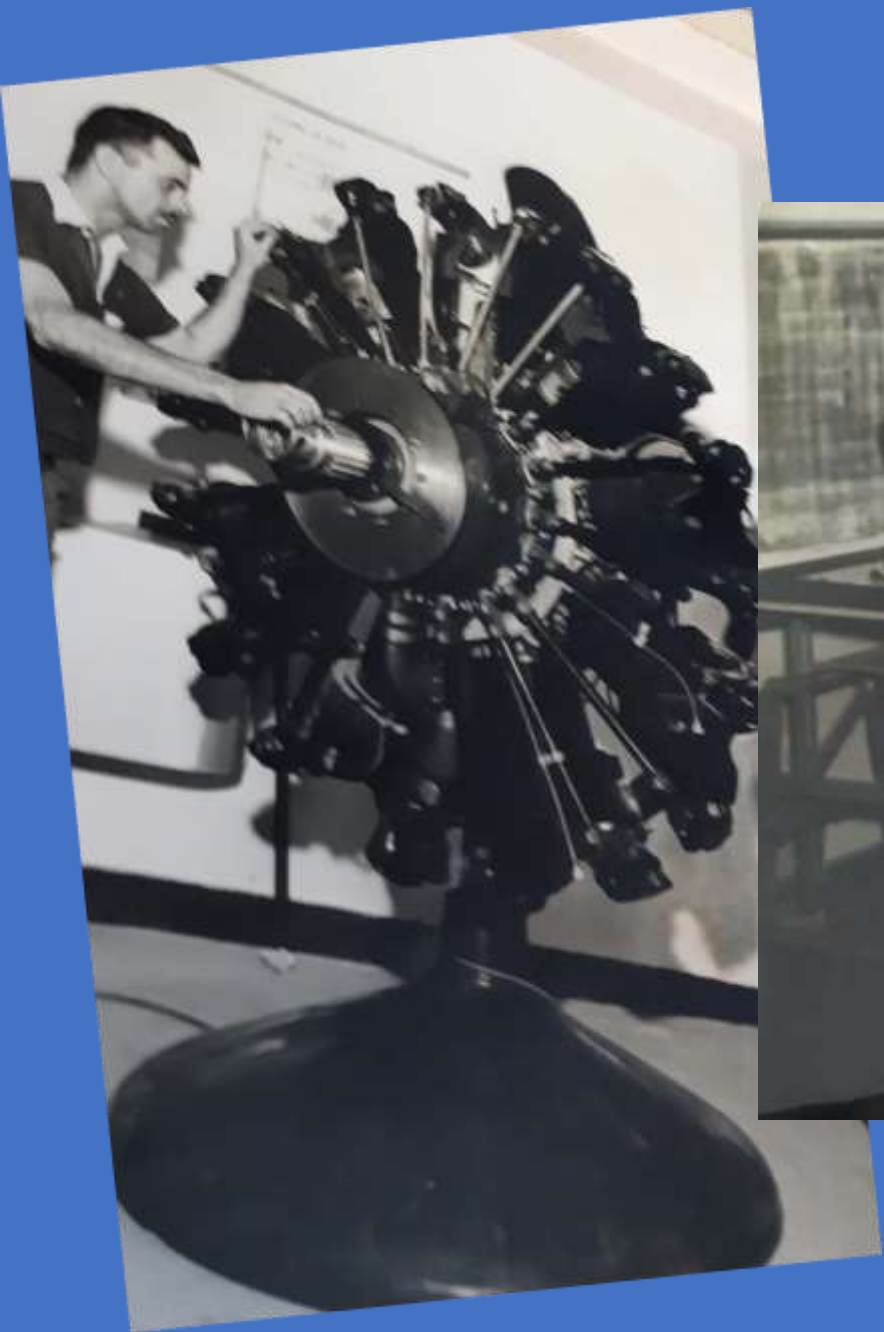












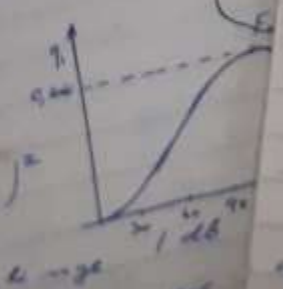
a) Espelle parabolica de densitate
 si cantitate de material este constanta, se poate realiza un
 parabola cu ajutorul principiului de simetrie
 in raport cu punctul de greutate, unde, suprafata
 este definita prin coordonatele (y, z) si $dy dz$



cu o densitate γ constanta
 $G_1 = \int \gamma (y, z) dy dz$
 unde $G_1 = \frac{\gamma}{2d} \int_0^R y^2 dy$
 $G_1 = \frac{\gamma}{2d} \cdot \frac{R^3}{3} = \frac{\gamma R^3}{6d}$

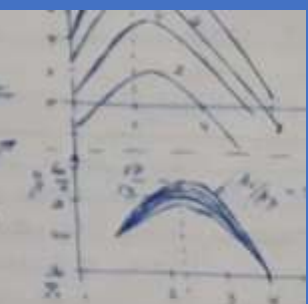
si cantitatea de material este constanta, se poate realiza un
 parabola cu ajutorul principiului de simetrie
 in raport cu punctul de greutate, unde, suprafata
 este definita prin coordonatele (y, z) si $dy dz$

unde γ_1 este constanta de densitate
 parabolica $\gamma_1 = \left[\frac{A_2 (1 + \frac{y^2}{d^2})}{y^2} \right]^2$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$



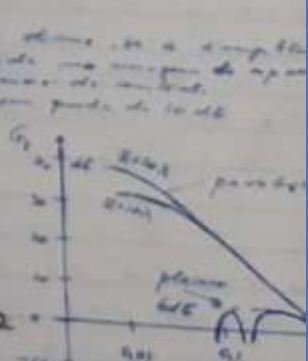
unde densitatea depinde de distributia
 de material, unde $A_2 = \frac{G_1 d}{R^3}$
 unde $A_2 = \frac{G_1 d}{R^3}$

unde $A_2 = \frac{G_1 d}{R^3}$
 unde $A_2 = \frac{G_1 d}{R^3}$
 unde $A_2 = \frac{G_1 d}{R^3}$

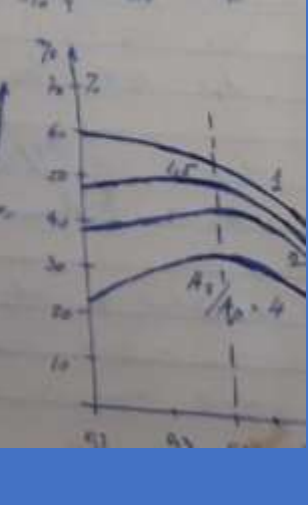


b) Espelle plana
 unde densitatea este constanta, se poate realiza un
 parabola cu ajutorul principiului de simetrie
 in raport cu punctul de greutate, unde, suprafata
 este definita prin coordonatele (y, z) si $dy dz$

unde γ_1 este constanta de densitate
 parabolica $\gamma_1 = \left[\frac{A_2 (1 + \frac{y^2}{d^2})}{y^2} \right]^2$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$



unde γ_1 este constanta de densitate
 parabolica $\gamma_1 = \left[\frac{A_2 (1 + \frac{y^2}{d^2})}{y^2} \right]^2$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$
 unde $\gamma_1 = \frac{A_2}{\lambda d}$





COMO PARTICIPAR?

Incentivo fiscal

- Lei federal de incentivo à cultura
- ProAC ICMS
- LIF SJC

Verba Direta

Parcerias Institucionais



Lei Federal de Incentivo à Cultura

- **Âmbito:** Federal
- **Benefício fiscal:** Imposto de Renda
- **Quem pode destinar?**
 - Pessoas jurídicas com lucro real - até 4% do IR devido
 - Pessoas físicas que declarem no modelo completo – até 6% do IR devido
- **Quando destinar?** No ano vigente, para dedução na declaração do ano seguinte.
- **Como?** Depósito na conta bancária em nome do projeto.



Lei Federal de Incentivo à Cultura

IMPOSTO DEVIDO

Base de cálculo do imposto	0,00
Imposto devido	0,00
Dedução de incentivo	0,00
Imposto devido I	0,00
Contribuição Prev. Empregador Doméstico	0,00
Imposto devido II	0,00
Imposto devido RRA	0,00
Aliquota efetiva (%)	0,00
Total do imposto devido	0,00

IMPOSTO PAGO

Imposto retido na fonte do titular	0,00
Imp. retido na fonte dos dependentes	0,00
Carnê-Leão do titular	0,00
Carnê-Leão dos dependentes	0,00
Imposto complementar	0,00
Imposto pago no exterior	0,00
Imposto retido na fonte (Lei nº 11.033/2004)	0,00
Imposto retido RRA	0,00
Total do imposto pago	0,00

IMPOSTO A RESTITUIR

0,00

SALDO DE IMPOSTO A PAGAR

0,00

PARCELAMENTO

Valor da quota	0,00
Número de Quotas	0

INFORMAÇÕES BANCÁRIAS

Débito automático: NÃO

Banco
Agência (sem DV)
Conta para crédito



PROAC ICMS

- **Âmbito:** Estadual (SP)
- **Benefício fiscal:** ICMS
- **Quem pode destinar?**
 - Pessoas jurídicas - até 3% do ICMS devido
- **Quando destinar?** Mensalmente
- **Como?** Por meio de boleto bancário emitido pelo sistema da Secretaria da Fazenda. A empresa se habilita previamente e o valor disponível para destinação é calculado pelo próprio sistema mensalmente



LIF São José dos Campos

- **Âmbito:** Municipal (SJC)
 - **Benefício fiscal:** IPTU e ISS
 - **Quem pode destinar?**
 - Pessoas jurídicas - até 100% do IPTU e/ou ISS devidos
 - Pessoas físicas - até 100% do IPTU devido
- *Contrapartida financeira de 20% sobre o valor destinado
- **Quando destinar?** Mensalmente ou em parcela única
 - **Como?** Depósito na conta da LIF

RESUMO – Leis de incentivo



	Lei de Incentivo à CULTURA	PROAC	NOVA LIF CULTURA SJC
Âmbito	Federal	Estadual	Municipal
Benefício Fiscal	IR	ICMS	IPTU/ISS
Quem pode destinar?	PJ - até 4% PF - até 6%	PJ - até 3%	PJ - até 100% IPTU e/ou ISS PF - até 100% *Contrapartida de 20%
Quando	No ano vigente	Mensalmente	Mensalmente ou em parcela única
Como destinar?	Depósito	Boleto	Depósito

VERBA DIRETA Pessoas jurídicas e físicas

AEITA
Associação dos Engenheiros do ITA

Projeto
Cronograma
Eventos
Fotos
Notícias
Depoimentos
Livro comemorativo
Loja
Parceiros

Institucional ▾
Seja Apoiador

NOTÍCIAS

VEJA O VIDEO DO PROJETO

ITA E AEITA LANÇAM PROJETO PARA COMEMORAR OS 70 ANOS DO INSTITUTO

ITA 70 ANOS E APRESENTADO NA AULA MAGNA

CONTATO

APOIE

www.aeita.com.br/ita70anos

VERBA DIRETA

Pessoas jurídicas e físicas



APOIE

Pessoa Física Pessoa Jurídica

Razão Social:

Nome Fantasia:

CNPJ:

Nome do representante:

Telefone: Celular:

E-mail:

Endereço Completo:

O(s) sócio-proprietário(s) é (são) ex-aluno(s) do ITA?

Sim Não

Indique a(s) modalidade(s) de contribuição de sua preferência:

Categoria Parceria - R\$5.000,00
 Categoria Apoio - R\$10.000,00
 Categoria Bronze - R\$15.000,00
 Categoria Prata - R\$ 20.000,00
 Categoria Ouro - R\$ 30.000,00
 Categoria Diamante - R\$ 45.000,00

Forma de pagamento:

Boleto bancário Depósito/Transferência

[CLIQUE AQUI PARA MAIS INFORMAÇÕES](#)

PARCERIAS INSTITUCIONAIS

- Divulgação do projeto para públicos de interesse
- Permuta (equipamentos para a exposição, impressão do livro)

BENEFÍCIOS AOS PARCEIROS

- **Branding**

Vinculação da marca ao projeto cultural de preservação da memória de uma das mais importantes instituições educacionais do país.

- **Assessoria de Imprensa**

O projeto ITA 70 Anos será divulgado amplamente para a imprensa regional e nacional e os devidos créditos serão dados aos parceiros do projeto.

- **Dedicatória no livro**

As empresas poderão ser mencionadas no prefácio do livro, além de ganhar exemplares.

- **Hospedagem da exposição**

Possibilidade de montagem da exposição na sede do patrocinador ou em local indicado.

- **Ativação**

As marcas parceiras poderão realizar ação de ativação no evento de lançamento da exposição, que contará com imprensa, autoridades, alunos, ex-alunos, instituições parceiras e comunidade em geral.



SAIBA MAIS

www.aeita.com.br/ita70anos

www.facebook.com/aeitaonline

Obrigada pela atenção!



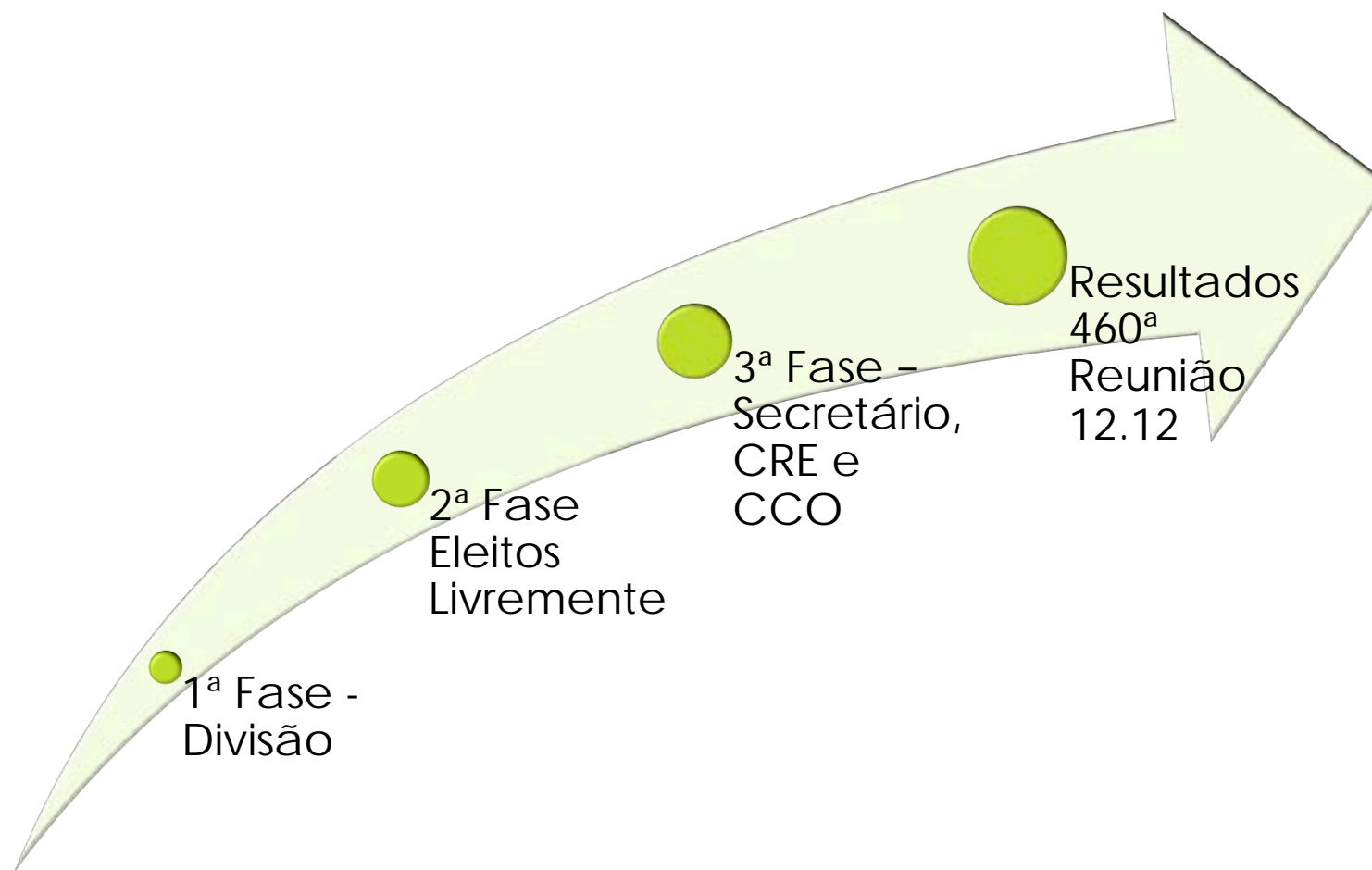
Eleições Congregação 2019

Comissão de Redação e Eleições – CRE

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
-

Do Processo Eleitoral - Art. 30 RIC/2015

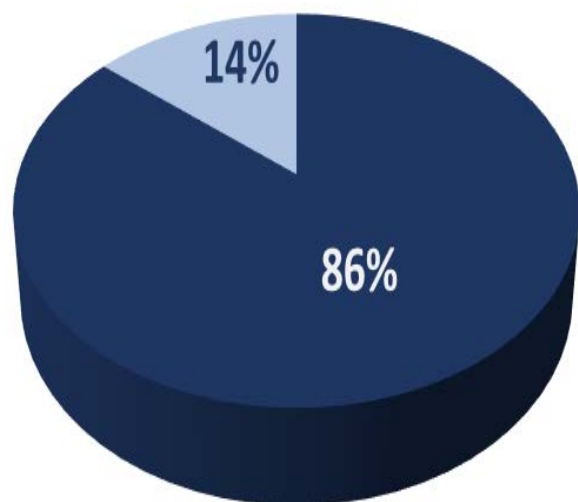


Cronograma Eleitoral

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

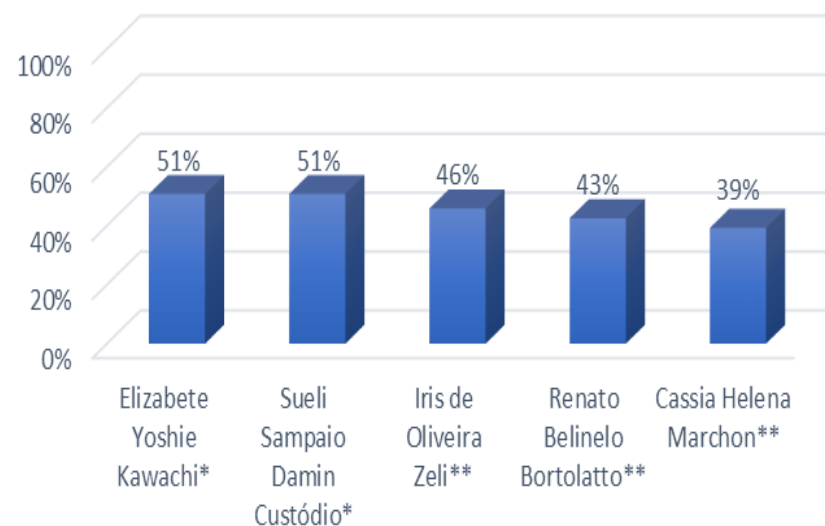
* As 1ª e 2ª Fases poderão ter 3 escrutínios/turnos de votação. É mandatório que os candidatos eleitos obtenham a maioria absoluta nos votos válidos apurados, incluindo os votos em branco.

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEF



■ 61 Eleitores que votaram ■ 10 Abstenções

1º Escrutínio: Os 5 (cinco) representantes da Divisão Acadêmica IEF mais votados

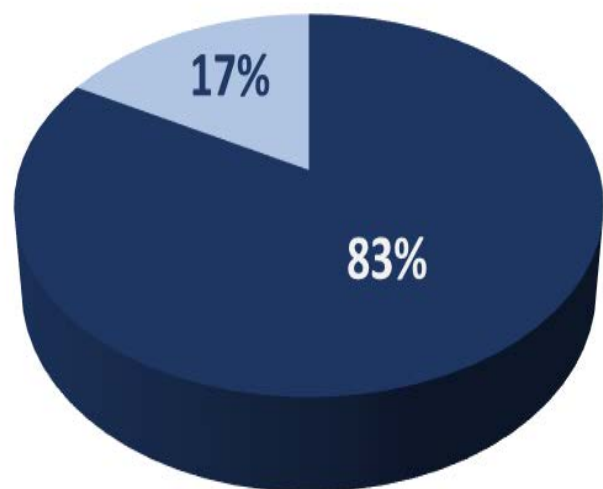


Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Elizabeth Yoshie Kawachi*	30	49,18%	31	51%
Sueli Sampaio Damin Custódio*	30	49,18%	31	51%
Iris de Oliveira Zeli**	27	44,26%	28	46%
Renato Belinelo Bortolato**	25	40,98%	26	43%
Cassia Helena Marchon**	23	37,70%	24	39%

*Candidatas eleitas

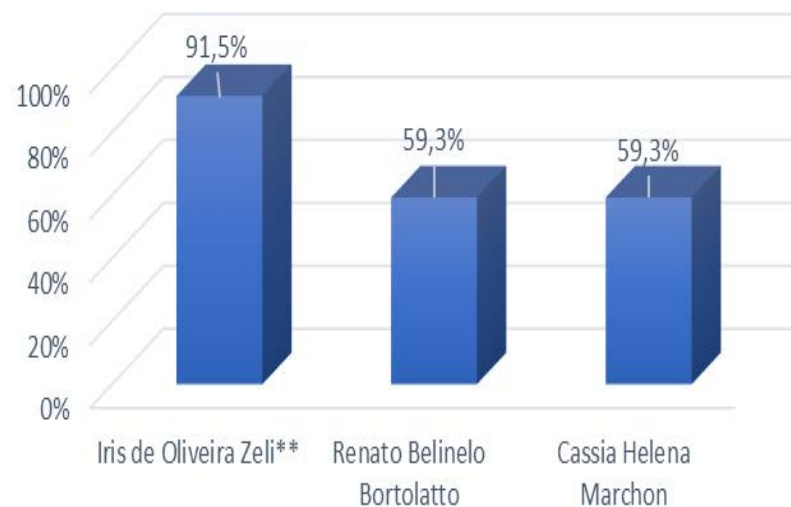
**Candidatos que concorrerão a 1 vaga no 2º escrutínio

2º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEF



■ 59 Eleitores que votaram ■ 12 Abstenções

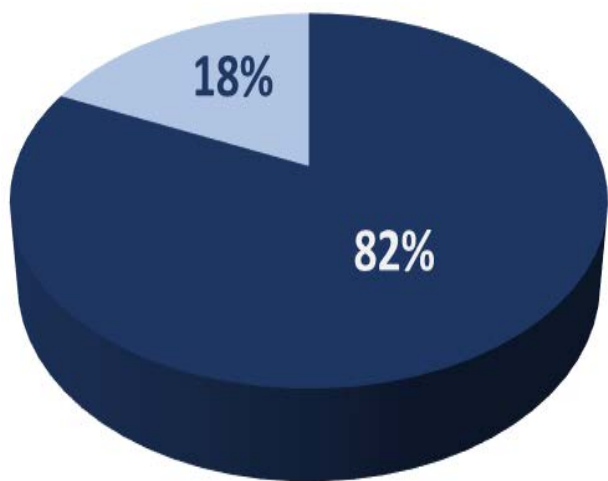
2º Escrutínio: 1 (Uma) vaga para representante da Divisão Acadêmica IEF



Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Iris de Oliveira Zeli**	41	69,49%	54	91,5%
Renato Belinelo Bortolatto	22	37,29%	35	59,3%
Cassia Helena Marchon	22	37,29%	35	59,3%

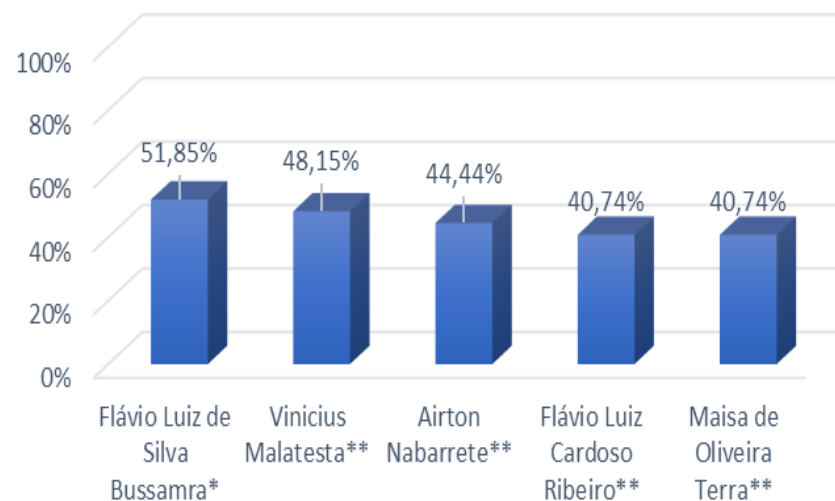
**Eleita no 2º escrutínio

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEA



■ 27 Eleitores que votaram ■ 6 Abstenções

1º Escrutínio: Os 5 (cinco) representantes da Divisão Acadêmica IEA mais votados.

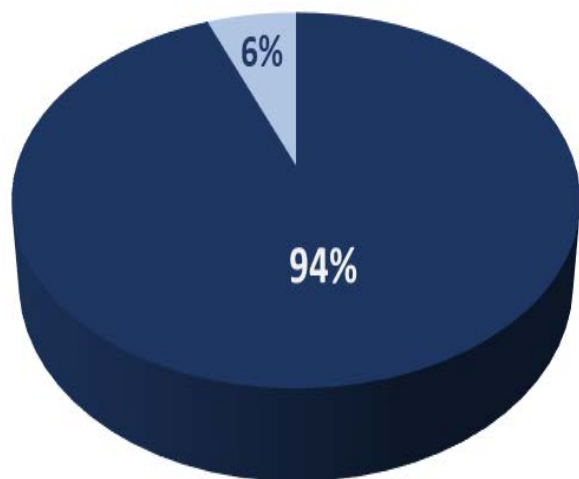


Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Flávio Luiz de Silva Bussamra*	12	44,44%	14	51,85%
Vinicius Malatesta**	11	40,74%	13	48,15%
Airton Nabarrete**	10	37,04%	12	44,44%
Flávio Luiz Cardoso Ribeiro**	9	33,33%	11	40,74%
Maisa de Oliveira Terra**	9	33,33%	11	40,74%

* Candidato eleito

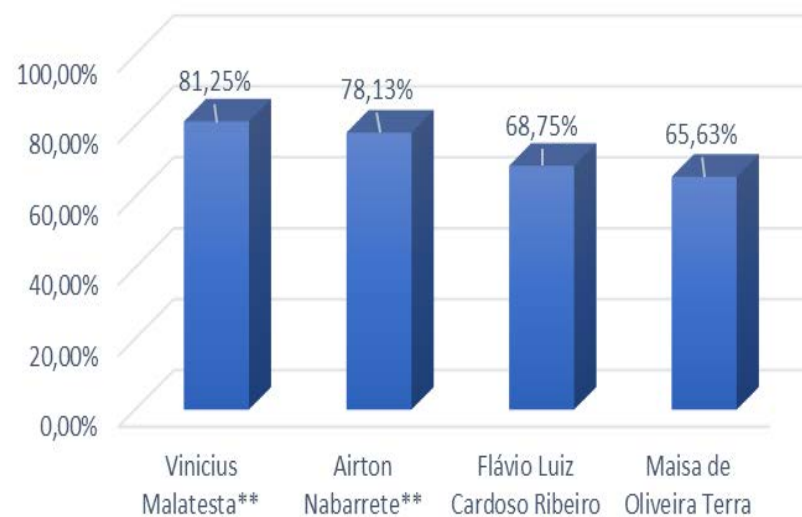
** Candidatos que concorrerão a 2 vagas no 2º escrutínio

2º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEA



■ 31 Eleitores que votaram ■ 2 Abstenções

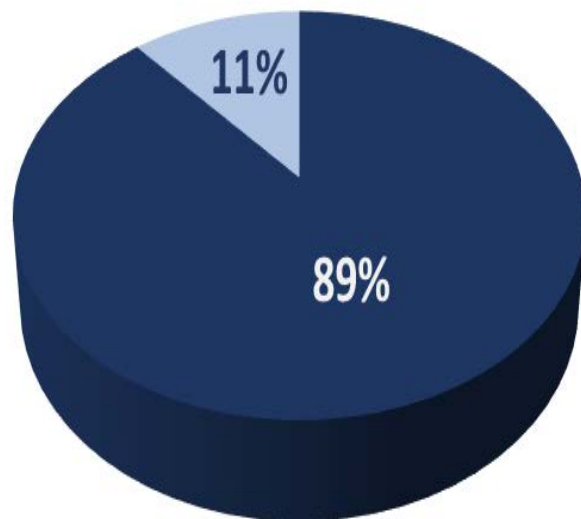
2º Escrutínio: 2 (duas) vagas para representantes da Divisão Acadêmica IEA



Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Vinicius Malatesta**	23	74,19%	26	81,25%
Airton Nabarrete**	22	70,97%	25	78,13%
Flávio Luiz Cardoso Ribeiro	19	61,29%	22	68,75%
Maisa de Oliveira Terra	18	58,06%	21	65,63%

**Eleitos no 2º escrutínio

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEE



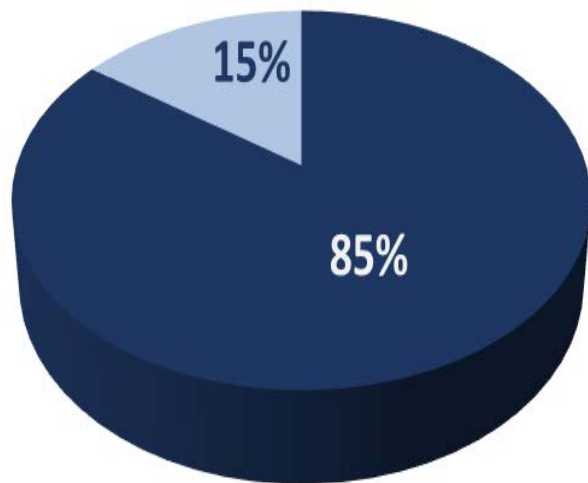
■ 31 Eleitores que votaram ■ 4 Abstenções

1º Escrutínio: 6 (seis) representantes da Divisão Acadêmica IEE mais votados



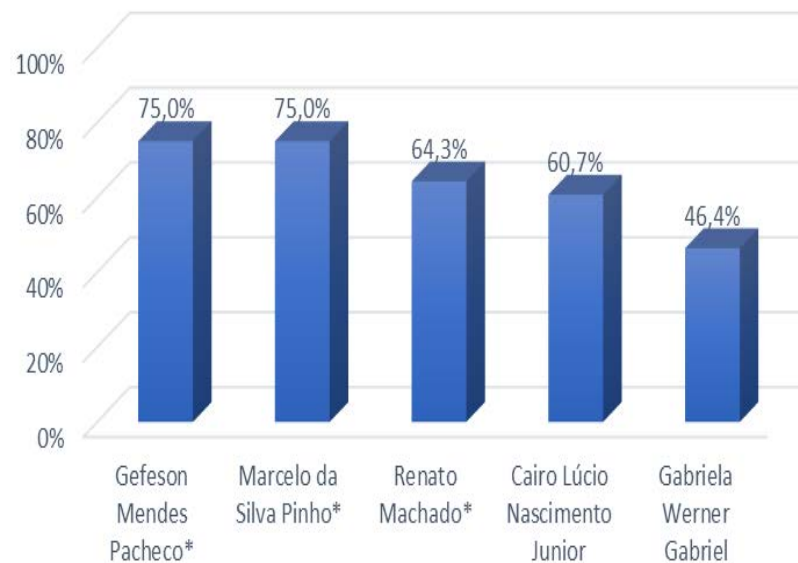
Elegíveis	Votos recebidos	Porcentagem
Gefeson Mendes Pacheco*	14	45,16%
Marcelo da Silva Pinho*	12	38,71%
Cairo Lúcio Nascimento Junior*	11	35,48%
Gabriela Werner Gabriel*	10	32,26%
Renato Machado*	10	32,26%
Roberto Kawakami Harrop Galvão*	10	32,26%
Voto em Branco: 0 (zero)		
*Candidatos que concorrerão a 3 vagas no 2º escrutínio		

2º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEE



■ 28 Eleitores que votaram ■ 5 Abstenções

2º Escrutínio: 3 (três) vagas para representantes da Divisão Acadêmica IEE



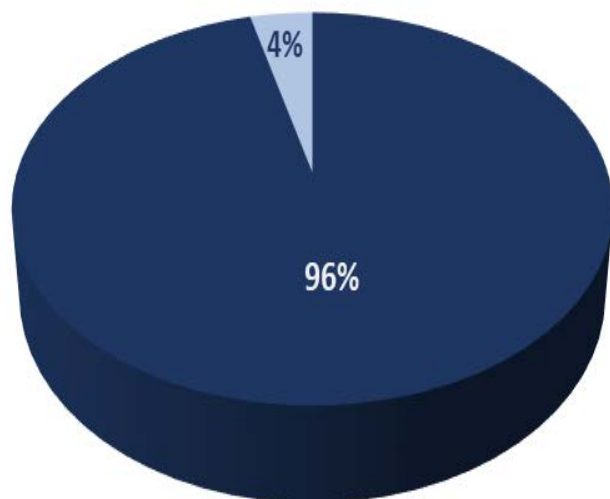
Elegíveis	Votos recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Gefeson Mendes Pacheco*	20	71,43%	21	75,0%
Marcelo da Silva Pinho*	20	71,43%	21	75,0%
Renato Machado*	17	60,71%	18	64,3%
Cairo Lúcio Nascimento Junior	16	57,14%	17	60,7%
Gabriela Werner Gabriel	12	42,86%	13	46,4%
Roberto Kawakami Harrop Galvão	9	32,14%	10	35,7%

*Candidatos eleitos

Membros Eleitos – 1ª Fase

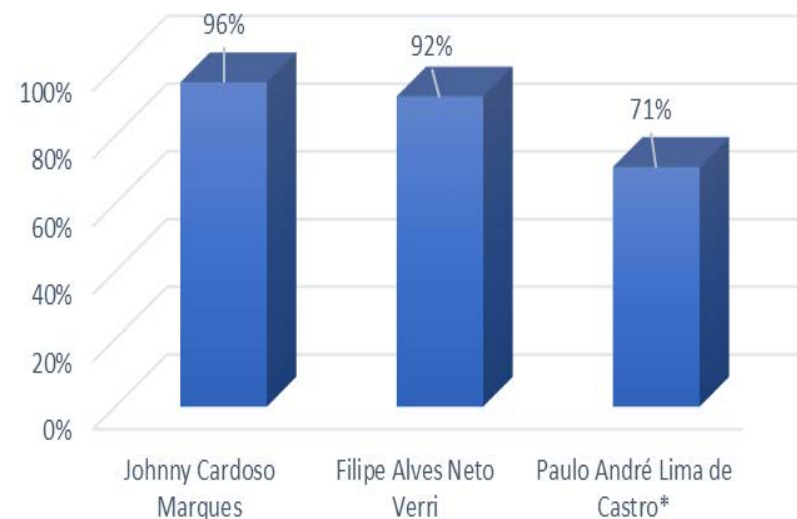
IEF	IEA	IEE
1. Elizabete Yoshie Kawachi 2. Sueli Sampaio Damin Custódio 3. Iris de Oliveira Zeli	1. Flávio Luiz de Silva Bussamra 2. Vinicius Malatesta 3. Airton Nabarrete	1. Gefeson Mendes Pacheco 2. Marcelo da Silva Pinho 3. Renato Machado

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEC



■ 24 Eleitores que votaram ■ 1 Abstenção

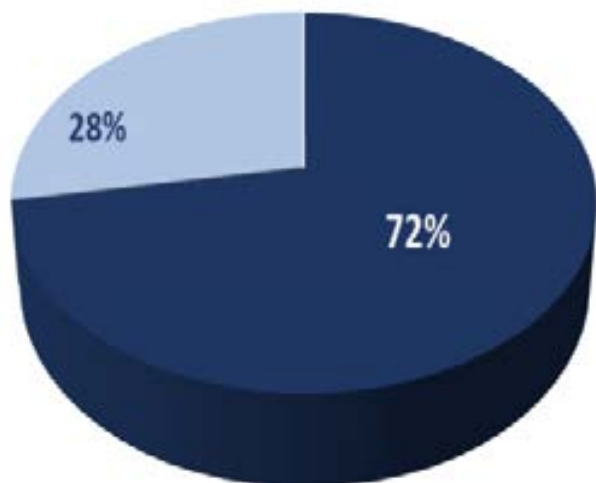
1º Escrutínio: 3 (três) representantes eleitos da Divisão Acadêmica IEC



Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO %	
Johnny Cardoso Marques	21	87,50%	23	96%
Filipe Alves Neto Verri	20	83,33%	22	92%
Paulo André Lima de Castro*	15	62,50%	17	71%
Marcos Ricardo Olmena de Albuquerque Máximo	15	62,50%	17	70,83

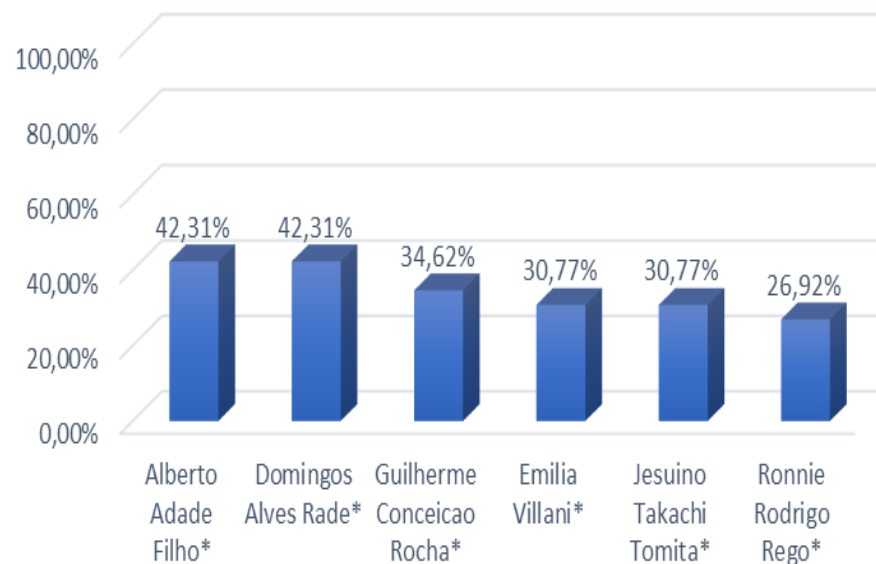
*Candidato mais antigo no ITA.

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEM



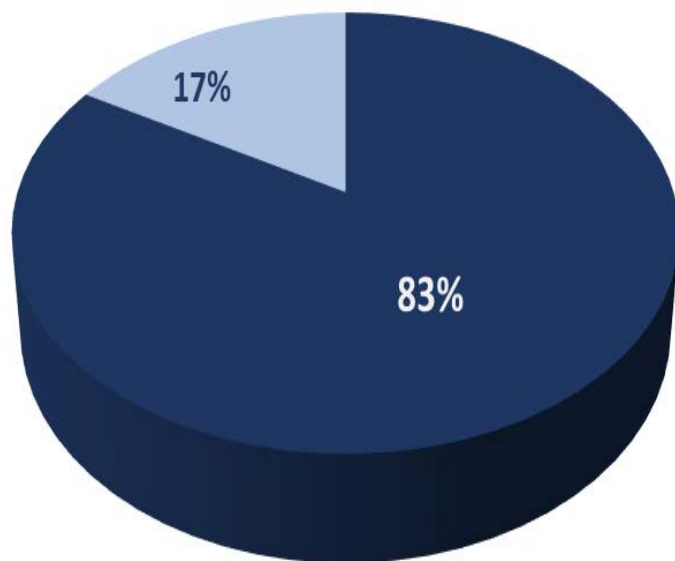
■ 26 Eleitores que votaram ■ 10 Abstenções

1º Escrutínio: 6 (seis) representantes da Divisão Acadêmica IEM mais votados



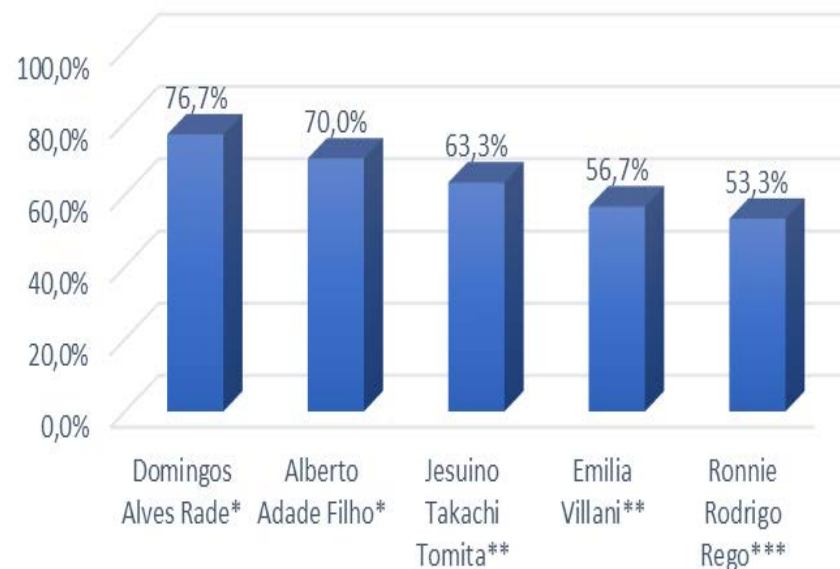
Elegíveis	Votos Recebidos	Percentagem
Alberto Adade Filho*	11	42,31%
Domingos Alves Rade*	11	42,31%
Guilherme Conceicao Rocha*	9	34,62%
Emilia Villani*	8	30,77%
Jesuino Takachi Tomita*	8	30,77%
Ronnie Rodrigo Rego*	7	26,92%
Voto em Branco: 0 (zero)		
*Candidatos que concorrerão a 3 vagas no 2º escrutínio		

2º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEM



■ 30 Eleitores que votaram ■ 6 Abstenções

2º Escrutínio: 3 (três) vagas para representantes da Divisão Acadêmica IEM



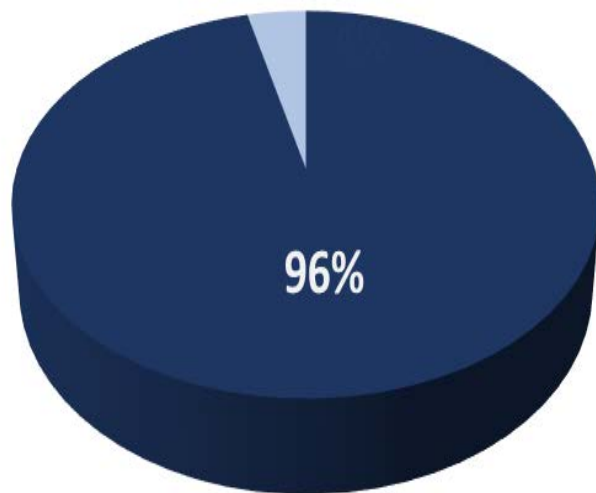
Elegíveis	Votos recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
Domingos Alves Rade*	22	73,33%	23	76,7%
Alberto Adade Filho*	20	66,67%	21	70,0%
Jesuino Takachi Tomita**	18	60,00%	19	63,3%
Emilia Villani**	16	53,33%	17	56,7%
Ronnie Rodrigo Rego***	15	50,00%	16	53,3%
Guilherme Conceicao Rocha	14	46,67%	15	50,0%

*Candidatos eleitos

**Membros ex officio

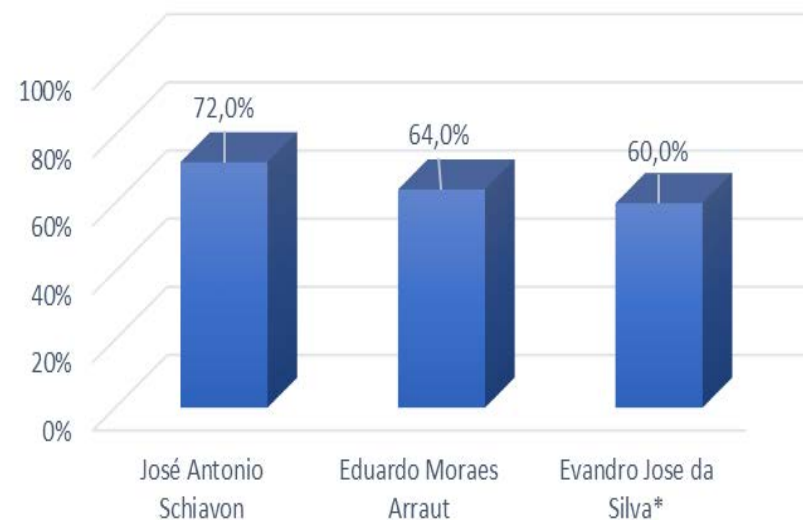
***Conforme Art. 31, I do RIC/2015 o candidato assume no lugar de membros ex officio

1º Escrutínio: Divisão Acadêmica IEI



■ 25 Eleitores que votaram ■ 1 Abstenção

1º Escrutínio: 3 (três) representantes eleitos da Divisão Acadêmica IEI



Elegíveis	Votos Recebidos	Porcentagem	COM BRANCO	
José Antonio Schiavon	15	60,00%	18	72,0%
Eduardo Moraes Arraut	13	52,00%	16	64,0%
Evandro Jose da Silva*	12	48,00%	15	60,0%
João Cláudio Bassan de Moraes	12	48,00%	15	60,0%

*Candidato mais antigo no ITA.

Membros Eleitos – 1ª Fase

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

Para esclarecimentos:

Profª Sueli (Departamento de Humanidades-IEF)

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

Ramal: 8439

3. CURRÍCULO APROVADO PARA 2020

3.1 Curso Fundamental

<i>1º Ano Fundamental – 1º Período - Classe 2024</i>		
CES-10	Introdução a Computação	4 – 0 – 2 – 5
MAT-12	Cálculo Diferencial e Integral I	5 – 0 – 0 – 5
MAT-17	Vetores e Geometria Analítica	2 – 0 – 0 – 3
QUI-18	Química Geral I	2 – 0 – 3 – 4
MPG-03	Desenho Técnico	1 – 0 – 2 – 2
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 11)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 12)	3 – 0 – 0 – 3 2 – 0 – 1 - 3
FND-01	Colóquio (Nota 8)	2 – 0 – 0 – 0
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
		Mínimo 19 + 7 = 26
		Máximo 19 + 9 = 28

<i>1º Ano Fundamental – 2º Período - Classe 2024</i>		
FIS-15	Mecânica I	4 – 0 – 0 – 4
FIS-16	Introdução à Física Experimental (Nota 4)	1 – 0 – 2 – 1
MAT-22	Cálculo Diferencial e Integral II	4 – 0 – 0 – 5
MAT-27	Álgebra Linear e Aplicações	4 – 0 – 0 – 5
QUI-28	Química Geral II	2 – 0 – 3 – 4
MPG-04	Desenho Assistido por Computador	1 – 0 – 2 – 2
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 12)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 11)	3 – 0 – 0 – 3 2 – 0 – 1 - 3
CES-11	Algoritmos e Estruturas de Dados	3 – 0 – 1 – 5
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
		Mínimo 22 + 8 = 30
		Máximo 22 + 10 = 32

<i>2º Ano Fundamental – 1º Período - Classe 2023</i>		
FIS-26	Mecânica II	4 – 0 – 3 – 5
FIS-32	Eletricidade e Magnetismo	4 – 0 – 3 – 5
MAT-32	Equações Diferenciais Ordinárias	4 – 0 – 0 – 5
MAT-36	Cálculo Vetorial	3 – 0 – 0 – 3
MTP-03	Introdução à Engenharia (Nota 4)	1 – 1 – 1 – 1
CCI-22	Matemática Computacional	1 – 0 – 2 – 5
Recomenda-se cursar no mínimo 32 horas-aula de disciplinas eletivas.		Mínimo 20 + 9 = 29

<i>2º Ano Fundamental - 2º Período - Classe 2023</i>		
FIS-46	Ondas e Física Moderna	4 – 0 – 3 – 5
MAT-42	Equações Diferenciais Parciais	4 – 0 – 0 – 5
MAT-46	Funções de Variável Complexa	3 – 0 – 0 – 5 3 – 0 – 0 – 4
MOQ-13 GED-13	Probabilidade e Estatística	3 – 0 – 0 – 5 3 – 0 – 0 – 4
EST-10	Mecânica dos Sólidos	3 – 0 – 0 – 5
MEB-01	Termodinâmica	3 – 0 – 0 – 6

Recomenda-se cursar no mínimo 32 horas-aula de disciplinas eletivas.	Mínimo 22 + 3 = 25
Para mais detalhes sobre carga horária de eletivas, consultar os requisitos dos cursos profissionais.	

DISCIPLINAS ELETIVAS - IEF		
FIS-50	Introdução à Física Moderna	3 – 0 – 0 – 5
FIS-55	Detecção de ondas gravitacionais	2 – 0 – 0 – 2
FIS-71	Fundamentos de Gases Ionizados	2 – 0 – 1 – 4
FIS-80	Fundamentos de Anatomia e Fisiologia Humana para Engenheiros	3 – 0 – 0 – 5
GED-15	Gerenciamento de Riscos	3 – 0 – 0 – 3
GED-16	Análise de Regressão	1 – 1 – 0 – 3
GED-17	Análise de Séries Temporais	1,5 – 0 – 0 – 3
GED-18	Estatística Para Inovação	1 – 1 – 0 – 3
GED-19	Métodos de Análise em Negócios	1 – 1 – 0 – 3
GED-25	Tópicos em Marketing Analítico	1,5 – 0 – 0 – 3
GED-26	Pesquisa Operacional	3 – 0 – 0 – 4
GED-51	Fundamentos em Inovação, Empreendedorismo, Desenvolvimento de Produtos e Serviços	3 – 0 – 0 – 3
GED-53	Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica	3 – 0 – 0 – 3
GED-62	Pensamento Estratégico	2 – 1 – 0 – 3
GED-63	Pensamento Sistêmico	2 – 1 – 0 – 3
GED-64	Criação de Negócios Tecnológicos	3 – 0 – 0 – 3
GED-67	Logística no Desenvolvimento de Sistemas Complexos	3 – 0 – 0 – 3
GED-74	Desenvolvimento Econômico	2 – 0 – 0 – 2
GED-76	Indústria e Inovação	3 – 0 – 0 – 3
HUM-02	Ética	2 – 0 – 0 – 2
HUM-03	Introdução à filosofia: As origens	2 – 0 – 0 – 2
HUM-04	Filosofia e Ficção Científica	2 – 0 – 0 – 2
HUM-22	Aspectos Técnicos-Jurídicos de propriedade intelectual	2 – 0 – 0 – 2
HUM-23	Inovação e novos marcos regulatórios	2 – 0 – 0 – 2
HUM-24	Direito e Economia	2 – 0 – 0 – 2
HUM-25	Relações de trabalho I	2 – 0 – 0 – 2
HUM-26	Direito Ambiental para a Engenharia	2 – 0 – 0 – 2
HUM-32	Redação Acadêmica	2 – 0 – 0 – 2
HUM-33	Arte e Engenharia	2 – 0 – 0 – 2
HUM-55	Questões do Cotidiano do Adulto Jovem	2 – 0 – 0 – 2
HUM-56	Trabalho e Subjetividade	2 – 0 – 0 – 2
HUM-57	Identidade e Projeto Profissional	2 – 0 – 0 – 2
HUM-58	Fundamentos da Educação	2 – 0 – 0 – 2
HUM-59	Autoregulação da Aprendizagem	2 – 0 – 0 – 2
HUM-61	Tópicos de Tecnologia Social	2 – 0 – 0 – 2
HUM-73	Tecnologia Social, Educação e Cidadania	2 – 0 – 0 – 2
HUM-74	Tecnologia e Educação	2 – 0 – 0 – 2
HUM-75	Formação Histórica do Mundo Globalizado	2 – 0 – 0 – 2
HUM-76	Aspectos Sociais da Organização da Produção	2 – 0 – 0 – 2
HUM-77	História da Ciência e Tecnologia no Brasil	2 – 0 – 0 – 2
HUM-78	Cultura Brasileira	2 – 0 – 0 – 2
HUM-79	Teoria Política	2 – 0 – 0 – 2
HUM-80	História da Tecnologia da Aeronáutica	2 – 0 – 0 – 2

HUM-82	Propriedade, Tecnologia e Democracia	2 – 0 – 0 – 2
HUM-83	Tópicos de Humanidades - Análise e Opiniões da Imprensa (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-84	Tópicos de Humanidades - Política Internacional (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-85	Tópicos de Humanidades - Democracia, Movimentos e Lutas	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-86	Tópicos de Humanidades - Gestão de Processos de Inovação (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-87	Tópicos de Humanidades - Práticas de Empreendedorismo (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-88	Tópicos de Humanidades - Modelos de Negócios (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-89	Tópicos de Humanidades - Formação de Equipes (Nota 13)	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-90	Tópicos de Humanidades - História e Filosofia da Lógica	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-91	Tópicos de Humanidades - Prática Filosófica: Crítica, Argumentação e Falácia	0,5 – 0 – 0 – 0,5
HUM-92	Tópicos de Humanidades - Prática filosófica: Interpretação, Problematização e Bibliografia	0,5 – 0 – 0 – 0,5
MAT-51	Dinâmica Não-Linear e Caos	4 – 0 – 0 – 4
MAT-52	Espaços Métricos	3 – 0 – 0 – 3
MAT-53	Introdução à Teoria da Medida e Integração	3 – 0 – 0 – 3
MAT-54	Introdução à Análise Funcional	3 – 0 – 0 – 3
MAT-55	Álgebra Linear Computacional	3 – 0 – 0 – 3
MAT-61	Tópicos Avançados em Equações Diferenciais Ordinárias	3 – 0 – 0 – 3
MAT-71	Introdução à Geometria Diferencial	3 – 0 – 0 – 3
MAT-72	Introdução à Topologia Diferencial	3 – 0 – 0 – 3
MAT-81	Introdução à Teoria dos Números	3 – 0 – 0 – 3
MAT-82	Anéis e Corpos	3 – 0 – 0 – 3
MAT-83	Grupos e Introdução à Teoria de Galois	3 – 0 – 0 – 3
MAT-91	Análise Numérica I	3 – 0 – 0 – 3
MAT-92	Análise Numérica II	3 – 0 – 0 – 3
MAT-93	O Método de Simetrias em Equações Diferenciais (Nota 4)	1 – 0 – 2 – 3
MAT-94	Aplicação De Programação Funcional Em Computação Simbólica	1 – 0 – 2 – 3
QUI-31	Sistemas Eletroquímicos De Conversão E Armazenamento De Energia	2 – 0 – 2 – 3

6. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

6.1 Divisão de Ciências Fundamentais (IEF)

FND-01 - Colóquio. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-0. Integração à vida universitária. Principais Normas da Graduação e suas implicações no cotidiano escolar. Facilidades do campus do DCTA. A DAE e os auxílios disponibilizados aos discentes. O Sistema de Aconselhamento do ITA. Disciplina Consciente. Projetos de P, D & I no ITA e em outros órgãos que possibilitem trabalhos de iniciação científica e iniciação tecnológica. As iniciativas do CASD. As Divisões Acadêmicas e administrativas do ITA. As Engenharias oferecidas no Instituto. Mudança de especialidade. Outros temas (propostos e construídos em sala de aula). **Bibliografia:** Normas praticadas na Graduação do ITA.

6.1.1 Departamento de Física (IEF-F)

FIS-15 - Mecânica I. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Forças. Estática. Equilíbrio de um corpo rígido. Cinemática da partícula em um plano. Movimento circular. Dinâmica da partícula. Conceito de referencial inercial. Leis de Newton. Princípio de conservação do momento linear. Atrito. Sistemas com massa variável. Dinâmica do movimento curvilíneo. Momento angular. Forças centrais. Movimento relativo. Transformações de Galileu. Referenciais não inerciais. Trabalho e energia. Forças conservativas e energia potencial. Movimento sob ação de forças conservativas. Curvas de potencial. Forças não conservativas. Dinâmica de um sistema de partículas: centro de massa, momento

angular, energia cinética. Colisões. **Bibliografia:** HIBBELER, R. C. *Mecânica para Engenheiros*, Vols 1 e 2, 10ª Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005; NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica*, Vol. 1, 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1993; ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física - um curso universitário*, Vol. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

FIS-16 - Introdução à Física Experimental. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 1-0-2-1. Confeção de relatórios. Instrumentos de Medição. Prática de medições. Aquisição de dados. Incertezas. Propagação de incertezas. Apresentação de resultados experimentais: tabelas e gráficos. Experimentos de Mecânica envolvendo tópicos como: movimento uni- e bidimensional, leis de Newton, conservação da energia, e dos momentos linear e angular. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da teoria de erros*. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 1996; TAYLOR, J. R. *Introdução à análise de erros*. 2. ed. Porto Alegre: RS Bookman, c1997; AGOSTINHO AURÉLIO CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. *Física Experimental Básica na Universidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007

FIS-26 - Mecânica II. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Dinâmica do corpo rígido: centro de massa, momento de inércia, energia, equação do movimento de rotação, rolamento, movimento giroscópico. Movimento oscilatório: dinâmica do movimento harmônico simples; pêndulos, osciladores acoplados, oscilações harmônicas, oscilações amortecidas, oscilações forçadas e ressonância. Movimento ondulatório: ondas em cordas, ondas estacionárias, ressonância, ondas sonoras, batimento, efeito Doppler. Gravitação. Introdução à Mecânica Analítica: trabalho virtual, equação de D'Alembert, equações de Lagrange, princípio de Hamilton e equações de Hamilton. **Bibliografia:** Hibbeler, R. C., *Dinâmica: Mecânica para Engenharia*, 12ª ed., Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2011; Nussenzveig, H. M., *Curso de Física Básica*, Vols 1 e 2, 5ª ed., Edgard Blücher, São Paulo, 2013; Arya, A. P., *Introduction to Classical Mechanics*, 2ª ed., Prentice Hall, New York, 1997.

FIS-32 - Eletricidade e Magnetismo. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Lei de Coulomb. O campo elétrico. Dipolos. Linhas de força. Fluxo do campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Energia potencial eletrostática. Equação de Poisson. Coordenadas curvilíneas. Capacitância. Estudo dos dielétricos. Energia do campo elétrico. Vetor Polarização e Deslocamento Elétrico. Corrente Elétrica. Resistência elétrica. Condutores ôhmicos e não ôhmicos. Leis de Kirchhoff. Circuito RC. O campo magnético. Força sobre cargas em movimento. Forças sobre correntes. Dipolos magnéticos. Efeito Hall. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Forças entre correntes. Lei de indução de Faraday. Lei de Lenz. Fluxo do campo magnético. Lei de Gauss do Magnetismo. Potencial vetor. Auto-indutância e indutância mútua. Circuito LR. Transformador. Energia do campo magnético. Propriedades magnéticas da matéria. Equações de Maxwell da eletrostática e da magnetostática. Formas integral e diferencial. Histerese magnética. **Bibliografia:** Nussenzveig, H.M. *Curso de Física Básica*, Vol. 3, Edgard Blücher, 5ª ed., São Paulo, 2013; Griffiths, D. J., *Eletrodinâmica*, 4ª ed., Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2014; Rego, R. A. *Eletromagnetismo Básico*. LTC Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2010.

FIS-46 - Ondas e Física Moderna. *Requisitos:* FIS-26 e FIS-32. *Horas Semanais:* 4-0-3-5. Circuitos de Corrente Alternada. Impedância complexa. Potência. Ressonância. Corrente de Deslocamento. Propriedades dos campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética. Equação Diferencial da onda eletromagnética. Vetor de Poynting. O espectro eletromagnético. Momento linear, pressão de radiação e polarização. Interferência. Difração. Redes de difração. Difração em cristais. Radiação do corpo negro. Quantização de energia. Dualidade onda-partícula. Efeito fotoelétrico e efeito Compton. O átomo de Bohr. Função de onda. Princípio da incerteza. Equação de Schrödinger. Operadores e Valores Esperados. Equação de Schrödinger em uma dimensão: barreira de potencial, tunelamento, poço quadrado; Equação de Schrödinger tridimensional e Átomo de Hidrogênio; Laser. Teoria de Bandas de Condução. Diodo. **Bibliografia:** Nussenzveig, H. M., *Curso de Física Básica*, Vol. 4, 1ª ed., Edgard Blücher, São Paulo, 1999; Rego, R. A. *Eletromagnetismo Básico*. LTC Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2010; Caruso, F. e Oguri, V, *Física Moderna*, Editora Campus, São Paulo, 2007.

FIS-50 - Introdução à Física Moderna. *Recomendados:* FIS-26 e FIS-32. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Radiação do corpo negro. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Espectros atômicos. Quantização. Teoria de Bohr. Hipótese de de Broglie. Dualidade partícula-onda. Princípio da incerteza. Teoria de Schrödinger. Soluções da Equação de Schrödinger para potenciais unidimensionais. Oscilador harmônico quântico. Noções de Mecânica Estatística. Sólidos cristalinos. Condutividade elétrica dos sólidos. Faixas de energia. Semicondutores e dopagem. Física da Junção PN. Propriedades térmicas dos sólidos. Propriedades ópticas dos sólidos. Emissão termoiônica. Lasers. Fotodetectores e LEDs. Noções de Computação Quântica. **Bibliografia:** Eisberg, R., Resnick, R., *Física Quântica*, Editora Campus Ltda., 2a. ed., 1974; Rezende S., *Materiais e Dispositivos Eletrônicos*, 2ª ed., Editora Livraria da Física, 2004.

FIS-55 - Detecção de Ondas Gravitacionais. *Requisitos:* MAT-36 e FIS-46. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Ondas gravitacionais: natureza, derivação matemática a partir da Relatividade Geral e emissão por fontes astrofísicas. Instrumentação para a detecção de ondas gravitacionais: interação onda-antena, fontes de ruído, telessensores, transdutores eletromecânicos, transdutores eletromecânicos paramétricos, amplificadores SQUID, isolamento vibracional, detectores atuais e futuros e extração da informação física/astrofísica com os detectores futuros. Aquisição e processamento dos dados: aquisição dos dados, filtragem digital, análise de ruído, limite quântico e previsão de desempenho. **Bibliografia:** Weber, J., *General Relativity and Gravitational Waves*, Interscience, New York, 1961; Davies, P.C.W., *The Search for Gravity Waves*, Cambridge, 1980; Aguiar, O.D., *Parametric Motion Transducer for Gravitational Waves Detectors*, INPE-5238-TAE/002, 1991; Blair, D.G., *The Detection of Gravitational Waves*, Cambridge, 1991; Will, C.M., *Einstein estava certo?*, Editora da UnB, Brasília, 1996.

FIS-71 - Fundamentos de Gases Ionizados. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-4. Introdução à teoria cinética dos gases, movimento de íons e elétrons, ruptura elétrica dos gases, ionização e deionização, formação de descarga elétrica, região de eletrodos, região de paredes e região de plasma. Propriedades de plasmas. Aplicações de plasmas: tipos de reatores, tipos de excitação elétrica, processos de corrosão e deposição a plasma, outras aplicações. **Bibliografia:** Cobine, J.D., *Gaseous conductors: theory and engineering applications*, Dover, New York, 1957; Rosnagel, S.M. et al., *Handbook of plasma processing technology*, Noyes, Park Ridge, 1990.

FIS-80 - Fundamentos de Anatomia e Fisiologia Humanas para Engenheiros. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-5. Organização funcional do corpo humano e controle do meio interno. Estrutura física da célula. Homeostase – manutenção de um meio interno quase constante. Sistema tegumentar. Sistema muscular e esquelético, física da contração muscular esquelética. Sistema cardiovascular, coordenação dos batimentos cardíacos, sequência de excitação, eletrocardiograma. Sistema respiratório. Fisiologia em aviação, altas altitudes e espacial. Fisiologia em mergulho e outras condições hiperbáricas. Sistema nervoso central. Fisiologia sensorial. Sistema nervoso autônomo. Sistema endócrino. Sistema digestório. Sistema renal. Sistema reprodutor. **Bibliografia:** Hall Arthur C. & Guyton John E., *Tratado de Fisiologia Médica*, 12.ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2011; Widmaier, Eric P., Raff. Hershel & Strang, Kevin T, *Vander Fisiologia Humana: os Mecanismos das Funções Corporais*, 12.ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2013; Dângelo, J. G.& Fattini, C. A., *Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar*, 3.ed. Edição Revista, Rio de Janeiro Atheneu, 2007.

6.1.2 Departamento de Gestão de Apoio à Decisão (IEF-G)

MOQ-13 GED-13 - Probabilidade e Estatística. *Requisitos:* MAT-12 e MAT-22. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos clássico e freqüentista de probabilidade. Probabilidade condicional e independência de eventos. Teoremas de Bayes e da probabilidade total. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Funções massa, densidade, e distribuição acumulada. Valor esperado e variância. Desigualdades de Markov e Tchebyshev. Variáveis aleatórias discretas: Bernoulli, Binomial, Geométrica e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas: Exponencial negativa, Normal e Weibull. Momentos, função geratriz de momentos. Funções de variáveis aleatórias. Variáveis aleatórias conjuntas, função distribuição conjunta e marginal. Independência estatística; Covariância e Coeficiente de Correlação. Amostras aleatórias. Teoremas do limite central. Estimativa pontual de parâmetros. Método dos momentos e da máxima verossimilhança. Variáveis aleatórias Qui-quadrado, t de Student e F de Snedecor. Intervalos de confiança. Testes de hipótese unidimensionais. Teste de hipótese entre parâmetros de populações distintas. **Bibliografia:** Devore, J. L. *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*. 6. ed. Southbank: Thomson, 2004. Rheinfurth, M. H.; Howell, L. H. *Probability and Statistics in Aerospace Engineering*. Alabama: Marshall Space Flight Center, 1998. Ross, M. S. *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. 2. ed. Harcourt: Academic Press, 1999.

MOQ-15 GED-15 - Gerenciamento de Riscos. *Requisito:* MOQ-13 ou GED-13. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução ao conceito de risco e de gestão de riscos em consonância com a ISO 31.000:2009. Histórico e evolução da gestão de riscos. Técnicas de análise de risco segundo a ISO 31010:2009, entre as quais: análise preliminar de riscos, técnica dos incidentes críticos, análise de modos de falhas e efeitos. HAZOP. Introdução à confiabilidade de sistemas. Árvore de falhas. Árvore de eventos. Metodologia de análise de risco. Análise quantitativa e qualitativa de risco. Análise de vulnerabilidade e consequências. Plano de gerenciamento de riscos. Estudo de casos industriais, de saúde, da aviação, bélicos, desastres naturais e antropocêntricos. Gerenciamento do Risco Operacional. **Bibliografia:** ABNT NBR ISO

31000:2009 - Gestão de riscos - Princípios e diretrizes. ABNT ISO/TR 31004:2015 - Gestão de riscos — Guia para implementação da ABNT NBR ISO 31000. ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 - Gestão de riscos — Técnicas para o processo de avaliação de riscos. HARING, I. Risk Analysis and Management: Engineering Resilience. Springer. 2015. BEDFORD, T.; COOKE, R. Probabilistic Risk Analysis – Foundations and Methods. Cambridge. 2009. STAMATELATOS, M. Probabilistic Risk Assessment Procedures Guide for NASA Managers and Practitioner. NASA. 2002.

MOQ-16 GED-16 - Análise de Regressão. *Requisito:* MOQ-13 ou GED-13. *Horas semanais:* 1-1-0-3. Introdução à análise de regressão linear. Regressão linear simples e múltipla: hipóteses do modelo. Estimção de parâmetros, propriedades de estimadores. Inferência. ANOVA em regressão linear. Multicolinearidade e seus efeitos. Seleção de Variáveis. Diagnóstico e reparação de problemas. Modelos linearizáveis. Modelos polinomiais. Modelos com variáveis qualitativas. Ferramentas computacionais para análise de regressão linear. Tópicos adicionais em análise de regressão. **Bibliografia:** MENDENHALL, W.; SINSICH, T. A Second Course in Statistics: Regression Analysis, 7th ed., Prentice Hall, 2012; FARAWAY, J.J. Linear Models with R. Chapman & Hall/CRC, 2004. MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A.; VINING, V.V. Introduction to Linear Regression Analysis, 5th Ed., Wiley, 2012.

MOQ-17 GED-17 - Análise de Séries Temporais. *Requisito:* MOQ-16 ou GED-16. *Horas semanais:* 1,5-0-0-3. Introdução à análise de séries temporais. Formação das bases de dados para análise: tipos de dados, importação e transformações de dados. Análise exploratória em séries temporais. Séries temporais estacionárias e seus métodos de previsão apropriados. Séries temporais não estacionárias e seus métodos de previsão apropriados. Séries temporais sazonais e seus métodos de previsão apropriados. Métodos automáticos de previsão. Aplicações em finanças, marketing e operações. **Bibliografia:** ENDERS, W. Applied Econometric Time Series. 2nd. ed. John Wiley & Sons, 2004. EHLERS, R. S. Análise de Séries Temporais. Disponível em: <<http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/ehlers/stemp/stemp.pdf>> Acesso em 22/11/2017; SHUMWAY, R. H. & STOFFER, D. S. Time Series Analysis Using the R Statistical Package. Disponível em: <<http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa4/tsaEZ.pdf>> Acesso em 22/11/2017.

MOQ-18 GED-18 - Estatística para Inovação. *Requisito:* MOQ-16 ou GED-16. *Horas semanais:* 1-1-0-3. Introdução ao planejamento de experimentos: estratégias de experimentação, princípios básicos e aplicações típicas em Engenharia. Planejamento de experimentos: fatoriais completos, fatoriais fracionados, blocos aleatorizados. Construção de superfícies de resposta. Projetos robustos. Tópicos adicionais. Construção de protótipo utilizando metodologia estatística de experimentação. **Bibliografia:** MONTGOMERY, D.C. Design and Analysis of Experiments, 9th Ed., Wiley, 2017. BOX, G.E.P.; HUNTER, J.S.; HUNTER, W.G. Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, 2nd Ed., Wiley, 2005. MASON, R.L.; GUNST, R.F.; HESS, J.L. Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science, 2nd Ed., Wiley, 2000.

MOQ-19 GED-19 - Métodos de Análise em Negócios. *Requisito:* MOQ-13 ou GED-13. *Horas semanais:* 1-1-0-3. Introdução aos métodos de análise em negócios. Abordagens analíticas: descritivas, prescritivas e preditivas. Métodos descritivos de análise de dados: visualização de dados, formação de agrupamentos e posicionamento. Métodos preditivos de análise de dados: regressão e classificação. Métodos prescritivos de análise de dados: otimização determinística e estocástica. Aplicações em negócios. **Bibliografia:** RAGSDALE, C. T. Spreadsheet Modeling & Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics. 8th ed. Cengage Learning, 2018; LILIEN, G. L. & RANGASWAMY, A. Marketing Engineering. 2nd. ed. Prentice Hall, 2003; SHARMA, S. Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons, 1996.

MOQ-25 GED-25 - Tópicos em Marketing Analítico. *Requisito:* MOQ-19 ou GED-19. *Horas semanais:* 1,5-0-0-3. Introdução ao marketing analítico. O processo do marketing analítico. Tipos de dados e planejamento da sua coleta. Formulação e aplicação de pesquisas de mercado. Formação da base de dados para análise: tabulação e tratamento dos dados. Análise descritiva de dados. Métodos de visualização de dados em marketing analítico. Formação de agrupamentos em marketing analítico: métodos hierárquicos, métodos não hierárquicos, descrição dos agrupamentos e métricas de avaliação. Modelos de resposta de mercado. **Bibliografia:** MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada. 6a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012; AAKER, D. A. & KUMAR, V. & DAY, G. S. Pesquisa de Marketing. Editora Atlas S. A., 2001.

MOQ-43 GED-26 - Pesquisa Operacional. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução à Pesquisa Operacional. Programação linear: formulação, propriedades, o método simplex e a matemática do método simplex. Problema dual: formulação, teoremas da dualidade e interpretação econômica. Análise de sensibilidade e de

pós-otimização. Problemas especiais: transporte, transbordo e designação. Problemas de fluxo em redes. Programação em inteiros. Problemas de otimização combinatória. **Bibliografia:** TAHA, H.A. Pesquisa Operacional. 8 ed. Pearson, 2008; WINSTON, W. L. Operations Research. 4 ed. Brooks/Cole (Thomson), 2004. HILLER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. Introduction to operations research. 4. ed. San Francisco: Holden-Day, 1986.

MOG-45 GED-45 - Gestão de Operações. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução à administração estratégica: o processo de administração estratégica, conceitos principais. O sistema de Manufatura: histórico dos sistemas produtivos, o enfoque estratégico na produção, as inter-relações internas e externas no sistema. Administração de materiais: finalidade, o processo de compra, análise da relação custo-volume (ponto de equilíbrio), decisões sobre comprar *versus* fabricar, finalidade dos estoques, demanda independente e dependente, custos de estoque e cálculo do lote econômico de compra (LEC) e do lote econômico de fabricação (LEF). A classificação ABC. Arranjo-físico das instalações produtivas. O sistema de manufatura enxuta (*Just In Time*). Cálculo das necessidades de materiais (MRP) e planejamento dos recursos da manufatura (MRP II). Princípios do gerenciamento das restrições (GDR) aplicados à produção. Princípios de Gestão da Qualidade Total. Princípios de Administração de Projetos: Gantt e PERT/CPM. Visitas técnicas. **Bibliografia:** CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. *Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo, Atlas, 1996. ROTHER, Mike e SHOOK, John. *Aprendendo a Enxergar*. São Paulo, Lean Institute Brasil, 2005. WOMACK, James P. e JONES, Daniel T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas*. Rio de Janeiro, Campos, 2004.

MOG-51 GED-51 - Fundamentos em Inovação, Empreendedorismo, Desenvolvimento de Produtos e Serviços. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Compreensão de inovação, métodos de gerenciamento e principais tipologias. Introdução ao empreendedorismo voltado a abordagem lean-start up e design thinking. Introdução ao DIP e ao desenvolvimento conceitual de produtos voltado a inovação. Introdução à lógica dominante de serviços e ferramental de desenvolvimento de serviços. Conceitos de gerenciamento de projetos aplicado à temática. **Bibliografia:** BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. Projeto Integrado de Produtos – Planejamento, Concepção e Modelagem. 1. ed. Manole. 2008. BLANK, S. Entrepreneurship for the 21st Century. Business Models and Customer Development. Endeavor Brasil. 2012. BROWN, T. Design Thinking: Uma Metodologia Poderosa para Decretar o Fim das Velhas Ideias. Tradução Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010. OECD – Organização para cooperação econômica e desenvolvimento (2007); Manual de Oslo. FINEP, 2006. OSTERWALDER, A. The business model ontology a proposition in a design science approach, Université de Lausanne, 2004. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business Model Generation (John Wiley & sons, Eds.). New Jersey - USA, 2010. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Value Proposition Design (John Wiley & sons, Eds.). New Jersey – USA, 2014. ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para melhoria de processo. São Paulo: Saraiva, 2006. SLACK, Nigel; et al. Administração da Produção, São Paulo, Atlas, 2010. VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Service-dominant logic: Continuing the evolution, J. Acad. Mark. Sci., vol. 36, no. 1, pp. 1–10, 2008. VIANNA, M [et al.]. Design Thinking: inovação em negócios. Rio de Janeiro. MJV Press, 2012.

MOG-53 GED-53 - Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Diagnóstico estratégico da organização; estabelecimento da orientação estratégica; análise ambiental; concepção da estratégia organizacional; modelagem organizacional; gestão do portfólio organizacional; gestão de operações; desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos; gestão de programas e projetos; inovações em cadeias de valor; difusão de novos produtos e serviços; avaliação de impactos; coordenação e controle. **Bibliografia:** BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A.; WHEELWRIGHT, S. C. Strategic Technology Management. USA: McGraw-Hill/Irwin, 2001. CHANDLER, A. D. (1990), Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism, Cambridge, Mass.: Harvard University Press. COOPER, R. G. Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch. USA: Perseus Publishing, 2001. FAGERBERG, J., MOWERY, D.C., NELSON, R. R. (2005), The Oxford Handbook of Innovation, New York: Oxford University Press. FREEMAN, C., and SOETE, L. (1997), The Economics of Industrial Innovation, 3rd edn., London: Pinter. NARAYANAN, V. K. Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage. USA: Prentice Hall, 2001. SCHUMPETER, J. (1934), The Theory of Economic Development, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

MOG-61 GED-61 - Administração em Engenharia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução à Administração: gerentes e organizações; a evolução da Administração; o ambiente externo; o processo decisório; planejamento estratégico; ética e responsabilidade corporativa; gestão internacional; estruturas organizacionais; organizações ágeis; gestão de pessoas; gestão de diversidade; liderança; controle gerencial. Empreendedorismo: introdução; o processo empreendedor; identificação de oportunidades; o plano de negócios; análise da indústria; análise estratégica; produtos e serviços; mercados e concorrentes; marketing e vendas; análise financeira; estrutura da

empresa; suporte a pequenos negócios de base tecnológica. **Bibliografia:** BATEMAN, Thomas S., SNELL, Scott. A. Administração: Liderança e Colaboração no Mundo Competitivo. São Paulo: McGraw Hill, 2007. BABCOCK, Daniel L. *Managing Engineering and Technology*. USA: Prentice Hall, 1991. DRUCKER, Peter F. *Innovation and Entrepreneurship*. USA: Harper Perennial, 1985.

MOG-62 GED-62 - Pensamento Estratégico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-1-0-3. Gestão Estratégica; Evolução da Estratégia; Escolas de Pensamento; Planejamento Estratégico, processo básico, níveis e etapas, o *balanced scorecard*. Fundamentos do Pensamento Estratégico, conceituação, o papel do diálogo, intuição vs. análise, atributos críticos; Introdução à Teoria dos Jogos, modelos e representações de jogos, jogos cooperativos e jogos competitivos, jogos simultâneos e jogos sequenciais, equilíbrio de Nash. Visão Estratégica, construção de cenários. Processo decisório, ferramentas e gestão de risco. Inovação como Fator de Competitividade, competência críticas de inovação, modelos e estratégias de inovação, gestão de mudança, gestão do conhecimento. Técnicas de negociação, barganha posicional, negociação baseada em princípios, negociação alternativa. **Bibliografia:** DIXIT, Avinash K.; NALEBUFF, Barry J. *The art of strategy: a game theorist's guide to success in business and life*. New York: NORTON, 2008. SCHWARTZ, Peter. *The art of the long view: planning for the future in an uncertain world*. New York: CURRENCY DOUBLEDAY, 1996. SLOAN, Julia. *Learning to think strategically*. 3rd Edition, London: ROUTLEDGE, 2017.

MOG-63 GED-63 - Pensamento Sistêmico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-1-0-3. Teoria de sistemas, emergência, interdependência, parte, todo, relações, padrões, possibilidades. Sistemas complexos, redes e memória coletiva, complexidade e escala, evolução, competição e cooperação. Comportamento dos sistemas, sistemas altamente funcionais, auto-organização. Mudanças em sistemas. Intervenção em um sistema, questões mundiais, questões militares, complexidade do aprendizado, engenharia de sistemas. **Bibliografia:** BAR-YAM, Yaneer. *Making things work: solving complex problems in a complex world*. Newton: KNOWLEDGE PRESS, 2005. MEADOWS, Donella H. *Thinking in systems*. White River Junction: CHELSEA GREEN, 2008. SENGE, Yaneer. *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. New York: DOUBLEDAY, 1990.

MOG-64 GED-64 - Criação de Negócios Tecnológicos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. O curso é dividido em quatro módulos, a saber: 1. Reconhecimento de Oportunidades - discute o processo de reconhecimento de oportunidades e como elas podem se transformar em idéias de negócios. Aspectos como criatividade, reconhecimento de padrões, geração de idéias e oportunidades serão discutidas ao longo do módulo; 2. Estruturação do Modelo de Negócio – auxilia na estruturação da ideia, concebida no módulo anterior, e na identificação de um modelo de negócio que apoiará a ideia selecionada; 3. Elaboração do Plano de Negócio – o objetivo é estruturar o plano de negócios nas áreas de marketing, operações e finanças; 4. Financiamento – este módulo apresenta informações sobre fontes de financiamento para viabilizar o negócio. **Bibliografia:** Longenecker, J.G.; Moore, C.W.; Petty, J.W. *Small Business Management – An entrepreneurial emphasis*. Thomson Publishing, Inc. 1997. Osterwalder, A.; Pigneur, Y. *Business Model Generation*. Disponível em <http://www.BusinessModelGeneration.com/>. SALHMAN, W. *How to write a great business plan*. Harvard Business Review, Jul-Aug 1997. Ford, B. R.; Bornstein, P. T.; Pruitt, P. T.; Ernst & Young. *The Ernst & Young Business Plan Guide*. John Wiley and Sons, 2nd. ed., 1993.

MOG-67 GED-67 - Logística no Desenvolvimento de Sistemas Complexos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Sistemas: Conceitos e Definições. Ciclo-de-Vida de Sistemas Complexos: Fases e Características. Análise de Custo do Ciclo-de-Vida. Definições de Logística e Medidas de Desempenho Logístico. Conceito de Manutenção de Sistema. Análise Funcional e Alocação de Requisitos. Logística no Desenvolvimento de Sistemas. Apoio Logístico Integrado. Análise de Suporte Logístico. Logística na Produção e Construção. Logística de Operação e Apoio. Logística Baseada no Desempenho. Análise estratégica de custos. Suporte contínuo ao longo do ciclo de vida e em aquisições. Gestão de configurações. Análise do nível de reparo. Suporte logístico e otimização de estoques de peças. Capacidade de integração logística de sistemas. Apoio de manutenção, transporte e suprimento. Manutenção de Combate e Reparos de Dano de Combate em Aeronaves. **Bibliografia:** BLANCHARD, Benjamin S. *LOGISTICS ENGINEERING AND MANAGEMENT*. Sixth edition. New Jersey: Pearson, 2003. BLANCAHRD, Benjamin S. VERMA, Dimish, PETERSON, Elmer L. *MAINTAINABILITY: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*, Wiley Interscience, New York, 1995. SHERBROOKE, Craig C. *OPTIMAL INVENTORY MODELING OF SYSTEMS*, Springer US, 2004

MOE-42 GED-72 - Princípios de Economia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos fundamentais de microeconomia. Introdução e contextualização. A Microeconomia - uma visão geral. Consumidor e demanda. Produtor e oferta. Estruturas de mercado. Inter-relações econômicas na coletividade. Aspectos quantitativos em microeconomia.

Conceitos fundamentais de macroeconomia. A contabilidade social. Mercado do produto. Mercado monetário. Políticas macroeconômicas. **Bibliografia:** CABRAL, A. S. e Yoneyama, T. Microeconomia- Uma visão integrada para empreendedores 1a. Saraiva, 2008. VASCONCELOS, M. A. S. V. Manual de economia. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MOE-44 GED-74 - Desenvolvimento Econômico. *Requisito:* MOE-42 ou GED-72. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Desenvolvimento econômico; perspectiva histórica; desenvolvimento segundo os clássicos; desenvolvimento na concepção marxista; desenvolvimento sobre o lado da demanda: Keynes e Kalecki; A visão schumpeteriana; A visão desenvolvimentista; estratégias de industrialização e desenvolvimento econômico; a agricultura no desenvolvimento econômico; outras abordagens do desenvolvimento econômico; comércio internacional e desenvolvimento econômico. A complexidade produtiva e o desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** SOUZA, N J. Desenvolvimento Econômico. Editora Atlas, São Paulo, SP, 2012. HAUSMANN, R et al. The Atlas of Economic Complexity - Mapping Paths to Prosperity. [S.l: s.n.], 2011. SCHUMPETER, J. Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MOE-46 GED-76 - Indústria e Inovação. *Requisitos:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Empresa, indústrias e mercado; economias de escala e escopo; modelo ECD, forças de Porter, concentração industrial; barreiras à entrada e prevenção estratégica; defesa da concorrência e regulação econômica; concorrência *schumpeteriana*; estrutura de mercado e inovação; a dinâmica das revoluções tecnológicas; apropriabilidade tecnológica, oportunidades, trajetória; regimes e paradigmas tecnológicos; tipos de inovação; inovação e desenvolvimento econômico; sistemas de inovação: cooperação e desenvolvimento; ciência e universidades; financiamento da inovação; geografia da inovação; internacionalização: cadeias globais de valor e fluxos tecnológicos; políticas científicas, tecnológicas e de inovação; diferenças setoriais da inovação. **Bibliografia:** 1 KUPFER, D. HASENCLEVER, L. Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, 2013. RAPINI, M; SILVA, L; ALBUQUERQUE, E. Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação. Editora Prismas, Curitiba, PR, 2016. FREEMAN, C; LOETE, L. A Economia da Inovação Industrial, Editora Unicamp, Campinas, SP, 2008; SCHERER, F., ROSS, D. Industrial market structure and economic performance. Boston: Houghton Mifflin, 1990. PORTER, M. Estratégia Competitiva. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1986.

6.1.3 Departamento de Humanidades (IEF-H)

HUM-01 - Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conhecimento, crença e metafísica. Epistemologia em Platão e Aristóteles. Relativismo e Ceticismo. O desenvolvimento da Ciência Moderna. Geocentrismo e Heliocentrismo. Os Paradigmas Científicos segundo Kuhn. Realismo e Instrumentalismo. Experimentos, leis e teorias. Racionalismo e Empirismo. Programa e método em Descartes e Bacon. Naturalismo filosófico. Causalidade e uniformidade da natureza. Determinismo e Indeterminismo. O Criticismo de Kant. Iluminismo e Positivismo. Contexto de descoberta e contexto de justificação. O problema da demarcação epistêmica. Verificacionismo e Falsificacionismo. Epistemologia e história em Bachelard, Koyré e Feyerabend. Relações entre ciência e tecnologia. **Bibliografia:** ABBAGNANO, N., História da filosofia, Editorial Presença, 2006. KOYRÉ, A., Estudos de História do Pensamento Científico, Gen & Forense Universitária, 2011. KUHN, T., The Structure of Scientific Revolutions, The University of Chicago Press, 1970. KUHN, T., The Copernican Revolution, Harvard University Press, 1997. NEWTON-SMITH, W. H., A Companion to the Philosophy of Science, Blackwell, 2001. ROSSI, P., O Nascimento da Ciência Moderna na Europa, Edusc, 2001.

HUM-02 - Ética. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Conceito de ética e de moral. Noções de teoria ética: Ética clássica; Ética kantiana; Ética utilitarista. Ética moderna, indivíduo e sociedade: Enfoques temáticos como bioética, ética e economia, códigos de conduta empresarial e meio ambiente. Ética na engenharia: Código de Ética Profissional; Tecnologia e riscos; Falhas humanas e falhas tecnológicas. Responsabilidade do engenheiro; Exemplos de excelência e exemplos de infrações éticas. **Bibliografia:** HARRIS, Charles E., PRITCHARD, Michael S., RABINS, Michael J., *Engineering Ethics: Concepts and Cases*, Belmont (CA): Wadsworth, 2005. SEN, Amartya, *Sobre Ética e Economia*, São Paulo: Companhia das Letras, 1999. SINGER, Peter, *Ética Prática*, São Paulo: Martins Fontes, 2002.

HUM-03 - Introdução à Filosofia: As Origens. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Filosofia, mito e religião. O

fisiologismo primordial. Argumentação e retórica: Sócrates e os sofistas. Platão: o cosmo, o humano e a polis. A síntese aristotélica. Epicuro e os estoicos. Cícero e a preservação da cultura grega na Roma Antiga. O helenismo e a passagem ao mundo cristão. **Bibliografia:** Chauí, Marilena. Introdução à História da Filosofia. Vol. 1: Dos pré-socráticos a Aristóteles. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. Comparato, Fábio K. Ética: direito, moral e religião no mundo moderno. São Paulo, Companhia das Letras, 2006. Marcondes, Danilo. Textos básicos de filosofia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar ed., 1999.

HUM-04 - Filosofia e Ficção Científica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Relações entre ciência, tecnologia e ética. Transformações sociais e psicológicas promovidas pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Conjeturas sobre os caminhos da humanidade futura. Utopias e distopias. Relação entre mente, memória e corpo. Distinção entre realidade e ficção. **Bibliografia:** ROWLANDS, Mark, *Scifi=Scifilo - A Filosofia explicada pelos filmes de ficção científica*, Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2005. MARÍAS, Julián, *História da Filosofia*, Martins Fontes, 2004. ROSSI, Paolo, *O nascimento da ciência moderna na Europa*, Edusc, 2001.

HUM-20 - Noções de Direito. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* ~~2-0-0-2~~ 3-0-0-3. Direito Brasileiro: princípios, características e peculiaridades. Fontes e Ramos do Direito. Teoria do Estado: povo, soberania e noção de território (espaço aéreo e mar territorial). Código de Defesa do Consumidor. Propriedade Intelectual. Direito do Trabalho; Regulamentação da Profissão de Engenheiro e Ética Profissional. Responsabilidade do Engenheiro (ambiental, civil e penal). **Bibliografia:** CAVALIERI FILHO, Sérgio. *Programa de Responsabilidade Civil*. São Paulo: Atlas, 2012. HARRIS, Charles E., PRITCHARD, Michael S., RABINS, Michael J., *Engineering Ethics: Concepts and Cases*, Belmont (CA): Wadsworth, 2008. SANSEVERINO, Paulo de Tarso Vieira. *Responsabilidade civil do consumidor e a defesa do fornecedor*. São Paulo: Saraiva, 2007.

HUM-22 - Aspectos Técnicos-Jurídicos de Propriedade Intelectual. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Principais institutos da propriedade intelectual: patentes, desenhos industriais, marcas, confidencialidade e software. Concorrência desleal e software. Acordos de cooperação científica e tecnológica. Empreendedorismo e investidores: investidor anjo, crowdfunding, venture capital e outros instrumentos de investimento. Direito à privacidade e internet: marco civil da internet. Plágio e outras más condutas aos direitos do autor. **Bibliografia:** SILVEIRA, Newton. *Propriedade Intelectual: propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares*. 4ª ed., Barueri, SP: Manole, 2011. SANTOS, Manoel Joaquim Pereira. *A Proteção Autoral de Programas de Computador*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008. CERQUEIRA, João da Gama. *Tratado da Propriedade Industrial*. Vol. 1, Parte 1. Atualizado por Newton Silveira e Denis Borges Barbosa. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris, 2010.

HUM-23 - Inovação e Novos Marcos Regulatórios. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Conceito de inovação e seus desdobramentos. Conceito de bem público. Principais institutos da propriedade intelectual. Princípios e standards internacionais da propriedade intelectual. Modelo "open" e suas implicações no campo da ciência, tecnologia e inovação. Era das tecnologias da informação e Comunicação. Consumo, meio ambiente e inovação. Novos arranjos jurídico-institucionais para a inovação. **Bibliografia:** BARBOSA, Denis Borges (org.). *Direito da Inovação: Comentários à Lei n. 10.973/2004, Lei Federal da Inovação*. 2006. CHESBROUGH, Henry. *Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation*. Oxford University Press, oct. 2006. SILVEIRA, Newton. *Propriedade Intelectual: propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares*. 4ª ed., Barueri, SP: Manole, 2011.

HUM-24 - Direito e Economia. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Desenvolvimento e crescimento econômico. Relações entre Estado, desenvolvimento e políticas públicas no Brasil: o setor aeronáutico. Princípios da ordem econômica. Mercado, concentração, concorrência e regulação. Abuso econômico. O sistema de defesa econômica. **Bibliografia:** BERCOVICI, Gilberto. *Constituição Econômica e Desenvolvimento. Uma leitura a partir da Constituição de 1988*. São Paulo: Malheiros, 2005. GRAU, Eros Roberto. *A Ordem Econômica de 1988*. São Paulo: Malheiros, 2006. SALOMÃO FILHO, Calixto. *Regulação e Concorrência - Estudos e Pareceres*. São Paulo: Malheiros, 2002.

HUM-25 - Relações de Trabalho I. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Princípios fundamentais do direito do trabalho. O trabalho formal e informal no Brasil. Relação de trabalho e relação de emprego. Contrato de trabalho. Jornada de trabalho. Remuneração e salário. Participação nos lucros e Stock Option. Equiparação salarial. Alterações do contrato de trabalho. Extinção do contrato de trabalho. **Bibliografia:** BARROS, Alice Monteiro de. *Curso de direito do trabalho*. São Paulo: LTr, 2008. NASCIMENTO, Amauri Mascaro. *Iniciação do Direito do Trabalho*. São Paulo: LTr Editora, 2014. DELGADO, Mauricio Godinho. *Curso de Direito do Trabalho*. São Paulo: LTr Editora, 2012.

HUM-26 - Direito Ambiental para a Engenharia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Meio Ambiente: conceito jurídico, classificação e status constitucional. Política Nacional do Meio Ambiente: princípios, instrumentos, competência dos órgãos do SISNAMA. Licenciamento Ambiental e Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA): bases legais, finalidades, competência e procedimentos práticos. Responsabilidade civil, administrativa e penal ambiental. Política Nacional dos Recursos Hídricos: objetivos, instrumentos e aplicabilidades. Política Nacional de Resíduos Sólidos: objetivos, instrumentos, responsabilidade dos geradores e do Poder Público; logística reversa e acordos setoriais. Ordem urbanística: diretrizes, competências, Plano Diretor, Estatuto da Cidade, Estatuto da Metrópole, parcelamento e uso do solo. **Bibliografia:** ATTANAZIO, Mário Roberto. Direito Ambiental interdisciplinar para profissionais da área de ciência e tecnologia. São Paulo: Millenium, 2015. GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito Ambiental. São Paulo: Atlas, 2015. LEITE, José Rubens Morato; et al. Manual de Direito Ambiental. São Paulo: Saraiva, 2015.

HUM-32 - Redação Acadêmica. *Requisito:* HUM-01. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Técnicas de redação acadêmica, leitura, fichamento, anotação, sistematização, argumentação, coesão textual, paráfrase, citação, referência bibliográfica, resumo, edição, normas de publicação. **Bibliografia:** ECO, Umberto, *Como se faz uma Tese*, Perspectiva, 2007. MARÍAS, Julián, *História da Filosofia*, Martins Fontes, 2004. ROSSI, Paolo, *O nascimento da ciência moderna na Europa*, Edusc, 2001.

HUM-33 - Arte e Engenharia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Conceitos de arte. Arte como trabalho e como linguagem. Arte como catarse e o desenvolvimento de funções psíquicas (percepção e imaginação). Arte e inconsciente. Arte, ciência e técnica. Arte e indústria cultural. Arte e sociedade: o contexto social de criação e de interpretação de uma obra de arte. Modalidades artísticas. Arte e identidade pessoal/profissional. Representações sociais imaginárias do engenheiro. **Bibliografia:** Chauí, M., *Convite à Filosofia*, São Paulo, Ática, 2003; Vigotski, L. S., *Psicologia da Arte*, São Paulo Martins Fontes, 1999; Dicionário *Enciclopédico de Psicanálise: o legado de Freud e Lacan*, editado por Kaufmann, Pierre, Rio de Janeiro, Jorge Zehar, 1996, p. 671 – 678.

HUM-55 - Questões do Cotidiano do Adulto Jovem. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-0- 2. **Constituição do indivíduo na modernidade: a condição histórica do jovem.** Expectativas do adulto jovem em relação a si e ao mundo. Responsabilidade social. Relações familiares e pessoais: construções e entendimentos. **Instâncias de mediação e processos socializadores do jovem. Os jovens e a escolarização: relação entre juventude e escola; possibilidades e limites.** Saúde e sexualidade - informação e responsabilidade; ~~mídia e sexualidade; mídia virtual e sexualidade; auto-imagem e sexualidade; métodos contraceptivos; doenças sexualmente transmissíveis — dados epidemiológicos e aspectos preventivos;~~ Álcool e drogas - aspectos históricos, culturais e legais. Impactos na saúde e no desenvolvimento. Outros temas (propostos e construídos em sala de aula). **Bibliografia:** ~~Ozella, S. (org.) Adolescências construídas: a visão da psicologia sócio-histórica. São Paulo: Cortez, 2003. FISCHER, R. M. B. Adolescência em discurso: mídia e produção de subjetividades. Porto Alegre: UFRGS, [Tese Doutorado em Educação], 1996. FOUCAULT, M. Vigiar e punir. Petrópolis: Vozes, 1987.~~ **Bibliografia:** BERGER, Kathleen Stassen. O desenvolvimento da pessoa: da infância à terceira idade. Rio de Janeiro: LTC, 9ª Ed. 2017. Brasil. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diretrizes Nacionais para atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde. Brasília, Ministério da Saúde, 2010. SALON, Elisa; MORENO, Juan Manuel; BLÁQUEZ, Macarena. Desenvolvimento da Conduta Pró-Social Por Meio da Educação Emocional em Adolescentes. São Paulo: Ed. Vozes. 2015.

HUM-56 - Trabalho e Subjetividade. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Conceitos de indivíduo, sujeito e sociedade. Coletividade, produção de subjetividades e memória social. Processos de subjetivação na contemporaneidade. Espaço urbano e produção de subjetividades. Trabalho e produção de subjetividades. Identidades particular e nacional; identidade profissional. Atuação profissional e saúde. Mal-estar na contemporaneidade. Criatividade, inteligência e cuidados de si. Deslocamento subjetivo. **Bibliografia:** Birman, J. *Mal-estar na atualidade. A psicanálise e as novas formas de subjetivação.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005; Nardi, H. C. *Ética, trabalho e subjetividade.* Porto Alegre: UFRGS, 2006.

HUM-57 - Identidade e Projeto Profissional. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Introdução à Psicologia sócio-histórica. Conceito de trabalho. Humanização e alienação no trabalho. Conceito de identidade. Identidade profissional. Projeto profissional. **Bibliografia:** DUARTE, N. *Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev*, CEDES, v.24, n.62, p.44-63, Campinas, 2004, disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v24n62/20091.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2008; LANE, S. T. M., CODO, W. (Orgs.)

HUM-58 - Fundamentos da Educação. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Correntes teóricas da Educação. Aprendizagem e desenvolvimento. Metodologia de ensino. **Bibliografia:** GASPARIN, J. L. Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 2005. LUCKESI, C. C. Filosofia da Educação. São Paulo: Cortez, 1994. SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 11.ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 2013.

HUM-59 - Autorregulação da Aprendizagem. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Integração ao ensino superior. Estabelecimento de objetivos. Estratégias de aprendizagem. Gerenciamento do tempo. Memória. Processo de autorregulação da aprendizagem. Resolução de problemas. Estudo diário e estudo para avaliação. Ansiedade frente as provas. **Bibliografia:** MERCURI, E.; POLYDORO, S. A. J. (Org). *Estudante Universitário: Características e experiências de formação* (pp. 15-40). Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2004. ROSÁRIO, P; NÚÑEZ, J; PIENDA, J. *Cartas do Gervásio ao seu umbigo: Comprometer-se com o estudar na Educação Superior*. São Paulo. Editora Almedina, 2012. SAMPAIO, R. K. N.; POLYDORO, S. A. J.; ROSÁRIO, P. *Autorregulação da aprendizagem e a procrastinação acadêmica em estudantes*. Cadernos de Educação/FaE/PPGE/UFPeL. Pelotas [42]: 119 – 142, maio/junho/julho/agosto, 2012.

HUM-61 - Tópicos de Tecnologia Social. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Engenharia Humanitária e Tecnologia Social. Modelos de projeto. Montando um projeto. Definindo partes interessadas, comunidade-alvo e problemas relacionados. Levantando problemas e definindo o foco. Empreendedorismo e ventures. Design criativo. Protótipos e experimentação em laboratório. Implementação em situação real. Avaliação do projeto. **Bibliografia:** SMITH, Amy. Creative Capacity Building Design Notebook (CCB-Notebook). D-Lab, MIT, s.d. (adapted from the D-Lab, illustrated by Nathan Cooke, assistance from Ben Linder; Kofi Taha et al.). DOWNEY, Gary L. et al. The Globally Competent Engineer: Working Effectively with People Who Define Problems Differently. Journal of Engineering Education. April, 2006, pp.01-16. AMADEI, Bernard; SANDEKIAN, Robyn. Model of Integrating Humanitarian Development into Engineering Education. In: Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. Vol.136, Issue 2, 2010, pp.84-92

HUM-70 - Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* ~~2-0-1-3~~ - ~~3-0-0-3~~. Análise de aspectos da sociedade brasileira à luz de estudos sobre a formação social do Brasil. O papel da tecnologia na sociedade. A produção da tecnologia: determinismo ou construcionismo? A questão do acesso: inclusão e exclusão social e digital. Racionalização e tecnocracia. Avaliação sócio-ambiental da técnica. [Tecnologia social. Metodologias Colaborativas: Design Thinking e Pesquisa-Ação. Teoria e Práxis na extensão em Engenharia.](#) **Bibliografia:** BROWN, T.; WYATT, J.. [Design thinking para inovação social. Stanford Social Innovation Review. Winter, 2010.](#) KLEBA, J. B. Engenharia Engajada – desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v.13, n.27, p. 170-187, jan.-abril, 2017.* SANTOS, L. W. (Org.). *Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação.* Londrina: IAPAR, 2002. ~~Cultura digital: potenciais e limites. Conhecimento “glocal”: tecnologia e educação. Bibliografia: CASTELLS, M. A Galáxia da Internet. Reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. JASANOFF, S. et al. Handbook of Science and Technology Studies. Revised Edition, Thousand Oaks, Cal.: Sage, 2002. POSTMAN, N. Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1992.~~

HUM-73 - Tecnologia Social, Educação e Cidadania. *Requisito:* HUM-61 ou parecer favorável do professor. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Aprofundamento de conceitos relacionados a tecnologia social e cidadania. Análise de Necessidades. Inclusão Social, Digital e Inclusão Lingüística. A pesquisa-ação. Utilização de meios digitais para a formação e a informação para a democracia. **Bibliografia:** LIANZA, S.; ADDOR, F. (orgs) *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário.* Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005. THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação.* São Paulo: Cortez, 2004. PELLANDA, N. M. C.; PELLANDA, E. C. (orgs.) *Ciberespaço: um hipertexto.* Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000.

HUM-74 - Tecnologia e Educação. *Requisito:* não há. Conceitos de educação e tecnologia de informação e comunicação. Desenvolvimento histórico da tecnologia e educação. Correntes teóricas da educação e sua relação com a tecnologia. Análise crítica e produção de materiais didático-pedagógicos eletrônicos. **Bibliografia:** COSCARELLI, C. V., RIBEIRO, A. E. (orgs.), *Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas,* Belo Horizonte: Ceale, Autêntica, 2005. LUCKESI, C. C., *Filosofia da educação,* São Paulo: Cortez, 1994. MOORE, M., KEARSLEY, G., *Educação a distância: uma visão integrada.* (tradução, Galman, R.), São Paulo: Cengage Learning, 2008. Materiais diversos, impressos ou eletrônicos, selecionados ou preparados pelo professor.

HUM-75 - Formação Histórica do Mundo Globalizado. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Um pouco de história mundial: “O breve século XX”. Crises econômicas e desenvolvimento do capitalismo. A história da globalização. Os Estados Nacionais e as políticas neoliberais. O Brasil na era da globalização e as políticas neoliberais de Collor e FHC. Mudanças tecnológicas e novos processos de trabalho e de produção. Futuros alternativos para a economia mundial. **Bibliografia:** ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M.; ABRAMOVAY, R. (orgs.). *Razões e ficções do desenvolvimento*. São Paulo: Editora UNESP; Edusp, 2001. ARBIX, Glauco et al. (orgs.). *Brasil, México, África do Sul, Índia e China: diálogo entre os que chegaram depois*. São Paulo: Editora UNESP; Edusp, 2002. HOBBSAWM, Eric. *A era dos extremos: O breve século XX: 1914/1991*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. *Revista Estudos*. São Paulo: Ed. Humanitas, FFLCH/USP, 1998. SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização - do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

HUM-76 - Aspectos Sociais da Organização da Produção. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. O nascimento da indústria capitalista e os custos sociais da Revolução Industrial. Fordismo e Taylorismo: produção em série, consumo em massa e automatização do trabalhador; Fordismo e Taylorismo no Brasil. A crise do Fordismo e a emergência de novos “modelos” de organização do trabalho. O Toyotismo: racionalização da produção e desemprego. Os novos padrões de gestão da força de trabalho: just-in-time / Kan-ban, CCQ’s e Programas de Qualidade Total. A Quarta Revolução Industrial e a Indústria 4.0. **Bibliografia:** ANTUNES, Ricardo. *Os sentidos do trabalho*. São Paulo: Boitempo, 2000. HUNT, E. K.; SHERMAN, H. J. *História do pensamento econômico*. Petrópolis: Vozes, 1982. SCHWAB, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

HUM-77 - História da Ciência e Tecnologia no Brasil. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. O(s) conceito(s) de Ciência e Técnica. Ciência e Positivismo no Brasil no final do século XIX. A formação do campo científico no Brasil. O advento da República e o início da “modernização” no Brasil. O início da industrialização e a necessidade de incentivar a ciência e tecnologia no Brasil: os órgãos de fomento. A importância da Tecnologia Militar. O papel do Instituto Tecnológico de Aeronáutica para a indústria brasileira. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. **Bibliografia:** DANTES, Maria Amélia et al. (orgs.). *A ciência nas relações Brasil-França (1850-1950)*. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 1996. MAGALHÃES, Gildo. *Força e Luz: eletricidade e modernização na República Velha*. São Paulo: Editora UNESP: FAPESP, 2002. MOTOYAMA, Shozo et al. (orgs.). *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: EDUSP, 2004. OLIVEIRA, Nilda N.P. *Do ITA à EMBRAER: a idéia de Progresso dos militares brasileiros para a indústria aeronáutica*. Campinas, SP: ANPUH-SP, XVII Encontro Regional de História, 2004. VARGAS, Milton (org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da UNESP/CEETEPS, 1994. VOGT, Carlos. *Ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. <http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/01.shtml>.

HUM-78 - Cultura Brasileira. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Análise do comportamento da sociedade brasileira à luz de teorias da Sociologia, História e Psicanálise. Conceitos de cultura e de sintoma social. Características gerais da colonização do Brasil. Características da cultura brasileira. Sintoma social nas relações cotidianas. **Bibliografia:** BACKES, C. *O que é ser brasileiro?* São Paulo: Escuta, 2000. FREYRE, G. *Casa grande e senzala*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1984. HOLANDA, S.B. *Raízes do Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1984.

HUM-79 - Teoria Política. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. Teorias políticas. As formas de governo. Democracia e governabilidade. Ideologia. Poder e legitimidade. Foco no Brasil. Liberalismo e enfoques anti-liberais. Direitos humanos e multiculturalismo. Relações internacionais. Questões atuais da política nacional e internacional. Política e novas tecnologias. **Bibliografia:** NYE, Joseph, *Compreender os Conflitos Internacionais: Uma Introdução à Teoria e à História*. Gradiva, Lisboa, 2002. WALZER, Michael. *Guerras Justas e Injustas*, São Paulo: Marcus Fontes, 2003. BOBBIO, Norberto, *Teoria Geral da Política*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2000 (9ª reimpressão).

~~**HUM-80 - História da Tecnologia da Aeronáutica.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. História da aeronáutica. Linha do tempo da aviação e aeronáutica. Santos Dumont e suas aeronaves. A era dos dirigíveis. História do helicóptero. 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. História da indústria aeronáutica brasileira. Biografia e pioneiros da aviação e aeronáutica. O futuro da aviação. **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; Schmitt, G., *Fliegende Kisten - von Kitty Hawk bis Kiew*, Transpress, VEB~~

HUM-82 - Propriedade, Tecnologia e Democracia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-0-2. Este curso examinará as questões relacionadas à propriedade do conhecimento e da tecnologia. Destacam-se as controvérsias relacionadas a regimes de propriedade, bem como as formas de inovação na organização do acesso, do controle e dos benefícios de produtos culturais e tecnológicos. Ao lado das formas clássicas de propriedade intelectual, como as patentes, o copyright e as marcas, formas alternativas de gestão do acesso serão estudadas, como o open access e o copyleft, entre outras. Como pano de fundo estão as questões do desenvolvimento do conhecimento e da criatividade tecnológica, a democratização do acesso, o incentivo ao avanço tecnológico através dos direitos de propriedade intelectual, e a justiça social. Os tópicos serão os seguintes: filosofia da propriedade; direitos de propriedade intelectual; tipos de propriedade intelectual; domínio público e direitos difusos; commons e projetos de livre acesso; patrimônio de titularidade coletiva; creative commons e sistemas de licença alternativa; democracia, justiça e acesso à tecnologia; setor aeroespacial; software; recursos genéticos e proteção de cultivares; direitos de uso para a educação; acesso a conhecimentos médicos tradicionais; produtos artísticos; saúde. **Bibliografia:** LESSIG, L. *Free Culture: How Big Media Uses Technology and Law to Lock Down Culture and Control Creativity*. New York, Penguin Press, 2004. KAMAU, E. C.; WINTER, G. (ed.) *Genetic Resources, Traditional Knowledge & The Law*. London: Earthscan, 2009. HESS, C.; OSTROM, E. Ideas, Artifacts, and Facilities: Information as a Common-Pool Resource. *Law and Contemporary Problems*, 2003, 66:111-145.

HUM-83 - Tópicos de Humanidades - Análise e Opiniões da Imprensa Internacional. *Requisito:* inglês intermediário ou acima. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Análise a partir da ciência política e sociologia de assuntos de manchetes políticas e sociais do ponto de vista da mídia internacional. Leitura e discussão em inglês de tópicos selecionados, incluindo assuntos atuais brasileiros. As fontes de mídia serão selecionadas entre jornais e revistas de reputação comprovada. **Bibliografia:** Não há.

HUM-84 - Tópicos de Humanidades - Política Internacional. *Requisito:* inglês intermediário ou acima. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Teoria das relações internacionais: realismo e liberalismo. Debate sobre a Teoria da Guerra Justa. Direitos Humanos, Nações Unidas e a Responsabilidade de Proteger. Leituras e debates serão na língua inglesa. **Bibliografia:** JOSEPH NYE, JR.: *Understanding International Conflicts Study Guide*. Helms School of Government. 2009. OREND, BRIAN, "War," *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2016 Edition), EDWARD N. ZALTA (ed.), URL =<<https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/war/>>.

HUM-85 - Tópicos de Humanidades - Democracia, Movimentos e Lutas. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Fundamentos teóricos da democracia e dos movimentos sociais. Movimentos sociais trabalhistas. Movimentos sociais contemporâneos. Democracia, cidadania e movimentos sociais na era da internet. **Bibliografia:** CASTELLS, Manuel. *Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet*. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. 271 p. GOHN, M. *História dos movimentos e lutas sociais*. São Paulo: Edições Loyola, 1995. SANTOS, Regina Bega. *Movimentos Sociais Urbanos*. São Paulo: Edunesp, 1988

HUM-86 - Tópicos de Humanidades - Gestão de Processos de Inovação. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Conceito do processo de inovação a partir da visão de times de alta performance. Desenvolvimento de habilidades de interação, integração e disciplina na formulação e execução de processos de inovação. Desdobramento de atividades, aquisição de habilidades e troca de habilidades e conhecimento. Processos e Ferramentas de desenvolvimento de inovação. **Bibliografia:** BURGELMAN, Robert, CHRISTENSEN, Clayton, WHEELRIGHT, Steven. *Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação*. Editora McGrawHill, 2012. KELLEY, Tom. *The Art of Innovation*, DOUBLEDAY/Randon House, 2001. BRADBERRY, Travis, GREAVES, Jean. *Emotional Intelligence 2.0*, TalentSmart, 2009.

HUM-87 - Tópicos de Humanidades - Práticas de Empreendedorismo. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Empreendedorismo, comportamento e competências empreendedoras; Tipos de empreendedorismo; Tipos e fontes de inovação; Análise do meio (tendências) e oportunidade de negócios. **Bibliografia:** OSTERWALDER, A. E PIGNEUR, Y. *Práticas de Empreendedorismo - Casos e Planos de Negócios*. São Paulo: Editora Campus, Elsevier, 2012. DEGEN, RONALD JEAN. O Empreendedor – Empreender como Opção de Carreira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. DORNELAS, J., TIMMONS, J. A., SPINELLI, S. Criação de novos negócios: empreendedorismo para o século 21. São Paulo: Elsevier, 2010.

HUM- 88 - Tópicos de Humanidades - Modelos de Negócio. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Análise do meio (tendências) e oportunidade de negócios; Modelagem Canvas. **Bibliografia:** OSTERWALDER, A. E PIGNEUR, Y.

Business Model Generation: Inovação em Modelos de Negócios. Alta Books, 2011 (ou o original em inglês). HASHIMOTO, M.; LOPES, ROSE MARY A.; ANDREASSI, TALES, E NASSIF, VÂNIA. *Práticas de Empreendedorismo - Casos e Planos de Negócios*. São Paulo: Editora Campus, Elsevier, 2012. Relatórios: do Global Entrepreneurship Monitor, do Doing Business, do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), do Empresômetro, do Monitoramento de Mortalidade de Empresas (Sebrae), do GUESS.

HUM-89 - Tópicos de Humanidades - Formação de Equipes. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 0,5-0-0-0,5. Processos e Ferramentas de desenvolvimento de inovação. Gerenciamento de Times de Inovação. Desenvolvimento de Soluções via Times de Inovação. **Bibliografia:** BURGELMAN, Robert, CHRISTENSEN, Clayton, WHEELRIGHT, Steven. *Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação*. Editora McGrawHill, 2012. CHESBROUGH, Henry. *Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation*. Oxford University Press, oct., 2006. HAMEL, Gary. *The Why, What, and How of Management Innovation*. Harvard Business Review, February 2006. DRUKER, Peter. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper Collins, 2006.

HUM-90 - Tópicos de Humanidades - História e Filosofia da Lógica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 0,5-0-0-0,5. Analítica aristotélica e silogística. A lógica proposicional e suas origens estoicas. A matematização da lógica no século XIX. Teorias da verdade: semântica, correspondendista, coerentista, deflacionista. Conceito de proposição. Validade, necessidade, analiticidade. Existência, pressuposições e descrições. Linguagem e significado. **Bibliografia:** Kneale, William e Martha Kneale. *O desenvolvimento da lógica*. Trad. de M.S. Lourenço. 3a ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991. Mortari, Cezar A. *Introdução à lógica*. Nova ed. rev. e ampliada. São Paulo: Editora UNESP, 2016. Velasco, Patrícia Del Nero. *Educando para a argumentação: contribuições do ensino da lógica*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

HUM-91 - Tópicos de Humanidades - Prática Filosófica: Crítica, Argumentação e Falácia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 0,5-0-0-0,5. A diferença entre estudar filosofia e estudar filosoficamente; leitura e escrita ativas; pensamento crítico filosófico e metacognição: conceito de *conditio sine qua non*; técnicas de debate e argumentação; noções de lógica da argumentação; falácias; paradoxos. **Bibliografia:** Rachels, James. *Os elementos da filosofia da moral*. Trad.: José Geraldo A. B. Poder et al. 4a ed. Barueri, SP: Manole, 2006. Velasco, Patrícia Del Nero. *Educando para a argumentação: contribuições do ensino da lógica*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. Marcondes, Danilo. *Textos básicos de filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein*. 2a ed. rev. 9a reimp. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

HUM-92 - Tópicos de Humanidades - Prática filosófica: Interpretação, Problematização e Bibliografia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 0,5-0-0-0,5. Propedêutica argumentativa. Problematização. Conceituação. Contextualização. Interpretação filosófica. Estratégias de avaliação argumentativa. Conceito de autorreflexividade. Construção de teses filosóficas. Referência bibliográfica, normatização e estilo editorial. **Bibliografia:** RACHELS, James. *Os elementos da filosofia da moral*. Trad.: José Geraldo A. B. Poder et al. 4a ed. Barueri, SP: Manole, 2006. COHEN, Martin. *101 problemas de filosofia*. Trad.: F. A. Stein. São Paulo: Loyola, 2005. MARCONDES, Danilo. *Textos básicos de filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein*. 2a ed. rev. 9a reimp. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

6.1.4 Departamento de Matemática (IEF-M)

MAT-12 - Cálculo Diferencial e Integral I. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 5-0-0-5. Números reais. Funções reais de uma variável real. Limites. Funções contínuas: teoremas do valor intermediário e de Bolzano-Weierstrass. Derivadas: definição e propriedades, funções diferenciáveis, regra da cadeia e derivada da função inversa. Teorema do valor médio. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de inflexão; aplicações. Regras de L'Hospital. Integral de Riemann: definição, propriedades e interpretação geométrica. O Teorema Fundamental do Cálculo. Técnicas de integração. Aplicações. Integrais impróprias. Seqüências numéricas: continuidade e convergência, seqüências monótonas, convergência e completude do conjunto dos números reais. Séries Numéricas: convergência ou divergência de uma série. Critérios de convergência: critérios do termo geral, da razão, da raiz, da integral e critério de Leibniz. Convergência absoluta e convergência condicional. Séries de Potências: intervalo de convergência e o Teorema de Abel. Propriedades da soma de uma série de potências: continuidade, derivação e integração termo a termo. Séries de Taylor

das principais funções elementares. Aplicações. **Bibliografia:** Apostol, T.M., Calculus, Vol. 1, 2nd. ed., John Wiley, New York, 1969; Boulos, P., Cálculo Diferencial e Integral, Vol. 1, Makron Books do Brasil Editora LTDA, São Paulo, 1999; Guidorizzi, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol. 1, 2 e 4, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1999; Simmons, G.F., Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 1 e 2, McGraw-Hill, São Paulo, 1987; Thomas G.B, Cálculo, vol. 1 e 2, 12ª. Ed., Pearson Educacional do Brasil, São Paulo, 2013.

MAT-17 - Vetores e Geometria Analítica. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-3. O espaço V^3 : segmento orientado, vetor, características de um vetor, operações com vetores, dependência linear. Bases. Produto interno, ortogonalidade, projeção e bases ortonormais. O espaço R^3 : orientação, produto vetorial, produto misto, duplo produto vetorial. Geometria Analítica: sistemas de coordenadas, posições relativas de retas e planos, distâncias, áreas e volumes. Transformações do plano: rotação, translação e o conceito de aplicação linear. Estudo das cônicas: equações reduzidas, translação, rotação. **Bibliografia:** Caroli, A. et al., *Matrizes, Vetores e Geometria Analítica*. 7ª ed., Livraria Nobel, São Paulo, 1976; Oliveira, I. C. e Boulos, P., *Geometria Analítica: um tratamento vetorial*, McGraw-Hill, São Paulo, 1986; Dos Santos, N. M., *Vetores e Matrizes*, 4ª ed., Thomson Learning, São Paulo, 2007.

MAT-22 - Cálculo Diferencial e Integral II. *Requisito:* MAT-12. *Horas Semanais:* 4-0-0-5 Noções da topologia no R^n . Curvas parametrizadas em R^n . Funções de várias variáveis, curvas e superfícies de nível. Limite e continuidade. Derivadas direcionais e derivadas parciais. Diferenciabilidade e diferencial. Regra da cadeia. O vetor gradiente e sua interpretação. Derivadas parciais de ordem superior. Fórmula de Taylor e pesquisa de máximos, mínimos e pontos de sela. Extremos condicionados: Multiplicadores de Lagrange. Transformações entre espaços reais: a diferencial e a matriz Jacobiana. Conjuntos de nível. Teorema da Função Implícita e Teorema da Função Inversa. Integrais Múltiplas: integral dupla e integral tripla. Integral iterada e o Teorema de Fubini. Mudança de variáveis na integral. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações. **Bibliografia:** Apostol, T.M., Calculus, Vol. 2, 2nd Ed., John Wiley, New York, 1969; Stewart, J. Cálculo. Vol. II; 4ª ed., Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2002; Guidorizzi, H.L., Um Curso de Cálculo, Vol. 2 e 3, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1999; Simmons, G.F., Cálculo com Geometria Analítica, Vol. 2, McGraw-Hill, São Paulo, 1987.

MAT-27 - Álgebra Linear. *Requisito:* MAT-17. *Horas Semanais:* 4-0-0-5. Espaços vetoriais reais e complexos: definição e propriedades, subespaços vetoriais, combinações lineares, dependência linear, espaços finitamente gerados, bases. Teorema da invariância, dimensão, soma de subespaços, mudança de bases. Espaços com produto interno, norma e distância, ortogonalidade, bases ortonormais, teorema da projeção. Transformações lineares: núcleo e imagem de uma transformação linear; isomorfismo, automorfismo e isometria; matriz de uma transformação linear. Espaço das transformações lineares, espaço dual, base dual, operadores adjuntos e auto-adjuntos. Autovalores e autovetores de um operador linear, operadores diagonalizáveis, diagonalização de operadores auto-adjuntos. Aplicações. **Bibliografia:** Domingues, H.H. et al. Álgebra Linear e Aplicações. 7ª. ed. Reformulada, Editora Atual, São Paulo, 1990; Nicholson, W. Keith, Álgebra Linear, 2ª. ed., McGraw-Hill, São Paulo, 2006; Coelho, F.U e Lourenço, M.L., Um Curso de Álgebra Linear, 2ª. Edição, Ed. Universidade de São Paulo, 2013; Lima, E.L., Álgebra Linear, 8ª. Ed., IMPA, 2014.

MAT-32 - Equações Diferenciais Ordinárias. *Requisito:* MAT-27. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Equações diferenciais ordinárias (EDO's) de primeira ordem lineares, separáveis, exatas e fatores integrantes; problema de valor inicial, existência e unicidade de solução. EDO's lineares de segunda ordem: conjunto fundamental de soluções, resolução de equações com coeficientes constantes, redução de ordem, método dos coeficientes a determinar e da variação dos parâmetros. EDO's lineares de ordem n. Sistemas de EDO's lineares com coeficientes constantes. Transformada de Laplace: condições de existência, propriedades, transformada inversa, convolução, delta de Dirac, resolução de EDO's. Solução em séries de potências de equações diferenciais lineares de segunda ordem. Equação de Cauchy-Euler. Método de Frobenius. Funções especiais: funções de Bessel e polinômios de Legendre, principais propriedades. **Bibliografia:** Boyce, W.E. e DiPrima, R.C., *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*, 7ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2001; Braun, M., *Differential Equations and Their Applications*, 4ª ed., Springer-Verlag, New York, 1993; Ross, S. L., *Differential equations*, 2ª ed., John Wiley, New York, 1974.

MAT-36 - Cálculo Vetorial. *Requisito:* MAT-22. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Curvas no R^2 e no R^3 : parametrização, curvas regulares, reparametrização, reta tangente e reta normal, orientação de uma curva regular, comprimento de arco. Integrais de linha: propriedades, teoremas de Green, campos conservativos. Superfícies no R^3 : parametrização, superfícies regulares, plano tangente e reta normal, reparametrização, área de superfície. Integrais de superfície. Divergente e rotacional de um campo, teorema de Gauss, teorema de Stokes. Coordenadas curvilíneas: coordenadas

ortogonais, elemento de volume, expressão dos operadores gradiente, divergente, rotacional e laplaciano num sistema de coordenadas ortogonais. **Bibliografia:** Kaplan, W., *Cálculo Avançado*, Vol. 1, Edgard Blücher, São Paulo, 1972; Apostol, T. M., *Calculus*, Vol. 2, 2ª ed., John Wiley, New York, 1969; Guidorizzi, H. L., *Um curso de cálculo*, Vol. 3, 3ª edição revista, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2000.

MAT-42 - Equações Diferenciais Parciais. *Requisito:* MAT-32. *Horas Semanais:* ~~4-0-0-4~~ 4-0-0-5. Conceitos básicos de equações diferenciais parciais (EDP's), equações lineares de 1ª ordem. EDP's de 2ª ordem: formas canônicas; equação do calor; equação de Laplace; equação da onda. Método de separação de variáveis; análise de Fourier: séries de Fourier nas formas trigonométrica e complexa. Séries de Fourier-Bessel e Fourier-Legendre. Problemas de valor inicial e de contorno. Problemas não-homogeneos. Problemas de Sturm-Liouville. Problemas de contorno envolvendo a equação de Laplace em domínios retangulares, cilíndricos e esféricos. Transformada de Fourier e aplicações. **Bibliografia:** Trim, D. W., *Applied partial differential equations*, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1990; Tyn Myint, U., *Partial differential equations of mathematical physics*, 2ª ed., North-Holland, 1980; Habermann, R., *Applied partial differential equations with Fourier series and boundary value problems*, 4ª. ed., Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.

MAT-46 - Funções de Variável Complexa. *Requisito:* MAT-36. *Horas Semanais:* 3-0-0-4. Revisão de números complexos. Noções de topologia no plano complexo. Funções complexas: limite, continuidade, derivação, condições de Cauchy-Riemann, funções harmônicas. Função exponencial. Funções trigonométricas e hiperbólicas. Função logarítmica. Integral de linha: teorema de Cauchy-Goursat, funções primitivas, fórmula de Cauchy, teorema de Morera, teorema de Liouville, teorema do módulo máximo. Seqüências e séries de funções: teoremas de integração e derivação termo a termo. Série de Taylor. Série de Laurent. Classificação de singularidade. Zeros de função analítica. Resíduos. Transformação conforme e aplicações. **Bibliografia:** Churchill, R. V., *Variáveis complexas e suas aplicações*, Mc-Graw-Hill, São Paulo, 1975; Derrick, W. R., *Introductory complex analysis and applications*, Academic Press, New York, 1972; Bak, J. and Newman, D. J., *Complex analysis*, Springer-Verlag, New York, 1982.

MAT-51 - Dinâmica Não-Linear e Caos. *Requisito:* MAT-32. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. Conceitos e definições fundamentais em dinâmica não-linear. Exemplos de comportamento não-linear e observação de caos em ciência e engenharia. Técnicas de espaço de fase e seção de Poincaré. Pontos fixos. Órbitas periódicas. Análise de estabilidade linear. Estabilidade local e global. Bifurcações. Transição para o caos. Atratores periódicos, caóticos e bacias de atração. Universalidade. Fractais. Caos em mapas e equações diferenciais. Propriedades dos sistemas caóticos. Métodos quantitativos de caracterização. **Bibliografia:** Alligood, K.T., Sauer, T.D. e Yorke, J.A., *Chaos: an introduction to dynamical systems*, Springer-Verlag, New York, 1997; Devaney, R.L., *An introduction to chaotic dynamical systems*, Addison-Wesley Publishing, Massachusetts, 1989; Thompson, J.M.T. e Stewart, H. B., *Nonlinear dynamics and chaos: geometrical methods for engineers and scientists*, Wiley, 1986.

MAT-52 - Espaços Métricos. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22 e MAT-27. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Espaços métricos: definição e exemplos, conjuntos abertos, conjuntos fechados. Continuidade: definição e exemplos, homeomorfismo. Espaços métricos conexos: conexidade, conexidade por caminhos, conexidade como invariante topológico. Espaços métricos completos: definição e propriedades. Contrações, teorema do ponto fixo e aplicações. Espaços métricos compactos: definição e propriedades, compacidade e continuidade. Compacidade em espaços de funções contínuas. Teorema de Arzelà-Ascoli. **Bibliografia:** LIMA, E. L. *Espaços Métricos*. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1977; LIPSCHUTZ, S. *Topologia Geral*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1973; SIMMONS, G. F. *Introduction to Topology and Modern Analysis*. Mc Graw-Hill, 1963.

MAT-53 - Introdução à Teoria da Medida e Integração. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22 e MAT-27. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Medida de Lebesgue em \mathbb{R}^n . Espaços de medida; funções mensuráveis e integração. Lema de Fatou. Teorema da convergência monótona. Teorema de convergência dominada. A relação da integral de Lebesgue na reta com a integral de Riemann e com a integral imprópria de Riemann. Aplicação do teorema de convergência dominada: derivação sob o sinal de integral. Espaços L^p . Desigualdades de Hölder e Minkowski; completude dos espaços L^p . Teoremas de Fubini e Tonelli para medida de Lebesgue em \mathbb{R}^n . Tópico opcional: Séries de Fourier e Transformada de Fourier; produto de convolução. Aplicações. **Bibliografia:** KLAMBAUER, G. *Real Analysis*. New York: American Elsevier Publishing Company, 1973; KOMOLGOROV, A. N.; FOMIN, S. V. *Elementos de la Teoria de Funciones y del Analisis Funcional*. Moscou, Ed. Mir, 1972; FOLLAND, G. B. *Real Analysis: Modern Techniques and Their Applications*. New York, John Wiley & Sons, 1984; ROYDEN, H. L. *Real Analysis*: 3 ed. Prentice Hall, 1988; BARTLE, R. G. *The Elements of Integration and Lebesgue Measure*. Wiley Classics Library Edition Published 1995.

MAT-54 - Introdução à Análise Funcional. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22 e MAT-27. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Espaços vetoriais normados, completamento. Espaços de Banach: definição e exemplos. Aplicações lineares. Espaços das aplicações lineares contínuas. Espaço dual. Espaços com produto interno, aspectos geométricos. Espaços de Hilbert. Teorema de Representação de Riesz. Teorema da Base. Séries de Fourier: convergência L^2 , identidade de Parseval e convergência pontual. Espaços de Banach: operadores lineares contínuos. Espaços de sequências e seus duais. Teoremas fundamentais dos espaços de Banach: Teorema de Hahn-Banach, princípio da limitação uniforme e o Teorema de Banach-Steinhaus. Teoremas da Aplicação Aberta e do Gráfico Fechado. Aplicações. **Bibliografia:** KREYSZIG, E. *Introductory Functional Analysis with Applications*. John Wiley & Sons. In., 1978; HÖNIG, C. S. *Análise Funcional e Aplicações*, Vols. 1 e 2: 2ª. Ed. IME-USP, 1990; KOMOLGOROV, A. N.; FOMIN, S. V. *Elementos de la Teoria de Funciones y del Analisis Funcional*. Moscou, Ed. Mir, 1972; BACHMAN, G.; NARICI, L. *Functional Analysis*. New York-London, Academic Press, 1966; BRÉZIS, H. *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. Springer, 2010.

MAT-55 - Álgebra Linear Computacional. *Requisito:* MAT-27. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Análise matricial. Decomposição em valores singulares. Sensibilidade de sistemas de equações lineares. Ortogonalização e decomposição QR. Quadrados mínimos lineares. Análise de sensibilidade. Análise de métodos iterativos clássicos para sistemas lineares. **Bibliografia:** G. H. Golub, C. F. van Loan. *Matrix computations*. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1996. C. D. Meyer. *Matrix analysis and applied linear algebra*. Philadelphia: SIAM, 2000. D. S. Watkins, *Fundamentals of Matrix Computations*. 3. ed. John Wiley & Sons Inc., 2010.

MAT-61 - Tópicos Avançados em Equações Diferenciais Ordinárias. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22 e MAT-27. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Teoria Básica: Teorema de existência e unicidade. Teoremas de continuidade e diferenciabilidade das soluções com relação às condições iniciais e a parâmetros. Estabilidade de sistemas lineares. Estabilidade assintótica. Sistemas autônomos. Espaço de fase, propriedades qualitativas das órbitas. Estabilidade de sistemas não lineares. Estabilidade assintótica. Teorema de Poincaré-Liapunov (aproximação linear). O método direto de Liapunov. Função de Liapunov, Teorema de instabilidade de Tchetayev. Princípio de La Salle. Soluções periódicas. Ciclo limite. Teorema de Poincaré-Bendixson. **Bibliografia:** BRAUER, F.; NOHEL, J. *The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations: An Introduction*. New York, W. A. Benjamin, 1969; PONTRYAGIN, L. S. *Equations Differentielles Ordinaires*. Moscou, Ed. Mir, 1969; HIRSH, M. W.; SMALE, S.; DEVANEY, R.; *Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos*. Academic Press, 2003; BRAUN, M. *Differential Equations and their Applications*. Berlin, Springer, 1975.

MAT-71 - Introdução à Geometria Diferencial. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22 e MAT-27. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Curvas em R^3 , equações de Frenet, curvatura, torção. Teorema fundamental das curvas. Superfícies parametrizadas, plano tangente e campos de vetores. Formas fundamentais, curvatura normal, curvaturas e direções principais, curvatura de Gauss e curvatura média. Teorema Egregium de Gauss. **Bibliografia:** CARMO, M. P. *Differential Geometry of Curves and Surfaces*. Prentice-Hall, 1976; KUHNEL, W. *Differential Geometry: Curves-Surfaces-Manifolds*, American Mathematical Society, Second Edition, 2005; O'NEIL. *Elementary Differential Geometry*. Academic Press, 1966; PRESSLEY, A. *Elementary Differential Geometry*. Springer, 2000.

MAT-72 - Introdução à Topologia Diferencial. *Requisitos:* MAT-12, MAT-22, MAT-27 e MAT-71. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Superfícies. Espaço tangente. Valores regulares de funções diferenciáveis e aplicações simples. Enunciado (sem demonstração) do teorema de Sard. Superfícies com bordo. O teorema do ponto fixo de Brouwer. Teorema da função inversa. O grau mod 2 de uma aplicação diferenciável. Homotopia e isotopia suaves. O grau mod 2 depende apenas da classe de homotopia suave de f . Aplicações: o Teorema de Jordan e o Teorema Fundamental da Álgebra. **Bibliografia:** GUILLEMIN, V. A.; POLLACK, A. *Differential Topology*. AMS Chelsea Publishing, 2000; HIRSCH, M. W. *Differential Topology*, Vol. 33. Springer, 1976. MILNOR, J. W. *Topology from the Differentiable Viewpoint*. Princeton University Press, 1997; SPIVAK, M. *Calculus on Manifolds: A modern approach to classical theorems of advanced calculus*. W. A. Benjamin, Inc., 1965.

MAT-81 - Introdução à Teoria dos Números. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Números inteiros, divisibilidade e congruências. Equações diofantinas lineares. Teorema do resto chinês. Funções aritméticas. Teoremas de Fermat, Euler e Wilson. Sistemas completos e reduzidos de resíduos. Inteiros módulo n . Representação de números naturais como soma de quadrados. Lei da reciprocidade quadrática. Raízes primitivas. **Bibliografia:** Hardy, G. H., Wright, E. M., & Silverman, J. *An Introduction to the Theory of Numbers*. 2008; Silverman, J. H. (2006). *A friendly introduction to number theory*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall; de Oliveira Santos, J. P. (1998). *Introdução à teoria dos*

números. Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

MAT-82 - Anéis e Corpos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Anéis, homomorfismos, ideais, domínios de integridade, corpos de frações. Domínios de fatoração única, domínios de ideais principais, domínios euclidianos. Anéis de polinômios. Extensões de corpos. Números algébricos e transcendentos. Números construtíveis com régua e compasso. Os três problemas geométricos famosos da antiguidade. **Bibliografia:** A. Gonçalves, Introdução a Álgebra, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 2001. I. Herstein, Topics in Algebra, Wiley, 1975. Artin, Algebra, 2nd Ed., Pearson, 2011.

MAT-83 - Grupos e Introdução à Teoria de Galois. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Grupos, subgrupos, classes laterais, Teorema de Lagrange, subgrupos normais, grupos quocientes, homomorfismos de grupos. Grupos de permutações. Grupos solúveis. Extensões de corpos, extensões normais, extensões galoisianas. Teorema da correspondência de Galois. Resolução de equações por radicais. **Bibliografia:** A. Garcia e Y. Lequain, Elementos de Álgebra, Projeto Euclides, Rio de Janeiro, 2001; I. Herstein, Topics in Algebra, Wiley, 1975; J. Rothman, Advanced Modern Algebra, Prentice Hall, 2002.

MAT-91 - Análise Numérica I. *Requisitos:* MAT-32 e CCI-22. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Equações diferenciais ordinárias: Métodos de passo simples e de passo múltiplo para a solução do problema de valor inicial. Controle de passo. Estabilidade. Problemas Stiff. Métodos para a solução do problema de valor de contorno. Introdução aos métodos pseudoespectrais. **Bibliografia:** R. Leveque. Finite Difference Methods for ordinary and Partial Differential Equations: Steady-State and Time-Dependent Problems, SIAM, 2007. G. H. Golub, J. M. Ortega. Scientific Computing and Differential Equations, an Introduction to Numerical Methods, San Diego, CA: Academic Press, 1992. R. L. Burden, J. D. Faires. Numerical Analysis, 6. ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing, 1997.

MAT-92 - Análise Numérica II. *Requisitos:* MAT-42 e CCI-22. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Equações diferenciais parciais. Métodos de diferenças finitas. Convergência, consistência, estabilidade. Equações parabólicas: convergência, estabilidade, métodos ADI. Equações elípticas: Condições de Dirichlet e de Neumann. Equações hiperbólicas: métodos explícitos e implícitos. Noções de Dispersão e Dissipação. **Bibliografia:** R. Leveque. Finite Difference Methods for ordinary and Partial Differential Equations: Steady-State and Time-Dependent Problems, SIAM, 2007. G. H. Golub, J. M. Ortega. Scientific Computing and Differential Equations, an Introduction to Numerical Methods, San Diego, CA: Academic Press, 1992. R. L. Burden, J. D. Faires. Numerical Analysis, 6. ed. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing, 1997.

MAT-93 - O método de simetrias em equações diferenciais. *Requisito:* MAT-27, MAT-32 e MAT-42. *Horas semanais:* 1-0-2-3. Introdução ao estudo de simetrias: definições e conceitos fundamentais. Simetrias de Lie para EDO: a condição de simetria linearizada, o gerador infinitesimal. Coordenadas canônicas, soluções invariantes e integrais primeiras. Simetrias de Lie para EDP: soluções invariantes, simetrias não clássicas e generalizadas. Construção de leis de conservação, simetrias variacionais, o método de Ibragimov. **Bibliografia:** Hydon P., Symmetry Methods for Differential Equations: A Beginner's Guide, Cambridge University Press, 2000; Bluman G. & Kumei S., Symmetries and Differential Equations, Springer-Verlag, 1989; Olver P., Applications of Lie Groups to Differential Equations, Springer-Verlag, 1993.

MAT-94 – APLICAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL EM COMPUTAÇÃO SIMBÓLICA *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-2-3. Introdução à programação funcional, λ -cálculo. Conceitos básicos: funções, listas, gráficos, variáveis dinâmicas e manipulação interativa. Conceitos avançados: operadores, regras e padrões. Programação de *front end*, otimização/*debugging*, computação simbólica paralela, estrutura de um pacote simbólico. **Bibliografia:** Lamagna, E.A., *Computer Algebra: Concepts and Techniques*, 1ª ed., CRC Press, 2018; Trott, M., *The Mathematica GuideBook for Symbolics*, 1ª ed., Springer, 2006; Harris, F.E., *Mathematics for Physical Science and Engineering: Symbolic Computing Applications in Maple and Mathematica*, 1ª ed., Academic Press, 2014.

6.1.5 Departamento de Química (IEF-Q)

QUI-18 - Química Geral I. *Requisito:* não há. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Principais experiências para a caracterização do

átomo, espectro atômico do átomo de hidrogênio e o modelo de Bohr, estrutura atômica, espectros atômicos, seus níveis energéticos e geometria dos orbitais atômicos. Ligações Químicas: covalentes, iônicas e metálicas com abordagem nos modelos do elétron localizado e dos orbitais moleculares. Momento de dipolo elétrico das moléculas. Estrutura cristalina dos metais e dos compostos iônicos simples. Facas planas naturais e ângulos diedros, clivagem, hábito. Célula unitária e sistemas cristalinos. Empilhamento compacto. Índices de Miller. Difração de raios X. Defeitos e ideias básicas sobre estrutura dos silicatos. **Bibliografia:** Atkins, P. e de Paula, J., Físico-Química 7ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2002, Vol. 2; Mahan, B.H. e Myers, R.J., *Química: um curso universitário*, 4ª ed., Edgard Blücher, São Paulo, 1993; *Monografias do Departamento de Química*.

QUI-28 - Química Geral II. *Requisito:* QUI-18. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Termodinâmica química: energia interna, entalpia, entropia e energia livre de Gibbs. Potencial químico, atividade e fugacidade. Relação entre energia livre de Gibbs e constante de equilíbrio. Eletroquímica: equilíbrios de reações de óxido-redução, eletrodos, potenciais de equilíbrio dos eletrodos, pilhas e baterias, leis da eletrólise e corrosão. **Bibliografia:** Atkins, P. e de Paula, J., *Físico-Química* 7ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 2002, Vol. 1 e 3; Levine, I., *Physical Chemistry*, 5ª ed., McGraw Hill, London, 2002, *Monografias do Departamento de Química*.

QUI-31 – SISTEMAS ELETROQUÍMICOS DE CONVERSÃO E ARMAZENAMENTO DE ENERGIA *Requisito:* MAT-42, MAT-46, QUI-28. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Conceitos, ferramentas e aplicações fundamentais em ciência e engenharia eletroquímica. Termodinâmica, cinética e transporte na dupla camada elétrica e nas reações eletroquímicas. Relações estrutura - composição - propriedades e comportamento eletroquímico de aplicações específicas: galvanoplastia e eletrossíntese, bem como processos eletroquímicos de particular relevância para conversão e armazenamento de energia (baterias e células de combustível, capacitores eletroquímicos, células eletroquímicas fotoelétricas e eletrolíticas). Técnicas de medição eletroquímica. Simulações de sistemas eletroquímicos. **Bibliografia:** J. Newman, K.E. Thomas-Alyea. *Electrochemical Systems*. 3rd ed. Wiley-Interscience, 2004 ; A.J. Bard, L.R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*. 2nd ed. Wiley, 2000; J.O'M. Bockris, A.K.N. Reddy, *Modern electrochemistry*, Plenum Press, New York, 1970.

Legenda:

Azul - Inclusão

~~Vermelho - Exclusão~~

Verde - Disciplina que teve alteração de ementa

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 AER:

- 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**;
- inclusão da eletiva **PRJ-81 - Evolução da Tecnologia Aeronáutica**;
- alteração da ementa da eletiva **PRJ-90 - Fundamentos de Projeto de Helicópteros**;
- atualização de Departamento responsável pela obrigatória **PRJSIS-02 - Gestão de Projetos**;
- atualização de Departamento responsável pelas obrigatórias **MOGGED-61 - Administração em Engenharia**, e **MOE-42GED-72 - Princípios de Economia**;
- 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.~~
- 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 Aeronáutica

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 05 de janeiro de 1954

Parecer nº 326/81 CFE (equivalência de curso)

CURRÍCULO APROVADO

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

1.º Ano Profissional – 1.º Período – Classe 2021/2022		
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-30	Projeto e Construção de Aeromodelos	1 - 0 - 3 - 4
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

1.º Ano Profissional – 2.º Período – Classe 2021/2022		
AED-11	Aerodinâmica Básica	3 - 0 - 2 - 6
EST-25	Estruturas Aeroespaciais II	4 - 0 - 1 - 5
MVO-20	Introdução à Teoria do Controle	3 - 0 - 1 - 5
PRP-38	Propulsão Aeroespacial	3 - 0 - 1 - 4
ELE-16	Eletrônica Aplicada	2 - 0 - 1 - 3
PRJSIS-02	Gestão de Projetos	2 - 1 - 0 - 5
		17 + 1 + 6 = 24

2.º Ano Profissional – 1.º Período – Classe 2020/2021		
EST-56	Dinâmica Estrutural e Aeroelasticidade	3 - 0 - 1 - 5
PRP-40	Propulsão Aeronáutica	3 - 0 - 0 - 4
SIS-06	Confiabilidade de Sistemas	2 - 1 - 0 - 3
ELE-26	Sistemas Aviônicos	3 - 0,25 - 0,75 - 4
MTM-35	Engenharia de Materiais	4 - 0 - 2 - 3
MVO-31	Desempenho de Aeronaves	2 - 0 - 1 - 6
		17 + 1,25 + 4,75

		= 23
--	--	------

2 ^o Ano Profissional - 2 ^o Período - Classe 20202021		
AED-25	Aerodinâmica Computacional	1 - 2 - 0 - 3
PRJ-22	Projeto Conceitual de Aeronave	3 - 0 - 2 - 4
MOGGE D-61	Administração em Engenharia	3 - 0 - 0 - 4
HID-63	Meio Ambiente e Sustentabilidade no Setor Aeroespacial	3 - 0 - 0 - 3
MPS-30	Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4
MOE- 42GED- 72	Princípios de Economia	3 - 0 - 0 - 4
MVO- 32	Estabilidade e Controle de Aeronaves	2 - 0 - 1 - 6
		18 + 2 + 4 = 24

3 ^o Ano Profissional - 1 ^o Período - Classe 20192020		
TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 5)	0 - 0 - 8 - 4
PRJ-23	Projeto Avançado de Aeronave	3 - 0 - 2 - 4

3 ^o Ano Profissional - 2 ^o Período - Classe 20192020		
TG-2	Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)	0 - 0 - 8 - 4

DISCIPLINAS ELETIVAS - IEA

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

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 **352 horas-aula** de

eletivas, integralizadas a partir do 1º ano do Fundamental.

Opção B: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de **256 horas-aula** de eletivas, integralizadas a partir do 1º ano do Fundamental.

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-01 - 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 hipersustentadores. 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. 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., Truckenbrodt, 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 C_l 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 I. *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*, 3rd 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*, 2nd ed., Conmilit Press Ltd, Hong Kong, 1999; Niu M., *Airframe Structural Design*, 2nd 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. Ensaio 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 voo. **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-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 Voo (IEA-B)

MVO-20 - Introdução à Teoria de Controle. *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-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. **Trajétórias 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 biélica, 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. ~~Trajétórias 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. Ensaios 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 infra-estrutura. Processo de gerenciamento de projetos. Recomendações do PMBOK e de modelos similares. O fator humano na gerência de projetos. Critérios econômicos de avaliação de projetos de inovação tecnológica. Estudo de casos de interesse do Poder Aeroespacial. **Bibliografia:** 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-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 otimizabilidade. 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.

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. 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:** Griffin, M.D., French, J.R., *Space Vehicle Design*, AIAA Education Series, NewYork, 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 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, 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 voo, 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 reverso~~ **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*~~

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*, 7^a 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*, 1^a 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, N_s , 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 vôos 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 – Ensaios 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 estado reator. Ensaios de desempenho e emissões em motores a pistão. Análise de gases de exaustão em motores a pistão. Ensaios de desempenho e emissões em motor a jato. Ensaios 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)

PRJSIS-02 - Gestão de Projetos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-1-0-5. Ciência, Tecnologia e Inovação. Políticas e estratégias de CT&I. Organização da CT&I no País, no Ministério da Defesa e no Comando da Aeronáutica. Ciclo de vida de materiais e de sistemas aeroespaciais. Padrões de desenvolvimento tecnológico e de certificação aeroespacial. Objetivos, programas, projetos e atividades. Tecnologias críticas, recursos humanos, recursos financeiros e infra-estrutura. Processo de gerenciamento de projetos. Recomendações do PMBOK e de modelos similares. O fator humano na gerência de projetos. Critérios econômicos de avaliação de projetos de inovação tecnológica. Estudo de casos de interesse do Poder Aeroespacial. **Bibliografia:** 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 Aerospace Administration, NASA, SP6105, *Systems Engineering Handbook*, NASA, Houston, 1996.

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*. Ensaios de vida. Confiabilidade de sistemas. Diagrama de blocos para sistemas em série, paralelo ativo e redundância k-dentre-n-bons. Sistemas complexos. Conjuntos de trajetórias e cortes minimais. Método da árvore de falhas e árvore de sucessos. Análise dos efeitos de modos de falhas (FMEA). Testes de confiabilidade. Análise de risco por FMEA. Análise de circuitos ocultos ou furtivos. Previsão de 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. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-1-0-3 Etapas de Desenvolvimento de um Satélite. Seqüência 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 SCOEs (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.

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. Estimativa 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-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 vôo. 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 aerodinâmicos. Ensaio estruturais. Ensaio térmicos. 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.

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 vôo. Navegação global por satélites: Navstar GPS. **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.

Legenda:

Azul - Inclusão

~~Vermelho~~ - Exclusão

Verde - Disciplina que teve alteração

Observação: Nas disciplinas **EEA-92** e **EET-41**, a única alteração foi a troca do requisito “MOQ-13” por “MOQ-13 ou GED-13”.

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

Nota 13 - Disciplina avaliada em etapa única.

3. CURRÍCULO APROVADO PARA 2020

3.3 Curso de Engenharia Eletrônica

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Portaria nº 68, de 27 de janeiro de 1951, do Ministério da Aeronáutica

Lei nº 2.165, de 05 de janeiro de 1954

Parecer nº 326/81 CFE (equivalência de curso)

CURRÍCULO APROVADO

1º Ano Profissional – 1º Período – Classe 2021/2022		
EEA-02	Análise de Circuitos Elétricos	3 – 0 – 1 – 5
EEA-21	Circuitos Digitais	4 – 0 – 2 – 6
EEA-45	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos	3 – 0 – 2 – 4
EEM-11	Ondas Eletromagnéticas e Antenas	3 – 0 – 1 – 6
EES-10	Sistemas de Controle I	4 – 0 – 1 – 5
EET-01	Sinais e Sistemas de Tempo Discreto	3 – 0 – 1 – 6
ELE-61	Colóquios em Engenharia Eletrônica I (Notas 8 e 13)	1 – 0 – 0 – 0
		2021 + 0 + 8 = 2829

1º Ano Profissional – 2º Período – Classe 2021/2022		
EEA-05	Síntese de Redes Elétricas e Filtros	3 – 0 – 1 – 4
EEA-25	Sistemas Digitais Programáveis	3 – 0 – 2 – 4
EEA-46	Circuitos Eletrônicos Lineares	3 – 0 – 2 – 4
EEM-12	Eletromagnetismo Aplicado	3 – 0 – 2 – 5
EES-20	Sistemas de Controle II	4 – 0 – 1 – 6
EET-41	Modelos Probabilísticos e Processos Estocásticos	4 – 0 – 0 – 6
		20 + 0 + 8 = 28

2º Ano Profissional – 1º Período – Classe 2020/2021		
EEA-27	Microcontroladores e Sistemas Embarcados	2 – 0 – 2 – 4
EEA-48	Circuitos Eletrônicos Não-Lineares	3 – 0 – 2 – 4
EEA-52	Introdução aos Sistemas VLSI	3 – 0 – 1 – 5
EEM-13	Dispositivos e Sistemas de Alta Frequência	3 – 0 – 2 – 5
EES-30	Conversão Eletromecânica de Energia I	4 – 0 – 1 – 6
EET-50	Princípios de Comunicações	3 – 0 – 1 – 6
	Sem cursar eletivas:	1815 + 0 + 98 = 2723

2º Ano Profissional – 2º Período – Classe 2020/2021		
EEA-47	Circuitos de Comunicação	3 – 0 – 2 – 4
EEA-52	Introdução aos Sistemas VLSI	3 – 0 – 1 – 5
HID-65	Engenharia para o Ambiente e Sustentabilidade	2 – 1 – 0 – 3
MOE-42 GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
	Sem cursar eletivas:	811 + 1 + 23 = 1115

3 ^o Ano Profissional – 1 ^o Período – Classe 20192020		
TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
	Sem cursar eletivas =	8

3 ^o Ano Profissional – 2 ^o Período – Classe 20192020		
TG-2	Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
ELE-62	Colóquios em Engenharia Eletrônica II (Notas 8 e 13)	1 – 0 – 0 – 0,5
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
MOG-61 GED-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4
	Sem cursar eletivas =	67 + 0 + 8 = 1415

DISCIPLINAS ELETIVAS

~~O aluno deverá cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 432 horas-aula, integralizadas a partir do 1^o Ano do Curso Fundamental. Esse total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram previstas no Currículo do Curso Fundamental.~~

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

Classe 2022: O aluno deverá cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 400 horas-aula, integralizadas a partir do 1^o Ano do Curso Fundamental. Esse total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram previstas no Currículo do Curso Fundamental.

Classes 2020 e 2021: O aluno deverá cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 416 horas-aula, integralizadas a partir do 1^o Ano do Curso Fundamental. Esse total de horas-aula de eletivas inclui aquelas que foram previstas no Currículo do Curso Fundamental.

DISCIPLINAS ELETIVAS - IEE		
EEA-91	Instrumentação Biomédica I	3 – 0 – 0 – 5
EEA-92	Instrumentação Biomédica II	3 – 0 – 0 – 5
EEA-93	Introdução à Biologia Molecular da Célula	3 – 0 – 0 – 4
EEA-94	Introdução a Imagens Médicas	3 – 0 – 1 – 4
EEM-14	Antenas	3 – 0 – 1 – 5
EEM-17	Engenharia Fotônica	3 – 0 – 0 – 6
EEM-18	Introdução aos Lasers e suas Propriedades	3 – 0 – 0 – 6
EES-25	Sistemas de Controle III (Nota 4)	0,5 – 0 – 2,5 – 2
EES-35	Conversão Eletromecânica de Energia II	1 – 0 – 2 – 3
EES-91	Introdução à Engenharia de Sistemas	3 – 0 – 0 – 6
EET-61	Introdução à Teoria da Informação	3 – 0 – 1 – 6
EET-62	Compressão de Dados	3 – 0 – 1 – 6
EET-63	Codificação de Canal Clássica	3 – 0 – 0 – 4
EET-64	Introdução ao Rádio Definido por Software	2 – 0 – 1 – 4
EET-65	Aplicações de Processamento Digital de Sinais com Dados Reais	2 – 0 – 2 – 6
EET-66	Comunicações sem Fio	3 – 0 – 1 – 4

Essas disciplinas serão oferecidas em cada semestre conforme a disponibilidade dos departamentos da IEE, ou seja, poderão ser oferecidas em qualquer dos 2 períodos (e até mesmo nos 2 períodos) ou não serem oferecidas.

ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

O aluno deverá realizar um Estágio Curricular Supervisionado em Engenharia Eletrônica, *ou em área afim*, de **no mínimo 160 horas**, de acordo com as normas reguladoras próprias, *respeitadas as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. Essas horas deverão ser integralizadas a partir do fim do **1º Ano Profissional**.

Após a realização de um Estágio Curricular Supervisionado de **300 horas ou mais em bloco único** entre o fim do 1º Ano Profissional e o início do segundo período do 3º Ano Profissional, o aluno pode requerer à Coordenação do Curso a dispensa de **48 horas-aula** de disciplinas eletivas.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

O aluno deverá comprovar pelo menos **200 horas** de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias. Essas horas podem ser integralizadas a partir do primeiro período do **1º Ano do Curso 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

6.3 Divisão de Engenharia Eletrônica (IEE)

ELE-61 - Colóquios em Engenharia Eletrônica I. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-0-0. Palestras técnicas de professores e convidados em temas de interesse da Engenharia Eletrônica. Boas práticas de comunicação técnica. Discussão de currículo, da estrutura e da coordenação do curso. Debates sobre oportunidades de estágios, de bolsa de iniciação científica e de pós-graduação. **Bibliografia:** Não há.

ELE-62 - Colóquios em Engenharia Eletrônica II. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-0-0,5. Palestras técnicas de professores e convidados em temas de interesse da Engenharia Eletrônica. Seminários de alunos: preparação e apresentação. Discussão de currículo, da estrutura e da coordenação do curso. Debates sobre oportunidades de pós-graduação. **Bibliografia:** Não há.

6.3.1 Departamento de Eletrônica Aplicada (IEE-A)

EEA-02 - Análise de Circuitos Elétricos. *Requisitos:* FIS-46, MAT-32 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Leis de Kirchhoff: grafos, forma matricial. Elementos resistivos de circuitos: resistores, fontes controladas, amplificador operacional, elementos não-lineares, ponto de operação, reta de carga, linearização. Circuitos resistivos: análise tableau, nodal e nodal modificada, propriedades, método de Newton para circuitos não-lineares. Circuitos de 1ª ordem: capacitores e indutores, constante de tempo, análise por inspeção, solução geral. Circuitos de 2ª ordem: equações de estado, sistemas mecânicos análogos, tipos de resposta à entrada zero, comportamento qualitativo. Circuitos dinâmicos de ordem superior: indutores acoplados, solução numérica. Regime permanente senoidal: fasores, funções de rede, potência e energia. Análise geral de circuitos: topologia, leis de Kirchhoff baseadas em árvores. Multi-portas: matrizes, reciprocidade. **Bibliografia:** Kienitz, K.H., *Análise de circuitos: um enfoque de sistemas*, 2ª ed., Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2010; Burian, Y. & Lyra, A.C.C., *Circuitos elétricos*, Prentice-Hall Brasil, 2006; Hayt, W.H. *et al.*, *Análise de*

circuitos em engenharia, 7ª ed., McGraw-Hill, 2008.

EEA-05 - Síntese de Redes Elétricas e Filtros. *Requisito:* EEA-02. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Etapas no projeto de circuitos elétricos. Impedâncias positivas reais: testes para determinação. Síntese de circuitos uma-porta passivos. Síntese de circuitos duas-portas passivos: duas-portas reativos duplamente terminados. Topologias para sintetizar filtros com respostas Butterworth, Chebyshev e outras. Transformações de frequência. Síntese de filtros ativos: blocos, o biquad ativo, simulação de indutância. Sensibilidade: circuito adjunto. Representação no domínio discreto. Teorema da amostragem e transformada discreta de Fourier (DFT). Projeto de filtros FIR. **Bibliografia:** Chen, W. K., *Passive, active, and digital Filters*, CRC Press 2005; Antoniou, A., *Digital filters*, McGraw-Hill 2000; Ambardar, A., *Analog and digital signal processing*, PWS Publishing Company 1995; Temes, G. C., LaPatra, J. W., *Introduction to circuit synthesis and design*, McGraw-Hill 1977.

EEA-21 - Circuitos Digitais. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 4-0-2-6. Sistemas numéricos e códigos. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinatórios: síntese, análise; lógica de dois níveis e multinível. Minimização lógica. Funções combinatórias. Redes iterativas. Aritmética digital inteira: operações em sinal e magnitude, complemento de dois e BCD; circuitos *ripple-carry* e *carry look-ahead*; projeto de unidade lógica aritmética. Circuitos sequenciais: modelos de máquinas de estado finito (MEF), conversão de modelos e minimização de estados. Síntese de MEF assíncrona: conceitos de *hazard*, corrida crítica e modos de operação; projeto de *latches*, *flip-flops* e interfaces. Síntese e análise de MEF síncrona: aplicações gerais, contadores, registradores e divisores de frequência. Análise de temporização. Implementação de algoritmos por hardware síncrono: MEF com *datapath*; síntese *datapath*. Conceitos de dispositivos programáveis (PLD). Projeto de circuitos digitais implementados em PLD. Introdução a VHDL. **Bibliografia:** Katz, H. R., *Contemporary logic design*, The Benjamin/Cummins Company Inc. 2003. Gajski, D. D., *Principles of design logic*, Prentice-Hall 1997; McCluskey, E. J. *Logic design principles*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1986; d'Amore, R., *VHDL descrição e síntese de circuitos digitais*, LTC Editora 2005.

EEA-25 - Sistemas Digitais Programáveis. *Requisito:* EEA-21. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Organização do computador digital convencional: processador, memória, dispositivos de entrada e saída. Processador: registradores, conjunto de instruções, barramentos para comunicação com memória e interfaces de entrada e saída. Microprocessadores e microcontroladores. Programação de microcontroladores em linguagens Assembly e C. Ambientes integrados de programação. Estrutura interna do processador: unidade funcional e unidade de controle. Microprogramação **Bibliografia:** Hazid, Muhammad A., Naimi, Sarmad, Naimi, Sepehr, *The AVR microcontroller and embedded systems using assembly and C*, Prentice Hall, 2010; Russel David J., *Introduction to embedded systems: using ANSI C and the arduino development environment*, Morgan & Claypool Publishers, 2010; White, Donnamaie E., *Bit-Slice design: controllers and ALUs*, Garland Publishing Inc., 1981 (edição 2008 disponível em <http://www.donnamaie.com/BITSLICE/>).

EEA-27 - Microcontroladores e Sistemas Embarcados. *Requisito:* EEA-25. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Conceituação de Sistema Embarcado. Estrutura de um sistema microprocessado: processador, memórias, interfaces com o mundo externo, barramentos. As famílias AVR, MSP430 e MCS51 de microcontroladores. Ambientes integrados de programação. Interfaces seriais e paralelas. Temporizadores, relógios e cão de guarda. Interrupções. Programação concorrente e em tempo real. Redes de microcontroladores e protocolos de comunicação. Sistemas com comunicação sem fio. **Bibliografia:** Barret Steven F., Mitchel Thornton, *Embedded System Design with the Atmel AVR Microcontroller*, Morgan & Claypool Publishers, 2010; Zelenovsky, R., *Microcontroladores: programação e projeto com a família 8051*, Editora MZ, 2005; Pereira, F., *Microcontroladores MSP430 - teoria e prática*, Editora Érica, 2005; Barry, R., *Using the FreeRTOS real time kernel: a practical guide*, Richard Barry, 2009 (disponível em <http://www.freertos.org>).

EEA-45 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos. *Requisito:* FIS-32. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Introdução à física dos semicondutores. Ferramentas computacionais para análise e projeto de circuitos eletrônicos. Diodos semicondutores: modelagem, circuitos e métodos de análise. Transistores bipolares de junção (BJTs), transistores a efeito de campo (FETs e MOSFETs): estrutura e operação física do dispositivo, polarização e estabilização DC, circuitos equivalentes em

modelos de pequenos sinais, amplificadores de um estágio. Portas lógicas elementares. **Bibliografia:** Sedra, A. S.; e Smith, K. C., *Microeletrônica*, Prentice Hall, 2007; Hayes, T. C.; Horowitz, P., *Learning the art of electronics: A hands-on lab course*. Cambridge University Press, 2016; Roberts, G. e Sedra, A. S., *SPICE*, Oxford University Press, 1996; Jaeger, R. C. e Blalock, T., *Microelectronic circuit design*, McGraw-Hill, 2007; Razavi, B., *Fundamentos de microeletrônica*, LTC, 2017.

EEA-46 - Circuitos Eletrônicos Lineares. *Requisito:* EEA-45. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Técnicas de análise de circuitos eletrônicos. Amplificadores com múltiplos estágios. Amplificadores diferenciais. Espelhos de corrente. Amplificadores operacionais: características, aplicações e limitações. Realimentação e estabilidade de amplificadores. Amplificadores de potência para áudio-frequências. Fontes de alimentação lineares. Resposta em frequência de amplificadores. Modelos para frequências elevadas. **Bibliografia:** Sedra, A. S. e Smith, K. C., *Microeletrônica*, Prentice Hall, 2007; Franco, S., *Projetos de circuitos analógicos discretos e integrados*, McGraw-Hill, 2016; Horowitz, P. e Hill, W., *A arte da eletrônica: circuitos eletrônicos e microeletrônica*, Bookman 2017.

EEA-47 - Circuitos de Comunicação. *Requisito:* EEA-46. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Introdução: componentes discretos e monolíticos, modelos para circuitos equivalentes de componentes discretos; simulação de circuitos de RF. Circuitos Ativos de RF: distorção harmônica e intermodulação; compressão de ganho e faixa dinâmica; amplificadores sintonizados; circuitos de polarização; casamento de impedância e largura de faixa. Osciladores de Baixo Ruído: ruído de fase, VCO, multiplicadores de frequência, PLL – *Phase Locked Loop*, sintetizadores de frequência. Moduladores e Demoduladores AM e FM. Misturadores de Frequência. Amplificadores de Baixo Ruído e Banda Larga: compromisso entre ruído e largura de faixa; estabilidade; fontes de ruído de RF e figura de ruído. Amplificadores de Potência casamento de potência; classes de amplificadores. **Bibliografia:** Golio, M. *The RF and microwave handbook*, CRC 2007; Clarke, K.; Hess, D. *Communication circuits: analysis and design*. Addison Wesley 1971; Hickman, Ian, *Practical RF handbook*, Newnes, 2006; Vizmuller, P., *RF design guide: systems, circuits, and equations*, Artech House 1995; Maas, S.A., *The RF and microwave circuit design cookbook*, Artech House 1998.

EEA-48 - Circuitos Eletrônicos não Lineares. *Requisito:* EEA-46. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Geração de Formas de Onda: circuitos biestáveis, monoestáveis e astáveis implementados com dispositivos não-lineares, amplificadores operacionais e circuitos integrados; multivibradores; gerador de rampa, escada e onda triangular. Análise de dispositivos eletrônicos em regime de chaveamento: carga armazenada, compensação de carga. Análise dos circuitos lógicos fundamentais. Dispositivos para Controle de Potência: SCR, DIAC, TRIAC, GTO, IGBT, MOSFET. Aplicações de Controle de Potência: retificadores controlados, controle de motores, conversores CC-CC, inversores. **Bibliografia:** Ahmed, A. *Eletrônica de potência*, Prentice Hall 2000; Millman, J.; Taub, H. *Pulse digital and switching waveforms*. McGraw-Hill-Kogakusha, 1976; Sedra, A. S.; Smith, K. C. *Microelectronic circuits*, Oxford University Press 2004. Rashid, M. H. *Power electronics – circuits, devices and applications*, Prentice Hall 1993.

EEA-52 - Introdução aos Sistemas VLSI. *Requisitos:* EEA-21, EEA-46. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Transistor MOS. Processo de fabricação, regras de projeto e diagrama de máscaras. Famílias digitais e margem de ruído. Análise e projeto de inversores: carga resistiva, carga transistor enriquecimento, carga transistor depleção e CMOS. Projeto de portas lógicas e portas complexas. Capacitâncias transistor MOS. Estimativa de desempenho de inversores e acionamento de cargas capacitivas elevadas. Portas lógicas com transistores de passagem. Portas lógicas dinâmicas. Redes lógicas programáveis dinâmicas e estáticas. Registradores dinâmicos e estáticos. Memórias RAM: organização, tipos de células e projeto de células estáticas. Arquiteturas VLSI. Circuitos de entrada e saída. Fenômeno *Latch Up*. Teste: modelo de falhas, controlabilidade, observabilidade e determinação de vetores de teste. **Bibliografia:** Uyemura, J. P. *Introduction to VLSI circuits and systems*, Wiley 2001; Weste, N., Harris, D., *CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective*, Addison Wesley 2004.; Hodges, D. A.; Jackson, H.G., Saleh, R. S.; *Analysis and design of digital integrated circuits*, McGraw-Hill 2003; Weste, N. H. E., Eshraghian, K., *Principles of CMOS VLSI design*, Addison Wesley 1994.

EEA-91 - Instrumentação Biomédica I. *Requisitos:* FIS-32 e MAT-32. *Horas Semanais:* 3-0-0-5. Conceitos básicos de

instrumentação biomédica. Sensores e transdutores biomédicos. Condicionamento, amplificação e filtragem de sinais. Sistemas de amplificação de biopotenciais. Monitor de sinais eletrocardiográficos e eletroencefalográficos. Monitor de respiração e oxigenação. Ventiladores mecânicos. Marca-passos. Desfibriladores. Neuroestimuladores. Instrumentos eletrocirúrgicos. **Bibliografia:** Webster, J. G., *Medical instrumentation application and design*, 4^a ed., 2010; Fraden, J., *Handbook of modern sensors: physics, design and applications*, 4^a ed. New York, Springer, 2010.

EEA-92 - Instrumentação Biomédica II. *Requisitos:* FIS-46, MAT-46⁷ e MOQ-13 ou GED-13. *Horas Semanais:* 3-0-0-5. Tomografia por raios X. Transformada de Radon. Tomografia computadorizada. Imageamento médico por ressonância magnética. Medicina nuclear. Tomografia por emissão de pósitrons (PET). Tomografia por impedância elétrica. Imageamento médico por ultrassom. Imageamento médico por radiação infravermelha. **Bibliografia:** Bronzino, J. D. e Peterson, D. R., *Biomedical engineering fundamentals*, CRC Taylor & Francis, 2006; Mudry, K. M., Plonsey, R., Bronzino, J. D. (eds), *Biomedical imaging (principles and applications in engineering)*, CRC Press, 2003; Webster, J. G. (ed.), *Encyclopedia of medical devices and instrumentation*, Wiley-Interscience, 2006.

EEA-93 - Introdução à Biologia Molecular da Célula. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução às células, componentes químicos das células; energia, catálise e biossíntese; estrutura e função de proteínas; DNA e cromossomos; replicação, reparo e recombinação do DNA; do DNA à proteína; controle e expressão gênica; estrutura das membranas; transporte de membrana; metabolismo celular; mitocôndrias e cloroplastos; compartimentos intracelulares e transporte; comunicação celular; o citoesqueleto; o ciclo da divisão celular; sexo e genética; tecidos, células-tronco e câncer. **Bibliografia:** ALBERTS, B. et al. *Molecular Biology of the Cell*. 6 ed. New York: Garland Publishing, 2014; WAITE, G. N.; WAITE, L. R. *Applied cell and molecular biology for engineers*. Chicago: McGraw-Hill. 2007; ALBERTS, B. et al. *Fundamentos da Biologia Celular*. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2011.

EEA-94 - Introdução a Imagens Médicas. *Requisito:* MAT-27. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Sistemas digitais de imagem. Imagens de raios-X. Imagens de ultrassonografia. Imagens de tomografia computadorizada de raios-X (CT). Imagens de tomografia por emissão de pósitrons e de fóton-único (PET/SPECT). Imagens de ressonância magnética (MRI). Outras modalidades de imagens médicas. Introdução ao processamento de imagens médicas: filtros, detecção de bordas, contraste, histograma, look-up tables, melhoria de imagens nos domínios do espaço e da frequência, restauração de imagens. Métodos computacionais de processamento de imagens: segmentação, registro, reconhecimento e rastreamento de objetos, quantificação. ATLAS. Algoritmos de aprendizado de máquina. DICOM e PACS. **Bibliografia:** DOUGHERTY, G. *Digital image processing for medical applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009; RANGAYYAN, R. M. *Biomedical Image Analysis*. Boca Raton, Fl: Crc Press, 2004. (The Biomedical Engineering Series); GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. *Digital Image Processing*. 3. ed. Upper Saddle River, Nj: Pearson Education, Inc., 2008.

ELE-16 - Eletrônica Aplicada. *Requisito:* FIS-45. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Introdução aos dispositivos eletrônicos: diodos a semicondutor, zeners e tiristores. Transistores a efeito de campo (FETs e MOSFETs), transistores bipolares de junção (BJTs). Amplificadores: polarização e modelos para pequenos sinais. Amplificadores operacionais, sua caracterização e aplicação em circuitos lineares realimentados, bases da computação analógica. Fontes de alimentação. Amplificadores de potência para áudio-frequências. Eletrônica digital: álgebra de Boole, portas lógicas, circuitos combinacionais, “flip-flops”, circuitos sequenciais. Sistemas baseados em microprocessadores: arquitetura básica de um microcomputador (processador, memória e circuitos de interfaceamento com dispositivos de entrada e saída). Microcontroladores e sua programação. Conversores A/D e D/A. **Bibliografia:** Boylestad, R. e Nashelsky, L., *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*, Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1994; Malvino, A.P., *Digital computer electronics and introduction to microcomputers*, 2^a edição, New York, McGraw-Hill, 1983.

ELE-26 - Sistemas Aviônicos. *Requisito:* ELE-16. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Integração de Sistemas, barramentos embarcados e *Fly-By-Wire*. Sistemas de Visualização de dados em *Cockpits*. Sistemas de telecomunicações e auxílios à navegação. Navegação Inercial. Sistemas RADAR de Vigilância e Rastreamento, Radar Secundário e Sistema de Alerta de Tráfego e Colisão (TCAS). Sistemas de navegação por satélite. Sistemas integrados de auxílio ao Controle de Tráfego

Aéreo. **Bibliografia:** Collinson, R. P. G., *Introduction to avionics systems*, 3ª ed., Springer, New York, 2011, Spitzer, R., *The avionics handbook*, CRC Press, 2001, Farrell, J. e Barth, M., *The global positioning system and inertial navigation*, 1998, McGraw-Hill.

ELE-27 - Eletrônica para Aplicações Aeroespaciais. *Requisito:* ELE-16. *Horas semanais:* 3-0-2-3. Introdução às tecnologias de dispositivos eletrônicos embarcados. Efeitos do ambiente nos sistemas aeroespaciais. Efeitos térmicos em componentes de uso aeroespacial. Introdução à Análise de Requisitos e Engenharia de Sistemas. Introdução às análises críticas de Confiabilidade e Segurança: FMEA, Hazard, Riscos e Circuitos Ocultos (Sneak Circuits). Introdução às arquiteturas eletrônicas de potência, telemetria, controle e segurança. Especificidades das eletrônicas embarcadas de satélites e de lançadores de satélites. Introdução aos ensaios ambientais (vibração, choque, ciclagem térmica, termo vácuo e acústico), e elétricos (Interferência eletromagnética induzida e conduzida – EMI/EMC). Características gerais dos dispositivos de testes e testabilidade. **Bibliografia:** Normas MIL, Normas ECSS; Wertz, James R., David F. Everett, and Jeffery J. Puschell. *Space mission engineering: the new SMAD*. Microcosm Press, 2011. *Air Force System Safety Handbook - Kirtland AFB NM 87117-5670*, Boeing 1970, Revised July 2000. INCOSE-TP-2003-002-04: *Systems Engineering Handbook - A guide for System Life Cycle Processes and Activities*, John Wiley & Sons, 4th edition, 2015.

ELE-52 - Circuitos Eletrônicos I. *Requisito:* FIS-32. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Introdução à física dos semicondutores. Diodos semicondutores: modelagem, circuitos e métodos de análise. Transistores bipolares de junção (BJTs), transistores a efeito de campo (FETs e MOSFETs), polarização e estabilização DC, circuitos equivalentes em modelos de pequenos sinais, amplificadores de um estágio. **Bibliografia:** Sedra, A. S. e Smith, K. C., *Microeletrônica*, Prentice Hall, 2007; Roberts, G. e Sedra, A. S., *SPICE*, Oxford University Press, 1996; Jaeger, R. C. e Blalock, T., *Microelectronic circuit design*, McGraw-Hill, 2007; Razavi, B., *Fundamentos de microeletrônica*, LTC, 2017.

ELE-53 - Circuitos Eletrônicos II. *Requisito:* ELE-52. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Amplificadores transistorizados. Realimentação e estabilidade de amplificadores. Amplificadores diferenciais. Amplificadores operacionais. Fontes de alimentação. Osciladores senoidais. Multivibradores. Geradores de formas de onda. Dispositivos Semicondutores de Potência. **Bibliografia:** Sedra, A.S. e Smith, K.C., *Microelectronic circuits*, 4a edição, Oxford University Press, 1998; Hazen, M. E. , *Exploring electronic circuits*, Saunders College Publishing, 1991.

6.3.2 Departamento de Microondas e Optoeletrônica (IEE-M)

~~**EEM-09 — Princípios de Microondas.** *Requisito:* EEM-08. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Acopladores direcionais. Defasadores. Atenuadores. Terminações. Junções híbridas. Descontinuidades em guias. Propagação em ferrites. Dispositivos não recíprocos com ferrite: isoladores, giradores e circuladores. Estruturas periódicas, filtros e cavidades. Amplificadores em microondas. Interação de feixes eletrônicos e campos eletromagnéticos: aplicações em válvulas de microondas. Geração de microondas em estado sólido: diodos Gunn e IMPATT. Eletrônica óptica: lasers, fibras e detetores. Ondas milimétricas. **Bibliografia:** Collin, R.E., *Foundations for microwave engineering*, 2ª edição, McGraw-Hill, New York, 1992; Ramo, S. et al., *Fields and waves in communication electronics*, 3ª edição, John Wiley, New York, 1994; Pozar, D. M., *Microwave engineering*, 3ª ed, Wiley, 2004.~~

~~**EEM-10 — Antenas.** *Requisito:* EEM-07. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Revisão de conceitos básicos do eletromagnetismo. Estudo de irradiadores simples. Características e propriedades elétricas das antenas. Impedância de antenas lineares finas. Teoria das redes lineares. Antenas de abertura. Antenas com refletoras. Antenas faixa-larga. Antenas receptoras. Projetos e medidas de antenas. **Bibliografia:** Balanis, C. A., *Antenna theory: analysis and design*, 2ª edição, John Wiley, New York, 1997; Stutzman, W.L. and Thiele, G.A., *Antenna theory and design*, 2ª edição, John Wiley, New York, 1998; Collin, R.E., *Antennas and radio-wave propagation*, McGraw-Hill, New York, 1985.~~

EEM-11 - Ondas Eletromagnéticas e Antenas. *Requisito:* FIS-46. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Representação complexa das

grandezas eletromagnéticas. Equações de Maxwell. Condições de contorno. Teorema de Poynting. Ondas eletromagnéticas planas: propagação em meios isotrópicos e anisotrópicos (~~ferrite~~). Polarização. Reflexão e refração de ondas eletromagnéticas planas. Propagação em meios bons condutores. Efeito pelicular. Vetor Potencial Auxiliar. Estudo de irradiadores simples. Características e propriedades elétricas das antenas. Fórmula de Friis. ~~Redes de antenas.~~
Bibliografia: ~~Ramo, S. et al., Fields and waves in communication electronics, 3ª ed, John Wiley, New York, 1994~~ Ulaby, F. T.; Ravaioli, U., Fundamentals of Applied Electromagnetics, 7ª ed, Pearson, Upper Saddle River, 2014; ~~Balanis, C. A., Antenna theory: analysis and design, 3ª ed, John Wiley, New York, 2005;~~ Branislav, M. N. ~~et al.,~~ Electromagnetics, Pearson ~~Education~~, Upper Saddle River, ~~May 26,~~ 2010; Balanis, C. A., Antenna Theory: Analysis and Design, 4ª ed, Wiley, Hoboken, 2016.

EEM-12 - Eletromagnetismo Aplicado. *Requisito:* EEM-11. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Ondas TEM guiadas. Linhas de transmissão de rádio-frequência. Linhas de microfita. Técnicas de casamento. Diagrama de Smith e aplicações. Ondas TE e TM guiadas: impedância de onda e constante de propagação. Guias de ondas retangulares e circulares. Guias de ondas superficiais, dielétricos e fibras ópticas. Cavidades ressonantes. Junções em micro-ondas. Métodos matriciais de representação: Espalhamento, Impedância, Admitância e ABCD. **Bibliografia:** ~~Ramo, S. et al., Fields and waves in communication electronics, 3ª ed, John Wiley, New York, 1994~~ Sorrentino, R.; Bianchi, G., Microwave and RF Engineering, Wiley, Chichester, 2010; Collin, R. E., Foundations for Microwave Engineering, 2ª ed, ~~McGraw-Hill, New York, 1992~~ Wiley-IEEE Press, Hoboken, 2001; Pozar, D. M., Microwave Engineering, 4ª ed, Wiley, Hoboken, 2011.

EEM-13 - Dispositivos e Sistemas de Alta Frequência. *Requisito:* EEM-12. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Divisores de potência: Junção T, Wilkinson, Híbridos. Atenuadores. Acopladores direcionais. Dispositivos não recíprocos com ferrite: defasadores, isoladores, giradores e circuladores. Filtros com tecnologia de microfita. Amplificadores: critérios de estabilidade, ganho, casamento e figura de ruído. Osciladores. Dispositivos ópticos: Lasers, Fotodetectores, Moduladores, fibras ópticas. Acopladores. Enlaces de alta frequência. **Bibliografia:** Collin, R.E., Foundations for Microwave Engineering, 2ª ed, ~~McGraw-Hill, New York, 1992~~ Wiley-IEEE Press, Hoboken, 2001; Pozar, D.M., Microwave Engineering, 4ª ed, Wiley, 2011. ~~Pozar, D. M. Microwave and RF Design of Wireless Systems, Wiley, 2001.~~ Pal, B. P., Guided wave optical components and Devices, Elsevier Academic Press, 2006. ~~Marek, S. Wartak, K. Computational Photonic: An introduction with Matlab. Cambridge University Press. 2013.~~

EEM-14 - Antenas. *Requisito:* EEM-11. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Revisão de conceitos básicos do eletromagnetismo. Estudo de irradiadores simples. Características e propriedades elétricas das antenas. Impedância de antenas lineares finas. ~~Teoria das redes lineares.~~ Antenas de abertura. Antenas com refletores. Antenas faixa-larga. Antenas receptoras. Medidas de antenas. ~~Redes de antenas.~~ **Bibliografia:** ~~Balanis, C. A., Antenna theory: analysis and design, 2ª edição, John Wiley, New York, 1997~~ Balanis, C. A., Antenna Theory: Analysis and Design, 4ª ed, Wiley, Hoboken, 2016.; Stutzman, W.L.; and Thiele, G.A., Antenna theory and design, ~~2ª edição, John Wiley, New York, 1998~~ 3ª ed, Wiley, Hoboken, 2012; ~~Collin, R.E., Antennas and radio wave propagation, McGraw-Hill, New York, 1985~~ Visser, H. J., Antenna Theory and Applications, Wiley, Chichester, 2012.

EEM-17 - Engenharia Fotônica. *Requisito:* EEM-13. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Fundamentos de laser semiconductor: Interação entre radiação e matéria, emissão estimulada, emissão espontânea, absorção e inversão de população. Cavidade Fabry-Perot, modos de oscilação, equações de taxa, curva característica, coerência e representação circuital. Parâmetros típicos de laser semiconductor: eficiência, largura de faixa, potência óptica, corrente de limiar e divergência de feixe. Fotodetectores: princípios de operação, eficiência quântica, sensibilidade, representação circuital e largura de faixa. Fibras ópticas monomodo e multimodo: perfis de índice de refração, modos de propagação, dispersão, atenuação e retardo de grupo. Fibras ópticas microestruturadas. Dispositivos fotônicos, Sistemas fotônicos. Enlace de comunicação óptica: enlaces analógicos e digitais. Medições em sistemas ópticos. **Bibliografia:** PAL, B. P., Guided wave optical components and devices, Elsevier Academic Press, 2006. YARIV, A., Optical electronics in modern communications. 5ª ed. New York, NY: Oxford University Press, 1997; HOBBS, P. C. D., Building electro – optical systems: making it all work. New York, NY: John Wiley & Sons, 2000. Marek, S. Wartak, K. Computational photonic: an introduction with Matlab.

EEM-18 - Introdução aos Lasers e suas Propriedades. *Requisito:* EEM-11. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Emissão estimulada, inversão de população, coeficientes A e B de Einstein. Descoberta da amplificação eletromagnética. Masers e lasers. Propriedades da luz laser: brilho, direcionalidade, polarização, espectro e coerência. Feixes Gaussianos. Coerência transversal de feixes laser. Meios de ganho, esquema de níveis ou bandas de energia, mecanismos de bombeamento. Ganho líquido, cavidades ressonantes, modos longitudinais e transversais. Sobreposição de ganho. Dinâmica laser. Regimes de operação: transiente, contínuo, chaveado ou com travamento de modos. Exemplos de sistemas laser: estado sólido, gasosos, químicos e de elétrons livres. Transformações do feixe laser: propagação, amplificação, conversão de frequência, compressão e expansão de pulsos. **Bibliografia:** SVELTO, O. *Principles of Lasers*. 5 ed. Springer, 2009; KOECHNER, W. *Solid State Laser Engineering*. 6 ed. Springer, 2006; SILFAST, W. T. *Laser Fundamentals*. 2 ed. Cambridge University Press, 2004.

6.3.3 Departamento de Sistemas e Controle (IEE-S)

EES-10 - Sistemas de Controle I. *Requisitos:* FIS-46, MAT-32 e MAT-46, ou equivalentes. *Horas semanais:* 4-0-1-5. Modelos de sistemas dinâmicos contínuos. Controle por realimentação. Linearidade e invariância no tempo. Linearização. Transformada de Laplace e função de transferência. Análise da estabilidade. Determinação de propriedades e respostas de sistemas contínuos lineares invariantes no tempo. Diagrama de Bode. Sistemas contínuos de primeira e segunda ordem. Especificação de desempenho para sistemas de controle automático. Métodos gráficos para projeto de controladores empregando diagramas de Bode e de Nyquist, lugar geométrico das raízes e a carta de Nichols-Black. Controladores PID. **Bibliografia:** Dorf, R.C. & Bishop, R.H., *Sistemas de controle modernos*, 11ª edição, LTC, 2009; Franklin, G.F.; Powell, J.D.; Emami-Naeini, A., *Sistemas de controle para engenharia*, 6ª Edição, Bookman, 2013.

EES-20 - Sistemas de Controle II. *Requisito:* EES-10. *Horas semanais:* 4-0-1-6. Relações entre as equações de estado e a função de transferência. Realizações de funções de transferência. Realimentação de estado: alocação de polos e controle ótimo quadrático. Observadores de estado. Estimador Linear Quadrático. Princípio da separação. Sistemas amostrados. Transformada z e suas propriedades. Determinação de propriedades e respostas de sistemas discretos lineares invariantes no tempo. Análise da estabilidade: caso de tempo discreto. Métodos para obtenção de modelos e controladores discretizados. Controle direto digital. Compensadores para sistemas discretos. Filtro de Kalman de tempo discreto. **Bibliografia:** Dorf, R.C. & Bishop, R.H., *Sistemas de controle modernos*, 11ª edição, LTC, 2009; Hemerly, E.M., *Controle por computador de sistemas dinâmicos*, 2ª edição, Edgard Blücher, 2000; Geromel, J.C. & Korogui, R.H., *Controle linear de sistemas dinâmicos*, Edgard Blücher, 2011.

EES-25 - Sistemas de Controle III. *Requisito:* EES-20. *Horas semanais:* 0,5-0-2,5-2. Definição de requisitos para sistemas dinâmicos. Modelagem, identificação e análise da resposta de sistemas dinâmicos. Projeto, implementação e teste de sistemas de controle automático. Controle por Computador. Análise de Robustez. Tópicos avançados de Engenharia de Controle. **Bibliografia:** Dorf, R.C. & Bishop, R.H., *Sistemas de controle modernos*, 11ª edição, LTC, 2009; Nascimento Jr., C. L.; Yoneyama, T., *Inteligência artificial em controle e automação*, Edgard Blücher, 2000; Slotine, J.-J. & Li, W., *Applied nonlinear control*, Prentice-Hall, 1991.

EES-30 - Conversão Eletromecânica de Energia I. *Requisitos:* EES-10 e EEA-02 ou MPS-43 e FIS-46. *Horas semanais:* 4-0-1-6. Curvas de magnetização de materiais magnéticos, circuitos magnéticos, formas de onda de corrente no indutor real, conceito de campo de acoplamento no processo de conversão de energia em sistemas eletromecânicos, princípio da mínima relutância, dispositivos lineares e rotativos de relutância variável, motores de passo, máquina de corrente contínua (CC) linear e rotativa, tipos de máquinas CC em relação à excitação de campo (*shunt* e *série*), autoexcitação do gerador CC, curvas de torque e controle de velocidade do motor CC, sistema Ward-Leonard, servomotor CC, circuitos de

corrente alternada monofásicos e trifásicos em regime permanente senoidal: fasores, triângulo de potência, método do deslocamento do neutro para carga desequilibrada em Y, Transformadores: construção, autotransformador, modelo, paralelismo, esquemas de ligação e terceiro harmônico em transformadores trifásicos, Máquina síncrona de polos lisos: construção, campo magnético girante, modelo, curvas V, Máquina de indução: construção (rotor gaiola de esquilo e rotor bobinado), modelo, curvas de torque, métodos de partida, motores monofásicos. **Bibliografia:** Bim, E., *Máquinas elétricas e acionamento*, 3ª ed., Rio de Janeiro, Elsevier, 2014; Sen, P. C., *Principles of electric machines and power electronics*, 2ª ed., New York, John Wiley & Sons, 1997; Chapman, S. J., *Electric machinery fundamentals*, 4ª ed., Boston, McGraw-Hill, 2005; Falcone, A. G., *Eletromecânica*, vols. 1 e 2, São Paulo, Edgard Blücher, 1979.

EES-35 - Conversão Eletromecânica de Energia II. *Requisito:* EES-30. *Horas Semanais:* 1-0-2-3. Caracterização de dispositivos comutadores usados em eletrônica de potência. Conversores CC-CC, CA-CC, CC-CA e CA-CA. Aplicação em motores de corrente contínua e de corrente alternada. **Bibliografia:** Sen, P. C., *Principles of electric machines and power electronics*, 2ª ed., New York, John Wiley & Sons, 1997; Chapman, S. J., *Electric machinery fundamentals*, 4ª ed., Boston, McGraw-Hill, 2005; Cogdell, J. R., *Foundations of electric power*, Prentice-Hall, New Jersey, 1999.

~~**EES-60 – Sensores e Sistemas para Navegação e Guiamento.** *Requisitos:* EES-20 ou MVO-20, e EET-41 ou ELE-48. *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 vôo. Navegação global por satélites: Navstar GPS. **Bibliografia:** Merhav, S. *Aerospace sensor systems and applications*, Springer Verlag, 1996. Lawrence, A., *Modern inertial technology: navigation, guidance, and control*, 2ª ed., Springer Verlag, 1998. Farrell, J. A.; Barth, M. *The global positioning system and inertial navigation*, McGraw Hill, 1999.~~

~~**EES-91 – Introdução à Engenharia de Sistemas.** *Requisito:* EES-10 ou equivalente. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Motivadores e características do desenvolvimento de engenharia. Definições: sistemas, requisitos, especificações, engenharia de sistemas e conceitos relacionados. O ciclo de desenvolvimento de engenharia. Análise de sistemas e avaliação de alternativas de projeto. Tratamento de requisitos com focos específicos em confiabilidade, operacionalidade, manutenibilidade, fatores humanos, produção e reciclagem, e custo. Noções de planejamento e controle de projeto. Relação da engenharia de sistemas com a invenção e a inovação. **Bibliografia:** BLANCHARD, B. S.; FABRYCKY, W. J. *Systems engineering and analysis*, 5 ed, Prentice-Hall, 2010; KOSSIAKOFF, A. et al. *Systems engineering principles and practice*, 2 ed, Wiley-Interscience, 2011; IEEE, *Systems engineering – application and management of the systems engineering process*, ISO/IEC 26702 IEEE Std 1220-2005, 2007.~~

~~**ELE-18 – Eletrotécnica Aplicada a Aeronaves.** *Requisito:* FIS-45. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Eletrotécnica Básica: Circuitos de Corrente Alternada Monofásicos e Trifásicos; Transformadores e Máquinas Elétricas Rotativas de Corrente Contínua e Alternada – Geradores e Motores. Sistemas Elétricos de Aeronaves: Componentes do Sistema, Arquiteturas de Distribuição de Potência Elétrica, Qualidade de Energia em Sistemas de Geração DC e AC, Baterias Recarregáveis e Eletrônica de Potência. **Bibliografia:** Sen, P. C., *Principles of electric machines and power electronics*, 2ª edição, New York, John Wiley & Sons, 1996; Chapman, S. J., *Electric machinery fundamentals*, 4ª edição, New York, McGraw-Hill, 2003; Eismin, T.K., *Aircraft electricity and electronics*, New York, Mc Graw-Hill, 1996.~~

6.3.4 Departamento de Telecomunicações (IEE-T)

EET-01 - Sinais e Sistemas de Tempo Discreto. *Requisitos:* MAT-32, MAT-42, MAT-46 e estar cursando em paralelo EES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Sistemas lineares de tempo de discreto invariantes a deslocamento: resposta ao pulso

unitário, causalidade, estabilidade entrada-saída e soma de convolução. Revisão de Transformada de Fourier para sinais de tempo contínuo: definição, inversão, propriedades e cálculo de transformadas usuais; amostragem de sinais e o teorema da amostragem de Shannon. Transformada de Fourier de Tempo Discreto (TFTD): definição, inversão e propriedades; resposta em frequência de sistemas lineares invariantes a deslocamento. Relação entre a transformada de Fourier de tempo discreto e transformada de Fourier de sinais de tempo contínuo amostrados. Transformada Z bilateral: regiões de convergência, propriedades e inversão; cálculo de transformadas usuais; função de transferência de sistemas lineares invariantes a deslocamento, filtros IIR e FIR. Sistemas lineares invariantes a deslocamento descritos por equações de diferença; transformada Z unilateral. Transformada de Fourier discreta (TFD) em grades finitas e sua relação com a série de Fourier discreta de sinais periódicos; propriedades da TFD. Transformada rápida de Fourier (FFT). Descrição interna de sistemas lineares invariantes a deslocamento: formas canônicas tipo I e tipo II. Transformação bilinear e aplicações de projeto de filtros IIR. **Bibliografia:** Oppenheim, A.V. e Schaffer, R. W, *Discrete-time signal processing*, 3ª ed., Pearson Prentice-Hall, 2010; Diniz, P. S. R., Silva, E. A. B., Netto, S. L., *Digital signal processing: system analysis and design*, 2ª ed., Cambridge University Press, 2011.

EET-41 - Modelos Probabilísticos e Processos Estocásticos. *Requisitos:* EES-10, ~~MOQ-13~~, EET-01 e ~~MOQ-13~~ ou GED-13. *Horas semanais:* 4-0-0-6. Revisão de probabilidade e variáveis aleatórias. Processos estocásticos de tempo contínuo e discreto: definição e caracterização estatística. Processos estocásticos estacionários em sentido amplo e estrito; caracterização espectral de processos estacionários; processos ergódicos. Processos gaussianos, processo de Poisson, processo de Bernoulli e processo de Wiener de tempo discreto. Processos de Markov de tempo e estado discreto. Introdução a processos de Markov de tempo discreto e estado contínuo. Sistemas lineares de tempo contínuo e discreto com excitação aleatória: caracterização entrada-saída no domínio do tempo e das frequências. Processo de Wiener de tempo contínuo e ruído branco. Fatoração espectral. Estimativa LMMSE de processos estacionários: filtros de Wiener em tempo discreto e contínuo. Estimativa LMMSE sequencial: introdução ao filtro de Kalman-Bucy em tempo discreto. **Bibliografia:** Papoulis, a.; Pillai, S. U., *Probability, random variables and stochastic processes*, 4ª ed., McGraw Hill, 2002. Stark, H.; Woods, J. W., *Probability and random processes with wpplications to signal processing*, 3a ed., Prentice-Hall, 2002. Albuquerque, J. P. A.; Fortes, J. M.; Finamore, W. A. *Probabilidades, variáveis aleatórias e processos estocásticos*; Rio de Janeiro, Interciência, 2008.

EET-46 - Propagação e Sistemas de Comunicações. *Requisitos:* EET-40 e EET-44. *Horas Semanais:* 3-0-1-5. Elementos de um sistema de comunicação e unidades de medidas usuais. Órgãos e normas de regulamentação (ITU-T, ITU-R, ANATEL, etc). Uso do espectro eletromagnético (atribuições de faixa). Sistemas de telefonia fixa (comutação, multiplexação e transmissão). Propagação em meios naturais (Interferência, multicaminho e zona de cobertura). Sistema de transmissão via rádio (cálculo de desempenho e disponibilidade de um enlace). Sistema de transmissão via fibra óptica. Sistema de transmissão via satélite. Novas tecnologias de sistemas de comunicação. **Bibliografia:** Freeman, R.L., *Radio system design for telecommunications*, John Wiley, 1997; Freeman, R.L., *Telecommunications transmission handbook*, 4ª edição, John Wiley, 1998; Mioshi, E.M. & Sanches, C.A., *Projetos de sistema rádio*, 3ª edição, Erica, 2002.

EET-50 - Princípios de Comunicações. *Requisitos:* EET-01, EET-41. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Introdução a sistemas de comunicação: classificação, elementos de um sistema ponto a ponto, o processo de modulação, recursos utilizados e qualidade da comunicação, comunicação analógica versus comunicação digital. Representação de sinais: sinais analógicos a tempo contínuo e a tempo discreto e sinais digitais, energia e potência, espaços de sinais e representação geométrica de formas de onda, envoltória complexa. Transmissão analógica: modulação em amplitude, modulação em ângulo, desempenho de transmissão em canal ruidoso, multiplexação no domínio da frequência, radiodifusão AM e FM. Modulação por código de pulso: conversão analógico-digital, modulação por código de pulsos, multiplexação no domínio do tempo, modulação por código de pulsos diferencial. Transmissão digital: transmissão em canais limitados em frequência, transmissão em banda base, transmissão em banda passante, desempenho de transmissão em canais ruidosos. **Bibliografia:** Haykin, S., *Communication systems*, 5ª ed., Wiley, 2009; Proakis, J. G., Salehi, M., *Fundamentals of communication systems*, Prentice-Hall, 2004; Carlson, B., *Communication systems*, 5ª ed., McGraw-Hill, 2009.

EET-61 - Introdução à Teoria da Informação. *Requisito:* EET-41 ou parecer favorável do professor da disciplina. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Medidas de informação: entropia, entropia relativa, informação mútua, regra da cadeia, desigualdade de processamento de dados, desigualdade de fano, AEP, entropia de processos estocásticos. Codificação de fonte sem perda de informação: códigos unicamente decodificáveis e códigos livres de prefixo, desigualdade de Kraft, teorema da codificação de fonte, código de Huffman. Capacidade de canal: AEP para pares de sequências, teorema da codificação de canal, capacidade do canal BSC, canal com apagamento, canais simétricos. Entropia diferencial: entropia diferencial, entropia relativa para variáveis aleatórias contínuas, informação mútua para variáveis aleatórias contínuas, AEP para variáveis aleatórias contínuas. A capacidade do canal gaussiano: cálculo da capacidade do canal gaussiano, canal gaussiano com banda limitada, canal com ruído gaussiano colorido. **Bibliografia:** Cover, T.M., Thomas, J. A., *Elements of information theory*, 2ª ed., Wiley, 2006. Ash, R. B. *Information theory*, Dover Books on Mathematics, 1990. MacKay, D. J. C., *Information theory, inference and learning algorithms*, Cambridge University Press, 2003.

EET-62 - Compressão de Dados. *Requisito:* EET-41 ou parecer favorável do professor da disciplina. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Introdução à teoria da codificação de fonte sem perda de informação: teorema da codificação de fonte sem perda de informação, teoria da informação algorítmica, *Minimum Description Length*. Códigos de Fonte: códigos de Huffman, códigos de Golomb, códigos de Rice, códigos de Tunstall, código aritmético, codificação adaptativa. Codificação baseada em dicionários: códigos de Lempel-Ziv e suas versões, desempenho dos códigos de Lempel-Ziv. Introdução à teoria da taxa-distorção: teorema da codificação de fonte com perda de informação, quantização escalar, quantização vetorial. Projeto de um codificador para aplicação real. **Bibliografia:** Sayood, K., *Introduction to data compression*, 4th Ed., Morgan Kaufman, 2012, Salomon, D., Motta, G., Bryant, D., *Data compression: the complete reference*, 4th Ed. Springer, 2006. Berger, T. *Rate distortion theory: mathematical basis for data compression*, Prentice Hall, 1971.

EET-63 - Codificação de Canal Clássica. *Requisito:* EET-61 ou parecer favorável do professor da disciplina. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Objetivos de codificação de canal. Modelos de canal. Parâmetros de desempenho. Códigos de bloco: matrizes geradora e de verificação de paridade. Códigos cíclicos. Códigos BCH: construção e decodificação. Códigos Reed-Solomon. Códigos convolucionais: conceitos, diagrama de estados; algoritmo de Viterbi; estimativa de desempenho. Códigos sobre treliças. **Bibliografia:** LIN, S.; COSTELLO, D.J.. *Error Control Coding*, 2 ed. Pearson, 2004. PROAKIS, J.G.; SALEHI, M.. *Digital Communications*, 5 ed. McGraw-Hill, 2007. RYAN, W.; LIN, S.. *Channel Codes: Classical and Modern*. Cambridge University Press, 2009.

EET-64 - Introdução ao Rádio Definido por Software. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Revisão de conceitos básicos de comunicação, circuitos de radiofrequência e processamento digital de sinais. Conceito de Rádio Definido por Software (RDS): vantagens, limitações e aplicações. Apresentação das linhas de rádio RTL-SDR e Ettus USRP. Sistemas de radiocomunicação implementados em software: moduladores AM e FM; demoduladores do tipo detector de envoltória, PLL, Costas Loop, discriminador complexo com diferenciação ou com linha de atraso; receptor de VOR baseado em RDS; processador de sinais de radar baseado em RDS: detector de pulsos, sincronização de receptores RDS independentes, medição do ângulo de chegada, *pulse clustering* e *pulse deinterleaving*. **Bibliografia:** STEWART, B. et al. *Software defined radio using Matlab & Simulink and the RTL-SDR*, Strathclyde Academic Media, 2015; RAZAVI, B., *RF Microelectronics*, 2 ed., Pearson Education, 2012; SMITH, S. *Digital signal processing: a practical guide for engineers and students*, 1 ed., Newnes, 2002.

EET-65 - Aplicações de Processamento Digital de Sinais com Dados Reais. *Requisitos:* EET-01 e EET-41. *Horas semanais:* 2-0-2-6. Introdução à coleta de dados reais com sistemas de rádio definidos por software; conversão para banda base; amostragem; projeto de filtros; estimativa e análise espectral; identificação de sistemas linear e não linear; análise estatística de sistemas e de densidade espectral de ruído; estimação e rastreamento de parâmetros; projeto de filtro adaptativo; estimativa bayesiana; filtro de Kalman. **Bibliografia:** OPPENHEIM, A.V.; SCHAFER, R. W., *Discrete-time signal processing*, 3 ed., Pearson Prentice-Hall, 2010; KAY, S. M., *Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory*, 1 ed., Prentice Hall PTR, 1993; MOON, T. K.; STIRLING, W. C., *Mathematical Methods and Algorithms for Signal*

EET-66 - Comunicações sem Fio. *Requisito:* Ter cursado ou estar cursando EET-50. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução: conceitos de comunicação móvel celular, descrição de sistema de celular; Variáveis e métricas em comunicações sem fio: energia de bit, energia de símbolo, ruído aditivo Gaussiano branco (AWGN), razão energia de bit por densidade espectral de potência de ruído (E_b/N_0), razão energia de símbolo por densidade espectral de potência de ruído (E_s/N_0), razão sinal-ruído (SNR), Taxa de transmissão (bits/s, bauds/s), capacidade de canal (fórmula de Shannon), taxa de erro de bit (BER); Planejamento de sistemas celulares: reuso de frequências e handoff, trunking e grau de serviço, interferência co-canal, interferência canal Adjacente, balanço de potência (Link-budget), processo de planejamento celular, métodos de acesso ao meio, espalhamento espectral, expansão e aumento de capacidade do sistema celular; Modelo de canal de comunicação móvel: larga escala - propagação no espaço livre (Equação de Friis), modelos de propagação - modelo de propagação terra plana (dois raios), perdas por difração, modelo gume de faca, zonas de Fresnel, modelo de Jakes, modelos de propagação empíricos, modelo de perdas log-distance - Modelo de canal de comunicação móvel – pequena escala: resposta ao impulso do canal sem fio, parâmetros do canal, tipos de desvanecimento, distribuições Rayleigh e Rice, curvas de desempenho para constelações PSK e QAM: BER x SNR. **Bibliografia:** RAPPAPORT, T. S. *Wireless Communications: Principles and Practice*, 2 ed., Prentice Hall PTR, 2002; GOLDSMITH, A. *Wireless Communications*, 1 ed., Cambridge University Press, 2005; PROAKIS, J.; SALEHI, M. *Digital Communications*, 5 ed., McGraw-Hill, 2007.

ELE-32 - Introdução a Comunicações. *Requisitos:* MAT-42, e MOQ-13 ou GED-13. *Horas semanais:* -4-0-1-6. Sistemas de comunicação: objetivos, tipos, elementos. Análise espectral de sinais e sistemas de tempo contínuo e de tempo discreto. Representação de sinais no espaço de sinais. Modulações digitais: técnicas e desempenho em canais Gaussianos. Sistemas com múltiplos usuários. Técnicas de acesso múltiplo: multiplexação temporal, em frequência ou por códigos de acesso. Tópicos contemporâneos em comunicações. **Bibliografia:** Haykin, S., *Communication Systems*, 5th Ed., Wiley, 2009; Proakis, J. G., Salehi, M., *Fundamentals of Communication Systems*, Prentice-Hall, 2004; Carlson, B., *Communication Systems*, 5th Ed., McGraw-Hill, 2009.

ELE-48 - Sinais e Sistemas Aleatórios. *Requisito:* MVO 20. *Recomendados:* MAT-12, MAT-22, MAT-27, MAT-32, MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Revisão de probabilidade, variáveis aleatórias e vetores aleatórios. Processos estocásticos de tempo contínuo e discreto: definição e caracterização estatística. Processos estocásticos estacionários em sentido amplo e estrito; caracterização espectral de processos estacionários; processos ergódicos. Exemplos de processos estocásticos usuais. Sistemas lineares de tempo contínuo e discreto com excitação aleatória: caracterização entrada-saída no domínio do tempo e das frequências. Modelos em espaço de estados para sistemas lineares de tempo discreto e sua caracterização estatística. Estimadores sequenciais de mínimos quadrados para sistemas lineares de tempo discreto com excitação aleatória: filtro discreto de Kalman. Filtro estendido de Kalman e introdução à filtragem estocástica não linear em tempo discreto. **Bibliografia:** Papoulis, A.; Pillai, S. U., *Probability, random variables and stochastic processes*, 4^a ed., McGraw Hill, 2002. Stark, H.; W, J. W., *Probability and random processes with applications to signal processing*, 3^a ed., Prentice-Hall, 2002. Kay, S. M; *Fundamentals of statistical signal processing: estimation theory*, Prentice-Hall, 1993.

ELE-82 - Aviônica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Cálculo de trajetórias e da navegação. Conceitos básicos de sistemas de telecomunicações e comunicações aeronáuticas. Auxílios de rádio à navegação aérea e ao pouso. Sistemas de navegação por satélites. Sistema de Gerenciamento de Voo (FMS - *Flight Management System*). Sistemas de vigilância: radar primário, radar secundário e multilateração. Vigilância Dependente Automática (Automatic Dependent Surveillance-ADS) e suas modalidades ADS-B e ADS-C. Fusão de informações de sistemas de vigilância. Sistema de alerta contra colisão (TCAS). Sistema de navegação inercial. **Bibliografia:** Powell, J., *Aircraft radio systems*, Pitman, London, 1981, Farrell, J.L., *Integrated aircraft navigation*, Academic Press, New York, 1976, Helfrick, A. *Principles of avionics*, Avionics Communications, Leesburg, 2002.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA DEFESA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONGREGAÇÃO – ATA DE REUNIÃO

1 ATA da 2ª Sessão da 459ª Reunião Ordinária da Congregação realizada em 31 de Outubro de
2 2019, no Auditório Armel Picquenard, com início às 16h04min, 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 36
5 seguintes membros: Adade, Alonso, Andre, Armando, Bete, Brutus, Carlos Ribeiro, Chiepa,
6 Cláudio Jorge, Cristiane Lacaz, Davi, Deborah, Dimas, Donadon, Eliseu, Emília, Erico, Ezio,
7 Flávio, Gefeson, Gil, Inaldo, João Pedro, Kawakami, Kienitz, Lacava, Lara, Morales, Müller,
8 Paulo André, Porto, Ronaldo, Renan, Sandro, Sueli e Wilson. Apresentaram à Secretária da
9 Congregação, antes do início da reunião, justificativa de impossibilidade de comparecimento,
10 nos termos do inciso I, § único do Art. 12 do Regimento Interno da Congregação, os seguintes
11 08 membros: Cláudia, Cristiane, Manish, Maryangela, Parente, Solange, Takachi e Wayne. Não
12 apresentaram, até o início da reunião, justificativas para as respectivas ausências, os seguintes
13 09 membros: Denise, Domingos, Francisco, Kleba, Nei, Neusa, Paulo Hemi, Renan e Silverio.
14 Dos 28 convidados permanentes que compõem a Congregação, foram registradas as presenças
15 dos seguintes convidados: Pedro (CASD), Jairo (CASD), além do pesquisador Osvaldo Catsumi
16 Imamura (Membro da Comissão de Alto Nível para o processo seletivo de escolha do novo
17 reitor) e o Assessor do Reitor, o Prof. Sakane. **Assuntos tratados:**
18 **Abertura:** o Reitor abriu a reunião agradecendo a presença de todos e especialmente a presença
19 do Sr. Catsumi. Informou aos membros a alteração da pauta e convidou o Prof. Carlos Ribeiro
20 para que apresentasse os trabalhos realizados pela Comissão de Alto Nível. O Prof. Carlos
21 Ribeiro fez um relato sobre ações já realizadas e futuras da Comissão de Alto Nível, que
22 indicará a lista tríplice para seleção do novo reitor do ITA. Informou que os trabalhos da
23 Comissão foram embasados nas Portarias 1.891/GC3 EMAER, de 16 de dezembro de
24 2015 e 201-T/DRH DCTA, de 8 de julho de 2019, respeitando suas atribuições definidas no
25 Edital 2 MD/COMAER/DCTA/ITA, de 5 de agosto de 2019, e considerando os pareceres
26 jurídicos AJUR/DCTA relacionados ao deferimento das inscrições. Informou, ainda, o
27 protocolo a ser seguido para as apresentações e entrevistas, e comunicou o dia 18/11/2019 como
28 provável data para encaminhamento da ata com o detalhamento do processo de seleção e
29 indicação da lista tríplice ao Diretor-Geral do DCTA (apresentação em anexo). Esclareceu que
30 os candidatos selecionados realizarão apresentações e as entrevistas nas datas 5/11/2019 e
31 7/11/2019 no Auditório B e que todos os membros e convidados da Congregação terão assentos
32 reservados. Informou que a Comissão recebeu uma Carta de Desistência do Candidato Jefferson
33 de Oliveira Gomes. Após a exposição, a Profª. Emília pediu a palavra e solicitou esclarecimento
34 sobre o disposto no Art.13 da Portaria nº. 1.891 de 2015 (doc. anexo), que impõe um interregno
35 de 3 anos para candidatura de um ex-reitor. O Prof. Carlos Ribeiro expôs os itens do processo
36 de seleção (slide 7), destacando que o papel da Comissão era proceder a análise destes itens,
37 conforme edital e usando os critérios mínimos com “sarrafo alto”. Esclareceu ainda que o
38 detalhamento dos pareceres não seria possível considerando as informações de caráter pessoal
39 envolvidas, ou seja, os nomes dos candidatos, em um processo ainda em andamento. O Reitor
40 agradeceu a exposição de prof. Carlos Ribeiro e deu prosseguimento aos trabalhos.
41 **Apresentação de Novos Membros:** O Reitor pediu que ao Prof. Flávio que apresentasse o Prof.
42 Müller. Após a apresentação, o Reitor cumprimentou o Prof. Müller desejando-lhe sucesso com
43 os desafios do Registro Acadêmico.

- 44 **Discussão e votação de atas anteriores:** foi colocada em discussão a ata da 1ª Sessão da 459ª
45 Reunião Ordinária ocorrida em 17 de Outubro de 2019. A ata foi aprovada pela unanimidade
46 dos 36 membros presentes no momento.
- 47 **1. Relatórios ou comunicações**
- 48 1.1. **Presidência da Congregação/Reitoria:**
- 49 1.2. Expôs que o legado que gostaria de deixar com a sua passagem na reitoria seria a
50 implementação do projeto para a área de Comunicação Interna. Informou sobre a
51 pesquisa de satisfação com os professores em relação aos veículos usados pelo ITA
52 para divulgar as informações e que os novos professores participaram ativamente e
53 apresentaram diversas sugestões. Informou que a nova estratégia de comunicação
54 contempla a distribuição de vários monitores digitais pelo campus e H8 e que o
55 desenvolvimento de conteúdo seria de responsabilidade de um grupo de professores
56 e pesquisadores. Informou que cada Divisão Acadêmica teria um ou dois pontos
57 focais e que ele, inclusive, seria um dos pontos focais da IEI.
- 58 **1.3. Comissões permanentes:**
- 59 1.3.1. **IC-CCR (Prof. Morales – IEA):** o Prof. Inaldo apresentou a proposta do COMP
60 (em anexo), informando alterações e correções do Catálogo. Após apresentação,
61 Prof. Kienitz pediu esclarecimento sobre o título da disciplina CMC-12- sistemas
62 de Controle para Computação. Logo a seguir, Prof. Morales esclareceu o
63 procedimento adotado na proposição e encaminhamento da disciplina citada.
64 Após o debate envolvendo vários membros, o Reitor colocou em votação a
65 proposta apresentada, tendo sido votada e **aprovada** pelos membros presentes no
66 plenário com a ressalva de que a disciplina CMC-12 seria reapresentada na
67 próxima reunião, após reanálise do título, sigla e carga horária. Em seguida, o
68 Prof. Eliseu apresentou a proposta do currículo de graduação da CIVIL (em
69 anexo), tendo sido votada e **aprovada** pela unanimidade dos membros presentes
70 no plenário no momento. Logo após, o coordenador Tosetti apresentou a proposta
71 do currículo de graduação da MEC (em anexo). Após esclarecimentos, o Reitor
72 colocou em votação a proposta apresentada, tendo sido votada e **aprovada** pela
73 unanimidade dos membros presentes no plenário no momento.
- 74 1.3.2. **IC-CCO (Prof. Chiepa – IEE):** nada a relatar na oportunidade.
- 75 1.3.3. **IC-CAP: (Profª Cláudia –IEA):** nada a relatar na oportunidade.
- 76 1.3.4. **IC-CRE (Profª. Sueli – IEF):** Profª Sueli expôs sobre o processo e cronograma
77 do processo eleitoral para as eleições da Congregação-Biênio 2020-2021 (em
78 anexo), enfatizando os resultados alcançados nos 1º e 2º escrutínios da 2ª Fase.
79 Informou que os professores Lara Kuhl Teles, Carlos Henrique Costa Ribeiro,
80 Marcos Ricardo Olmena de Albuquerque Máximo e Ivan Guilhon Mitoso Rocha
81 foram eleitos. Parabenizou a comunidade iteana pela alta adesão de eleitores
82 votantes nesta segunda fase. Destacou que, em 04.11, ocorrerá o 3º escrutínio, no
83 qual se elegerá mais 08 membros que obtiverem maioria dos votos e pediu a
84 participação de todos.
- 85 **2. Franqueamento da palavra:** O Reitor franqueou a palavra e não havendo nenhuma
86 manifestação suspendeu a reunião. Informou que os trabalhos seriam concluídos na 3ª
87 Sessão da 459ª Reunião em data a ser divulgada posteriormente. O Prof. Morales solicitou a
88 inclusão, na pauta, da proposta do currículo do curso de graduação da AESP. Em seguida, o
89 Chefe da IP-PG, o pesquisador Gil, solicitou a inclusão da proposta do currículo do PG-FIS
90 considerando o erro das disciplinas obrigatórias das diversas áreas de concentração. O
91 assessor Sakane comentou que os currículos do PFCs deveriam ser apresentados na próxima
92 reunião. Após deliberação, a mesa acatou o pedido de inclusão dos currículos supracitados.
- 93 **3. Encerramento:** Por fim, o Reitor comunicou que a data da 3ª Sessão da 459ª Reunião será
94 divulgada no site do ITA. Às 17h55min, não havendo mais nenhuma manifestação, o
95 presidente agradeceu mais uma vez a presença de todos e deu por encerrada a 2ª Sessão da
96 459ª Reunião Ordinária, da qual lavrei e assino a presente ata.

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

Comissão de Alto Nível 2019

Apresentação à Congregação



Fundamentos

- Portaria 1.891/GC3 EMAEr, de 16 de dezembro de 2015
 - Estabelece critérios e procedimentos de escolha do reitor
 - Define composição e operação da Comissão de Alto Nível, responsável por indicar lista tríplice de nomes ao Comandante da Aeronáutica

Fundamentos

- Portaria 201-T/DRH DCTA, de 8 de julho de 2019
 - Define a Comissão de Alto Nível
 - Prof Carlos Ribeiro (ind. Congregação) – presidente
 - Brig Ar R/1 Wander Golfetto
 - Cel Av Lester Faria
 - Pesq Osvaldo Catsumi
 - Eng Paulo Lourenção

Fundamentos

- Edital no. 2 MD/COMAER/DCTA/ITA, de 5 de agosto de 2019
 - Publica instruções para o processo de escolha de novo reitor

Ações da CAN

- Até agora, 6 reuniões de trabalho.
- Fase 1 concluída: todas as inscrições aceitas (considerando pareceres AJUR DCTA solicitados pelo presidente da CAN logo após encerramento das inscrições), seleção de 6 nomes a partir de ações previstas no edital:

5. DO PROCESSO DE SELEÇÃO

5.1 O processo de seleção compõe-se da **análise da documentação descrita no artigo anterior**, exposição oral pública do candidato sobre as suas propostas, e entrevista individual perante a Comissão.

I - A Comissão de Alto Nível, a partir da análise do currículo e da avaliação do texto previsto no item 3.3 acima, convocará até seis candidatos para a fase de apresentação oral e para a entrevista pessoal;

Análise da documentação

- Documentação entregue pelos candidatos, conforme edital:

3. DOS DOCUMENTOS PARA REGISTRO NO PROCESSO SELETIVO

3.1 Carta ao Presidente da Comissão solicitando a inscrição no processo de seleção ao Cargo de Reitor;

3.2 Curriculum Vitae (Curriculum Lattes) atualizado, expedido há no máximo dois meses;

3.3 Texto de até cinco páginas descrevendo sua visão de futuro (...). No entanto, caso acredite ser necessária alguma alteração no planejamento para o ITA, o candidato deverá incluí-la no texto submetido, indicando intenção de alterá-lo, com a devida justificativa. O candidato é livre para propor aperfeiçoamentos ao PDI, seguindo suas linhas gerais;

3.4 Documentos pessoais ou certidões de órgãos competentes que demonstrem:
(...)

Critérios mínimos

- 2.1 Formação acadêmica de alto nível, experiência técnico-científica e competência profissional nas áreas de atuação do ITA (...);
- 2.2 Experiência gerencial e administrativa envolvendo atividades de relacionamento com instituições de ensino superior, de pesquisa, desenvolvimento e de fomento, do Governo e da sociedade em geral;
- 2.3 Notoriedade junto às comunidades acadêmica, científica ou tecnológica;
- 2.4 Entendimento e comprometimento com o (...) (PDI) do ITA, (...) Plano Setorial do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e com a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Comando da Aeronáutica (COMAER);
- 2.5 Visão de futuro voltada para as áreas e modelo de atuação do ITA;
- 2.6 Capacidade de liderança (...); e
- 2.7 Competência para propor soluções e capacidade para enfrentar desafios (...), com o objetivo de fortalecer a atuação do ITA.

A comissão utilizou estes critérios – com sarrafo alto e cotejando com currículos – para definir a lista de 6 nomes, para apresentações e entrevistas

Próximos passos

- Apresentações (5/11 e 7/11)
 - Local: Auditório B
 - Até 60 minutos, sem perguntas do público (questionamentos por escrito ao final)
 - Gravações e filmagens não permitidas
 - Candidatos devem enviar slides até 16:00 do dia 4/11
 - Vagas reservadas para todos os membros da Congregação (eleitos, ex-officio e convidados). Demais vagas: ocupação livre.

Próximos passos

- Entrevistas (5/11 e 7/11)
 - Apenas com a CAN e observador DCTA
 - Visão de futuro, PDI e documentos associados

Próximos passos

- Definição da lista tríplice e ata final
 - Até 18/11, para encaminhamento ao DCTA



ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

PORTARIA Nº 1.891/GC3, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2015.

Estabelece critérios e procedimentos para escolha e nomeação do Reitor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

O COMANDANTE DA AERONÁUTICA, de conformidade com o previsto nos incisos I e XIV, do Art. 23, da Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, aprovada pelo Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, e com o previsto no inciso II do art. 1º da Portaria nº 1.839/MD, de 09 de dezembro de 2010, resolve:

Art. 1º Estabelecer critérios e procedimentos para avaliação, seleção e recomendação de candidatos ao Cargo de Reitor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Art. 2º O Reitor será nomeado pelo Comandante da Aeronáutica, a partir de lista tríplice apresentada por uma Comissão de Alto Nível composta por docentes e pesquisadores científicos e tecnológicos.

Art. 3º Cabe ao Conselho da Reitoria do ITA encaminhar ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), por intermédio do Reitor, o pedido de instalação da Comissão de Alto Nível, juntamente com a proposta de membros componentes, incluindo a indicação de seu Presidente.

§ 1º A Comissão de Alto Nível será composta de cinco membros, incluindo seu Presidente, todos com renomada reputação e experiência em ensino universitário ou pesquisa, devendo conter, pelo menos, um Professor Titular ou Associado do ITA, indicado pela Congregação daquele Instituto, um Pesquisador Titular Doutor do DCTA, indicado pelo Diretor-Geral do DCTA, e um Oficial-General ou Superior da Ativa da Aeronáutica, indicado pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, com doutoramento em área do setor aeroespacial.

§ 2º O pedido a que se refere o caput do presente artigo deverá ser encaminhado ao DCTA com antecedência mínima de seis meses para o término do exercício do Cargo de Reitor do ITA.

Art. 4º A Comissão de Alto Nível será então designada pelo Diretor-Geral do DCTA e terá por missão divulgar o processo seletivo, incentivar a inscrição de candidatos que atendam às exigências do Cargo, além de implementar todo o processo.

Parágrafo único. Para fins de cumprimento do disposto neste artigo, a Comissão de Alto Nível receberá apoio do DCTA, inclusive para realização de reuniões deliberativas de sua competência.

Art. 5º Cabe ao Gabinete da Reitoria, em coordenação com o Gabinete do Diretor-Geral do DCTA, submeter à apreciação e aprovação da Comissão de Alto Nível a minuta de Edital para chamada pública de candidatura ao Cargo de Reitor.

Parágrafo único. Cabe ao Gabinete da Reitoria providenciar a publicação do Edital na imprensa oficial, nos portais do Comando da Aeronáutica, do DCTA e do ITA, assim como nos meios de comunicações eventualmente indicados pela Comissão, para que haja ampla divulgação.

Art. 6º O Edital estabelecerá o prazo mínimo de trinta dias para apresentação das candidaturas, podendo ser prorrogado por período determinado pela Comissão, no caso de não se apresentarem no mínimo três candidatos ao Cargo.

Art. 7º O Edital para chamada pública deverá especificar as etapas básicas do processo, enunciadas no caput do Art. 9º desta Portaria, e os seguintes critérios mínimos que deverão ser observados para avaliação do candidato:

I - formação acadêmica de alto nível, experiência técnico-científica e competência profissional nas áreas de atuação do ITA, demonstradas no curriculum vitae;

II - experiência gerencial e administrativa envolvendo atividades de relacionamento com instituições de ensino superior, de pesquisa, desenvolvimento e de fomento, do Governo e da sociedade em geral;

III - notoriedade junto às comunidades acadêmica, científica ou tecnológica;

IV - entendimento e comprometimento com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA, com o Plano Setorial do DCTA e com a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Comando da Aeronáutica (COMAER);

V - visão de futuro voltada para as áreas de atuação do ITA;

VI - capacidade de liderança para motivar os corpos docente e discente e os demais servidores e colaboradores do ITA; e

VII - competência para propor soluções e capacidade para enfrentar desafios e superar obstáculos com o objetivo de fortalecer a atuação do ITA.

Parágrafo único. A Comissão e o Diretor-Geral do DCTA poderão sugerir ao Comandante da Aeronáutica o acréscimo de critérios ao Edital para a avaliação dos candidatos, além dos já previstos nesta Portaria.

Art. 8º Os documentos necessários para o registro do candidato no processo seletivo serão os seguintes:

I - carta ao Presidente da Comissão solicitando a inscrição no processo de seleção ao Cargo de Reitor;

II - curriculum vitae (Curriculum Lattes) atualizado, expedido há no máximo dois meses;

III - texto de até cinco páginas descrevendo sua visão de futuro de acordo com o exigido no inciso V do Art. 7º desta Portaria e o Plano de Trabalho do ITA, o qual deverá observar aderência ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA; e

IV - documentos pessoais ou certidões de órgãos competentes que demonstrem: ser residente no país ou que se comprometa a fixar residência no Brasil; não ter sido condenado, por sentença transitada em julgado, em processo criminal nos últimos cinco anos; e não ter sido

condenado nos últimos cinco anos, ou não estar cumprindo penalidade imposta em processo administrativo, no âmbito da administração pública, cujo objeto seja a prática de improbidade administrativa, nos termos da Lei nº 8.429/92.

Parágrafo único. O Edital indicará o local de entrega dos documentos em envelope lacrado e o seu destinatário.

Art. 9º O processo de seleção compõe-se da análise da documentação descrita no artigo anterior, de exposição oral pública do candidato sobre suas propostas e de entrevista individual perante a Comissão.

§ 1º Durante a exposição oral pública, que terá a duração de até sessenta minutos, não serão permitidas perguntas ao candidato, seja por parte da Comissão ou dos demais presentes;

§ 2º Os questionamentos de inquirição do candidato por terceiros somente poderão ser feitos, por escrito, ao término da exposição e por intermédio do Presidente da Comissão;

§ 3º Fica proibida a presença dos demais candidatos durante a exposição pública de qualquer concorrente; e

§ 4º A entrevista individual dos candidatos com a Comissão será feita em recinto fechado, sem a presença de estranhos ao processo, permitida a presença de observadores do Comando da Aeronáutica.

Art. 10. A Comissão, após as exposições orais e as entrevistas individuais, reunir-se-á para a elaboração da "Ata de Conclusão do Processo" que conterà a lista tríplice dos indicados e as justificativas pertinentes de suas recomendações, bem como o Ofício de encaminhamento do resultado ao Diretor-Geral do DCTA.

Parágrafo único. A Ata e o Ofício serão elaborados em duas vias; uma para ser entregue, pelo Presidente da Comissão, ou quem ele indicar, ao Diretor-Geral do DCTA e a outra, em envelope lacrado, para arquivamento no Gabinete da Reitoria do ITA.

Art. 11. A ordem dos nomes dos indicados na lista tríplice será do primeiro para o último recomendado.

Parágrafo único. Excepcionalmente, em não havendo, dentre os candidatos, três nomes que atendam às exigências de indicação para o Cargo, a Comissão poderá apresentar ao Diretor-Geral do DCTA até dois nomes a serem indicados, com a devida justificativa para tal recomendação.

Art. 12. O Comandante da Aeronáutica tem a prerrogativa, a partir da lista preparada pela Comissão, de fazer a escolha do nome para o Cargo de Reitor do ITA.

Parágrafo único. O Comandante da Aeronáutica poderá ou não acatar a recomendação da Comissão, considerando, se julgar de interesse e conveniência da Administração, a nomeação de um Reitor Interino e a abertura de um novo processo de seleção.

Art. 13. O Reitor nomeado ocupará o Cargo por 48 (quarenta e oito) meses, respeitada a prerrogativa da Administração de exoneração ad nutum, podendo, ainda na condição de Reitor, candidatar-se à recondução para igual período, e por apenas uma vez, mediante novo processo de avaliação por Comissão de Alto Nível.

§ 1º O interregno para ex-Reitor candidatar-se a ocupar o mesmo Cargo será de três anos.

§ 2º No caso de exoneração ad nutum, ou de afastamento definitivo do Cargo, o Comandante da Aeronáutica, ouvidos o Diretor-Geral do DCTA e a Congregação do ITA, nomeará Reitor Interino. Nesse caso, o Conselho da Reitoria do ITA encaminhará ao Diretor-Geral do DCTA a solicitação de instauração de Comissão de Alto Nível para indicação do novo Reitor.

Art. 14. Os casos não previstos na presente Portaria serão resolvidos pelo Comandante da Aeronáutica.

Art. 15. Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 16. Revoga-se a Portaria nº 263/GC3, de 17 de maio de 2011, publicada no Diário Oficial da União nº 94, de 18 de maio de 2011.

Ten Brig Ar NIVALDO LUIZ ROSSATO
Comandante da Aeronáutica

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.

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
- FM-224 Dinâmica Não-Linear e Caos II
- FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **Mestrado:**

- FF-201 Mecânica Quântica I
- FF-204 Eletrodinâmica I
- FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
- FF-264 Descargas Elétricas e Plasmas 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
- FM-224 Dinâmica Não-Linear e Caos II
- FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **Mestrado:**

- FF-201 Mecânica Quântica I
- FF-204 Eletrodinâmica I
- FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
- FF-264 Descargas Elétricas e Plasmas 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-201 Mecânica Quântica I
- FF-202 Mecânica Quântica II
- FM-224 Dinâmica Não-Linear e Caos II
- FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **Mestrado:**

- FF-201 Mecânica Quântica I
- FF-204 Eletrodinâmica I
- FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
- 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:**

- FF-201 Mecânica Quântica I
- FF-202 Mecânica Quântica II
- FM-224 Dinâmica Não-Linear e Caos II
- FF-320 Seminário de Tese (obrigatória a partir do 3º Período)

- **Mestrado:**

- FF-201 Mecânica Quântica I
- FF-204 Eletrodinâmica I
- FM-223 Dinâmica Não-Linear e Caos I
- FF-264 Descargas Elétricas e Plasmas 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 de ementa

CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de Janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 5 de Janeiro de 1954

Portaria nº 041/GM3, de 17 de Janeiro de 1989, Min. Aer.

CURRÍCULO APROVADO

1^o Ano Profissional - 1^o Período - Classe ~~2021~~2022

CES-22	Programação Orientada a Objetos	3 – 0 – 2 – 5
CTC-21	Lógica Matemática e Estruturas Discretas	2 – 0 – 1 – 3
CES-12	Algoritmos e Estruturas de Dados II	3 – 0 – 1 – 6
EEA-21	Circuitos Digitais	4 – 0 – 2 – 4
ELE-52	Circuitos Eletrônicos I	2 – 0 – 2 – 4
CMC-12	Sistemas de Controle para Computação	4 – 0 – 1 – 5
EES-10	Sistemas de Controle I	4 – 0 – 1 – 5

18 + 0 + 9 = 27

1^o Ano Profissional - 2^o Período - Classe ~~2021~~2022

CES-28	Fundamentos de Engenharia de Software	3 – 0 – 2 – 5
CTC-34	Automata e Linguagens Formais	2 – 0 – 1 – 4
CES-30	Técnicas de Banco de Dados	3 – 0 – 1 – 4
EEA-25	Sistemas Digitais Programáveis	3 – 0 – 2 – 4
EES-20	Sistemas de Controle II	4 – 0 – 1 – 6
ELE-32	Introdução a Comunicações	4 – 0 – 1 – 4
ELE-53	Circuitos Eletrônicos II	3 – 0 – 2 – 4

19 + 0 + 9 = 28
14 + 0 + 8 = 22

2^o Ano Profissional - 1^o Período - Classe ~~2020~~2021

CES-25	Arquiteturas para Alto Desempenho	3 – 0 – 0 – 4
CES-29	Engenharia de Software	4 – 0 – 1 – 5
CES-33	Sistemas Operacionais	3 – 0 – 1 – 5
CES-41	Compiladores	3 – 0 – 2 – 5
CCI-36	Fundamentos de Computação Gráfica	2 – 0 – 1 – 4
EEA-27	Microcontroladores e Sistemas Embarcados	2 – 0 – 2 – 4

17 + 0 + 7 = 24

2^o Ano Profissional - 2^o Período - Classe ~~2020~~2021

CES-27	Processamento Distribuído	2 – 0 – 1 – 4
CES-30	Técnicas de Bancos de Dados	3 – 0 – 1 – 4
CES-35	Redes de Computadores e Internet	3 – 0 – 1 – 5
CTC-17	Inteligência Artificial	2 – 0 – 2 – 4

10 + 0 + 5 = 15

3^o Ano Profissional - 1^o Período - Classe ~~2019~~2020

TG1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
		0 + 0 + 8 = 8

3^o Ano Profissional - 2^o Período - Classe ~~2019~~2020

TG2	Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
MOE-42		
GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
MOG-61		
GED-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4
HID-65	Engenharia para o Ambiente e Sustentabilidade	2 – 1 – 0 – 3
		11 + 1 + 8 = 20

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.

Classe 2022: O aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 384 horas-aula de disciplinas eletivas integralizadas a partir do Primeiro Ano do Curso Fundamental

Classe 2020 e 2021: O aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 288 horas-aula de disciplinas eletivas integralizadas a partir do Primeiro Ano do Curso Fundamental

Estágio

O aluno deverá realizar, no Primeiro Período do 3^o Ano Profissional, um Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias. A carga horária mínima de estágio é 225 horas, as quais deverão ser integralizadas até a data prevista no calendário escolar.

Atividades Complementares

O aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares de acordo com normas reguladoras do ITA, contabilizadas até a data prevista no calendário escolar. integralizadas a partir do primeiro período do 1^o ano do Curso 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.

A IEC oferece as seguintes disciplinas como eletivas de graduação:

CES-23	Algoritmos Avançados	2 – 1 – 0 – 5
CTC-23	Análise de Algoritmos e Complexidade Computacional	3 – 0 – 0 – 6
CES-26	Desenvolvimento de Aplicações para a Internet	2 – 0 – 2 – 4
CTC-42	Introdução à Criptografia	2 – 0 – 1 – 4
CCI-37	Simulação de Sistemas Discretos – A	2 – 0 – 1 – 4
CSI-02	Arquitetura Orientada a Serviços	2 – 0 – 1 – 3
CSI-10	Introdução a Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas	2 – 0 – 1 – 3
CSC-02	Computação Móvel e Ubíqua	2 – 0 – 1 – 4
CMC-10	Projeto e Fabricação de Robôs Móveis	1 – 0 – 3 – 4
CMC-11	Fundamentos de Análise de Dados	1 – 0 – 2 – 3
CES-65	Projeto de Sistemas Embarcados	1 – 1 – 1 – 3

NOTAS

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

Nota 2 – Disciplina sem controle de presença, e cujo aproveitamento final – verificado pela qualidade dos relatórios, apresentações, produto final ou instrumentos de avaliação – será expresso através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).

Nota 3 – Sem efeito

Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.

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

Nota 6 - Disciplina Eletiva deve ser de Graduação ou Pós-Graduação, condicionada à disponibilidade de vagas e à aprovação da Coordenação do Curso, totalizando no mínimo 32 horas-aula. Em caráter excepcional: a) esta carga horária poderá ser totalizada através de uma ou mais disciplinas; b) quando oferecida por uma Instituição de Ensino Superior parceira do ITA, poderá ser cursada em outro semestre letivo.

Nota 7 – O aluno deve manter contato periódico com o professor através de instrumentos de comunicação à distância, estudar e aplicar o conteúdo segundo orientação de um plano de atividades preparado pelo professor, e ser avaliado com Notas Bimestrais e Exame.

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

Nota 9 - Disciplina obrigatória apenas para os alunos que optarem pelo estágio de 160 horas.

Nota 10 - Disciplina Optativa deve ser de Graduação ou de Pós-Graduação, condicionada à disponibilidade de vagas e à aprovação da Coordenação do Curso, totalizando no mínimo 48 horas-aula cada. Em caráter excepcional: a) esta carga horária poderá ser totalizada através de uma ou mais disciplinas; b) quando oferecida por uma Instituição de Ensino Superior parceira do ITA, poderá ser cursada em outro semestre letivo.

Nota 11 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

Nota 12 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.

TG1 – Trabalho de Graduação 1 – Requisito: Não há – Horas semanais: 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

TG2 – Trabalho de Graduação 2 – Requisito: TG1 – Horas semanais: 0-0-8-4. Execução da proposta definida em TG1: desenvolvimento, análise e discussão de resultados. Defesas escrita e oral do Trabalho de Graduação. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

Divisão de Ciência da Computação

Departamento de Sistemas de Computação – IEC-SC

CES-25 – ARQUITETURAS PARA ALTO DESEMPENHO. *Requisitos:* CES-10 e EEA-25. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Unidades básicas de um computador: processadores, memória e dispositivos de entrada e saída. Técnicas para aumento de desempenho de computadores. Memória *cache*, entrelaçada e virtual. Segmentação do ciclo de instrução, das unidades funcionais e do acesso a memória. Computadores com conjunto reduzido de instruções. Linha de execução de instruções (pipeline). Microprograma de unidade central de processamento. Processadores Superescalares. Execução especulativa de código. Multiprocessadores e Computação em escala Warehouse. **Bibliografia:** Patterson, D.A; Hennessy, J.L.; Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem quantitativa. 5a. ed., Ed. Campus. 2014. Stallings, W. Arquitetura e Organização de computadores..10ª ed., Ed. Pearson. 2017. Tanenbaum, A.S. Organização estruturada de computadores. 6ª. ed. Ed. Pearson. 2015.

CES-27 – PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Introdução a sistemas distribuídos. Linguagens de programação distribuída. Anéis lógicos. Rotulação de tempo e relógios lógicos. Transações em bancos de dados distribuídos. Computações difusas. Detecção de “deadlocks” em sistemas distribuídos. Algoritmos de consenso. Algoritmos para evitar inanição. **Bibliografia:** MULLENDER, S. *Distributed systems*. New York, NY: Addison-Wesley, 1993. RAYNAL, M. *Distributed algorithms and protocols*. New York, NY: John Wiley, 1988. SINGHAL, M.; SHIVARATRI, N. G. *Advanced Concepts in Operating Systems*. New York, NY: McGraw-Hill, 1994.

CES-33 – SISTEMAS OPERACIONAIS. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceituação. Estruturação de sistemas operacionais. Gerenciamento de processos: modelo e implementação. Mecanismos de intercomunicação de processos. Escalonamento de processos. Múltiplas filas, múltiplas prioridades, escalonamento em sistemas de tempo real. *Deadlocks*. Gerenciamento de memória. Partição e relocação. Gerenciamento com memória virtual. Ligação dinâmica. Gerenciamento de E/S. Gerenciamento de arquivos. Mecanismos de segurança e proteção. Tópicos de sistemas operacionais distribuídos. Interfaces gráficas de sistemas operacionais modernos. **Bibliografia:** Tanenbaum, A. S. *Sistemas Operacionais*. Pearson, 4ª Edição, 2016. Silberschatz, A., Galvin, P.B., Gagne, G. *Fundamentos de Sistemas Operacionais*. LTC9ª Edição, 2015. William Stallings. *Operating Systems: Internals and Design principles*. Pearson, 9th Ed. 2018.

CES-35 – REDES DE COMPUTADORES E INTERNET. *Requisito recomendado:* CES-33. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Noções básicas de redes de computadores: hardware e software. Necessidade de protocolos: o modelo TCP/IP. O nível de aplicação: protocolos de suporte e de serviços. O nível de transporte: os protocolos TCP e UDP, e controle de congestionamento. O nível de rede: plano de dados; plano de controle com Redes Definidas por Software; algoritmos de roteamento; o protocolo IP. O nível de enlace: padrões IEEE. Aspectos de segurança. **Bibliografia:** Tanenbaum, A.S., Wetherall, D. *Redes de Computadores*. Pearson, 5a. Edição, 2011. Kurose, J.F., Ross, K.W. *Computer Networking*, Pearson, 7a. Edição, 2017.. SDN - Software Defined Networks - Thomas D. Nadeau & Ken Gray. O’Reilly, 2014.

CCI-36 – FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA. *Requisito:* CES-11. ~~*Horas semanais:* 2-0-1-4. Elementos básicos de computação gráfica. Dispositivos gráficos. Primitivas gráficas: pontos, linhas, textos, representação e preenchimento de polígonos. Transformações 2D. Janelamento e recorte. Segmentação. Técnicas de interação. Introdução a gráficos tridimensionais: representação “wire-frame”. Eliminação de superfícies ocultas. Modelos de Iluminação: Gouraud, Phong, Ray Tracing, radiosidade, filtros. **Bibliografia:** FOLEY, J. D. et al. *Computer graphics: principles and practice*. 2.ed. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1996. HEARN, D.; PAULINE, B. M. *Computer Graphics, C version*. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1997. NEWMANN, W. M.; SPROULL, R. F. *Principles of interactive computer graphics*. 10. ed. Auckland: McGraw-Hill. *Horas semanais:* 1-0-2-4. Conceito de imagem e formas geométricas vetoriais. Pipeline gráfico. Dispositivos gráficos. Coordenadas homogêneas. Transformações geométricas, projeção e perspectiva. Planos de corte e janelamento. Modelagem de curvas, superfícies e sólidos. Modelos de iluminação, materiais, texturas e shaders. Realismo visual: ray tracing, radiosidade. Noções de interação, percepção, teoria de cor e processamento de imagens. **Bibliografia:**~~

FOLEY, J. D. et al. *Computer graphics: principles and practice*. 2.ed. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1996. MARSCHNER, S., SHIRLEY, P. *Fundamentals of Computer Graphics*. Boca Raton, FL: A K Peters, 2016. PARISI, T. *WebGL Up and Running*. Sebastopol, CA. O'Reilly Media, 2012.

CCI-37 – SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DISCRETOS. *Requisitos:* CES-11 e MOQ-13. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução à simulação. As fases de simulação por computadores. Os procedimentos de modelagem de simulação. Métodos de amostragem, geração de números e variáveis aleatórias. Linguagens de simulação, avaliação de software de simulação. Validação de modelos, projeto e planejamento de experimento de simulação, técnicas de redução de variância. **Bibliografia:** BANKS, J. et al. *Discrete- event system simulation*. 3 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000. KELTON, W. D.; LAW, A. M. *Simulation modeling and Analysis*. New York, NY: McGraw-Hill, 1991. PIDD, M. *Computer simulation in management science*. 4 ed. [S.I]: Wiley, 1998.

CSC-02 – COMPUTAÇÃO MÓVEL E UBÍQUA. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2 – 0 – 1 - 4. *Ementa:* Fundamentos de Computação Móvel. Fundamentos de Computação Ubíqua. Desafios relacionados à Mobilidade e Computação em Nuvem. Roteamento e Mobilidade. Ciência do contexto. Descoberta de serviços em redes móveis. Internet das coisas (IoT). Desenvolvimento de aplicações móveis. **Bibliografia:** Colouris, G. et al. *Distributed Systems: Concepts and Design*. 5th Edition. Addison-Wesley Publishing Company, 2011. De, Debashi. *Mobile Cloud Computing: Architecture, Algorithms and Applications*. First Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. Liu, K, Li, X. *Mobile SmartLife via Sensing, Localization, and Cloud Ecosystems*. First Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018.

Departamento de Software e Sistemas de Informação – IEC-I

CES-22 – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-2-5. ~~Classes e instâncias. Comportamento e estado interno. Herança e polimorfismo. Programação para interfaces. Tipos de dados e operadores. Métodos e variáveis estáticas. Encapsulamento e modificadores de acesso. Modularização de software e pacotes. Características de linguagens de tipagem estática e dinâmica. Fundamentos de programação concorrente. Criação de interfaces gráficas. Testes de unidade. Conceitos de acoplamento e coesão. Estruturas de dados orientadas a objetos e tipos genéricos. Fundamentos de projeto de software.~~ **Bibliografia:** BARKER, J. *Beginning Java Objects: From Concepts to Code*. New York: Springer-Verlag New York, 2nd Edition, 2005. ARNOLD, K.; GOSLING, J. *The Java Programming Language: Reading: Addison-Wesley, 1996.* NIEMAYER, P.; PECK, J. *Exploring Java*. Sebastopol: O'Reilly, 1997. Conceitos de objetos, classes, instâncias e métodos. Abstração, herança, encapsulamento e polimorfismo. Características de linguagens de tipagem estática e dinâmica. Tipos de dados e operadores. Métodos e variáveis estáticas. Estruturas de dados orientadas a objetos e tipos genéricos. Tratamento de exceção. Linguagem Unificada de Modelagem (UML). Padrões Básicos de Projeto. Programação de interfaces GUI. **Bibliografia:** DEITEL, P.; DEITEL, H. *Java: Como Programar*. Pearson, 10 edição, 2016. LARMAN, C. *Utilizando UML e Padrões: Uma Introdução à Análise e ao Projeto Orientados a Objetos e ao Desenvolvimento Iterativo*. Bookman, 2006. SARAIVA, O. *Introdução à Orientação a Objetos com C++ e Python. Uma Abordagem Prática*. Novatec, 2017.

CES-26 – DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PARA A INTERNET. *Requisitos:* CES-22. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Introdução à arquitetura de aplicações para a Internet. Desenvolvimento de aplicações móveis. Desenvolvimento de serviços para a Internet. Desenvolvimento de aplicações para a Nuvem. Introdução à segurança de aplicações na Internet. **Bibliografia:** PUREWAL, S. *Learning Web App Development*, O'Reilly, Sebastopol, CA, 2014; RUDGER, R. *Beginning Mobile Application Development in the Cloud*, John Wiley, IN, USA, 2012; ZALEWSKI, M. *The Tangled Web: A Guide to Securing Modern Web Applications*, No Starch Press, CA, USA, 2011. FOX, A. and PATTERSON, D. *Engineering Software as a Service: An Agile Approach Using Cloud Computing*, 1st edition, Strawberry Canyon, 2015.

CES-28 – FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE *Requisito:* CES-22 *Horas semanais:* 3-0-2-5. ~~Requisitos de Software. Projeto orientado a objetos. Linguagem Unificada de Modelagem (UML). Arquitetura de software e arquitetura de referência. Padrões de projeto e arquiteturais. Componentes e frameworks. Refatoração. Modularização de aplicações. Paradigmas arquiteturais e suas implicações. Testes~~

~~de software. Fundamentos de qualidade de software. Bibliografia: FOWLER, M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2003. KUCHANA, P. Software Architecture Design Patterns in Java. Boca Raton: CRC Press, 2004. EELES, P.; CRIPPS, P. The Process of Software Architecting, Addison-Wesley Professional, 2009.~~ Processos de desenvolvimento de software. Engenharia de requisitos. Arquitetura de software. Qualidade, confiabilidade e segurança de software. Verificação e validação: inspeções e testes de software. Gerência de configuração de software. Modelos de capacitação organizacional: CMMI, SPICE e MPS.br. Gerenciamento de projetos de software. Padrões Avançados de Projeto e Refatoração. Visão geral sobre Métodos Ágeis. Bibliografia: SOMERVILLE, I. Engenharia de Software. 10a. ed., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2019. PFLEEGER, S. L.; ATLEE, J. M. Software Engineering. 4th Edition, Pearson Prentice Hall, 2009. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de Software. 8a. ed., McGraw-Hill Bookman, 2016.

CES-29 – ENGENHARIA DE SOFTWARE. *Requisito:* CES-28. ~~Horas semanais: 4-0-1-5. Processos de desenvolvimento de software. Engenharia de requisitos. Processo unificado. Metodologias ágeis. Desenvolvimento orientado a modelos (MDD). Verificação e validação: inspeções e testes de software. Gerência de configuração de software. Modelos de capacitação organizacional: CMMI, SPICE e MPS.br. Ferramentas e ambientes de desenvolvimento de software. Qualidade, confiabilidade e segurança de software. Fundamentos de gerência de projeto de software. Interação humano-computador: usabilidade e acessibilidade. Aspectos econômicos no desenvolvimento de software. Bibliografia: SOMERVILLE, I. Engenharia de Software. 8a. ed., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007. PFLEEGER S. L.; ATLEE, J. M. Software Engineering. 4th Edition, Pearson Prentice Hall, 2009. PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. 6a. ed., McGraw-Hill Bookman, 2006.~~ *Horas semanais: 2-0-2-5.* Métodos Ágeis: Scrum e Extreme Programming (XP). Estórias do Usuário. Métricas de Software. Controle de Backlog. Desenvolvimento Baseado em Testes. Evolução de Software. Ferramentas de Gerência de configuração de software. Integração contínua. Avaliação de usabilidade. **Bibliografia:** WAZLAWICK, R.S. Engenharia de Software – Conceitos e práticas, 2a edição, Rio de Janeiro,: Elsevier, 2019. SOMERVILLE, I. Engenharia de Software. 10a. edição., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2019. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de Software. 8a. edição., McGraw-Hill Bookman, 2016. SCHWABER, KEN and SUTHERLAND, JEFF.

CES-30 – TÉCNICAS DE BANCO DE DADOS. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Modelo de entidade/relacionamento. Modelo de dados relacional. Structured Query Language. Projeto de banco de dados relacional. Segurança e integridade. Estruturas de Armazenamento. Processamento de Consultas. Transação e Concorrência. Técnicas de Big Data. Introdução a Data Warehouse e Mineração de Dados. **Bibliografia:** Silberschatz A, Korth H. Sudarshan S. Sistemas de Banco de Dados, 6ª Edição, Elsevier, 2012. Ramakrishnan R., Gehrke J. Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados, 3ª Edição, McGraw Hill - Artmed, 2008. Sadalage, P. J., Fowler, M. NoSQL Distilled: A Brief guide to the Emerging World of Polyglot Persistence. Crawfordsville: Pearson Education, 2013.

CES-65 – PROJETO DE SISTEMAS EMBARCADOS. *Requisitos:* CES-29 e EEA-27. *Horas semanais:* 1-1-1-3. Aplicações práticas de conceitos sobre engenharia de software e micro-controladores para sistemas embarcados. Desenvolvimento de um protótipo de sistema embarcado em estudo de caso envolvendo problema real e necessidades do mercado. Aplicação de um método de desenvolvimento ágil e suas boas práticas. Manifesto ágil e suas aplicações. Princípios ágeis para o desenvolvimento de protótipo de sistema computadorizado embarcado de tempo real composto por sensores, plataformas de coletas de dados, salas de controles e seus bancos de dados associados. Utilização prática da teoria básica de microprocessadores, de sua programação em linguagens de alto nível e de sistema operacional de tempo real e suas interfaces com sistemas analógicos e digitais. Utilização prática de uma arquitetura dirigida por modelo e da configuração de ferramentas automatizadas em um ambiente integrado de engenharia de software ajudada por computador, para geração de código e de teste de software. Exemplos de implementações de software embarcado em dispositivos móveis com sistemas operacionais Android, IOS, Windows Mobile, Java ME e outros. **Bibliografia:** WHITE, E. *Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software*, O'Reilly, 2012; JUHOLA, T. *Customized Agile Development Process for Embedded Software Development: A Study of Special Characteristics of Embedded Software and Agile Development*, VDM Verlag Dr. Müller GmbH & Co. KG and Licensors, 2010; STOBER, T., HANSMANN, U. *Agile Software Development: Best Practices for Large Software Development Projects*, Springer, 2010; KNIBERG, H., SKARIN M. *Kanban e Scrum: Obtendo o Melhor de Ambos*, C4Media, Editora InfoQ.com, 2009.

CSI-02 – ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Ementa: Conceitos de orientação a serviços. Infraestrutura SOA, Serviços Web, Microserviços e Serviços REST. Modelagem, Orquestração e Composição de serviços. Interoperabilidade e serviços semânticos. Desenvolvimento de aplicações orientada a serviços. **Bibliografia:** ERL T. SOA. Principles of Service Design. Upper Saddle River, NJ Prentice Hall, 2008 ; SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9a Edição. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2011 ; PAIK, HYE-YOUNG, et al. Web Service Implementation and Composition Techniques. Springer International Publishing, 2017.

CSI-10 - INTRODUÇÃO A FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Introdução à Ciência da GeoInformação. A Representação Geográfica. Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Conceitos de Cartografia aplicados ao SIG. Modelagem de dados geográficos. Banco de dados e Sistemas de Informações Geográficas. Conceitos de Análise Espacial e Modelagem. Aplicações em Cidades Inteligentes. **Bibliografia:** Longley et al. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Câmara, G.; Monteiro, A.M.; Medeiros, J.S. (ed). Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, INPE, 2004. Cosme, A. Projeto em Sistemas de Informação Geográfica. Lidel Edições técnicas, 2012.

Departamento de Teoria da Computação – IEC-T

CES-10 – INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Conceitos primários: Computador, algoritmo, programa, linguagem de programação, compilador. Representação de informações: sistemas de numeração, mudança de base, aritmética binária, operações lógicas, textos e instruções. Evolução das linguagens de programação. Unidades básicas de um computador. Software básico para computadores. Desenvolvimento de algoritmos: linguagens para algoritmos e refinamento passo a passo. Comandos de uma linguagem procedimental: atribuição, entrada e saída, condicionais, repetitivos e seletivos. Variáveis escalares e estruturadas homogêneas e heterogêneas. Subprogramação: funções, procedimentos, passagem de parâmetros, recursividade. Ponteiros. **Bibliografia:** MOKARZEL, F.C.; SOMA, N.Y. *Introdução à Ciência da Computação.* Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2008. MIZRAHI, V.V. *Treinamento em Linguagem C.* São Paulo: Pearson, 2008. SALIBA, W. L. C. *Técnicas de Programação: uma Abordagem Algorítmica.* São Paulo: Makron, 1992.

CES-11 – ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos em recursividade. Técnicas para desenvolvimento de algoritmos. Noções de complexidade de algoritmos. Vetores e encadeamento de estruturas. Pilhas, filas e deque. Árvores gerais e binárias. Grafos orientados e não orientados. Algoritmos básicos para grafos. Filas de prioridades. Métodos básicos de Ordenação. Noções de programação orientada a objetos. **Bibliografia:** DROSDEK, A. *Estrutura de Dados e Algoritmos em C++.* São Paulo: Thomson, 2002. FEOFILOFF, P. *Algoritmos em Linguagem C.* Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2009. CELES, W. et al. *Introdução a Estruturas de Dados.* Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2004.

CES-12 – ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Complexidade de Algoritmos. Métodos de Implementação de Dicionários. Tabelas de espalhamento (hashing). Árvores balanceadas. Métodos de ordenação e métodos avançados de procura. Algoritmos para grafos. Manipulação de arquivos. **Bibliografia:** T. H. Cormen, C. E Leiserson and R. L. Rivest, Introduction to algorithms. MIT Press, 1990; A. V. Aho, J. E. Hopcroft e J.D. Ullman – Data Structures and Algorithms – Addison Wesley, 1983; N. Ziviani, Projetos de Algoritmos. Thomson, 2ª edição, 2004.

CES-23 – ALGORITMOS AVANÇADOS. *Requisitos:* CES-11 e CTC-21. *Horas semanais:* 2-1-0-5. Programação dinâmica. Métodos exaustivos. Algoritmos gulosos. Ordenação topológica. Manipulação de cadeias de caracteres. Algoritmos em árvores: árvore geradora mínima. Algoritmos em grafos: caminho mais curto, fluxo máximo, problemas de emparelhamento. **Bibliografia:** CORMEN, T. H. et al. *Algoritmos: Teoria e Prática.* 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. REVILLA, M.A.; e Skiena, S. S. *Programming Challenges: the programming contest training manual.* New York, NY: Springer Verlag, 2003. SKIENA, S. S. *The Algorithm Design Manual.* New York, NY: Springer Verlag, 1998.

CES-41 – COMPILADORES. *Requisitos:* CES-11 e CTC-34. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Anatomia de um compilador. Gramáticas e linguagens. Diagramas de transição. Análise léxica. Análise sintática: metodologias *top-down* e *bottom-up*. Organização de tabelas de símbolos. Tratamento de erros. Análise semântica e definições orientadas pela sintaxe. Geração de código intermediário e de código objeto. Organização de memória em tempo de execução. Otimização de código. Meta-compiladores e ferramentas automáticas para construção de compiladores. **Bibliografia:** AHO, A. V. et al. *Compiladores: Princípios, Técnicas e Ferramentas*. São Paulo: Pearson/Addison-Wesley, 2008. SANTOS, P.R., LANGLOIS, T. *Compiladores da Teoria à Prática*, Rio de Janeiro: LTC, 2018. LOUDEN, K. C. *Compiladores: Princípios e Práticas*. São Paulo: Thomson Learning, 2004. ~~TREMBLAY, J. P., SORENSON, P. G. *The Theory and Practice of Compiler Writing*. Singapore: McGraw-Hill, 1989.~~

CCI-22 – MATEMÁTICA COMPUTACIONAL. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 1-0-2-5. Aritmética computacional. Métodos de resolução para sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais. Métodos para Determinação de Autovalores e Autovetores. Interpolação de funções. Ajuste de curvas. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Implementação dos métodos numéricos. **Bibliografia:** BERTOLDI FRANCO, N. M. *Cálculo numérico*. Pearson, 2006. CLAUDIO, D.; MARINS, J. *Cálculo numérico: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1987; RUGGIERO, M.A.C.; LOPES, V. L. R. *Cálculo numérico, aspectos teóricos e computacionais*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

Departamento de Metodologias de Computação – IEC-M

CTC-17 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. *Requisitos:* CTC-21 e MOQ-13. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Conceituação, aplicações. Resolução de problemas: técnicas e métodos, representação, heurísticas, decomposição de problemas, jogos. Estratégias de busca e decomposição, representação, algoritmo A*, Algoritmos genéticos. Aprendizagem de máquina: aprendizado indutivo, árvores de decisão e modelos de redes neurais artificiais para aprendizado supervisionado, não-supervisionado. Modelo decisório de Markov e Aprendizado por reforço. Introdução a lógica nebulosa. Fundamentos de redes bayesianas: construção de modelos e inferência. **Bibliografia:** RUSSEL, S.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. 3a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2013. LUGER, G. *Inteligência Artificial*. 6a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. WITTEN, I.; FRANK, E. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. 4a. Ed. Elsevier, 2016.

CTC-21 – LÓGICA MATEMÁTICA E ESTRUTURAS DISCRETAS. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Funções e Operações Binárias. Relações de equivalência e ordem. Enumerabilidade de conjuntos. Grupos, reticulados e álgebras de Boole. Cálculo proposicional e de predicados. Sistemas dedutivos. Lógica matemática: resolução, sistemas de dedução e refutação, sistemas especialistas. Sistemas baseados em conhecimento. Linguagem PROLOG. Planejamento. **Bibliografia:** GRIMALDI, R. P. *Discrete and combinatorial mathematics*. Reading: Addison Wesley, 1994. KNEALE, W., KNEALE, M. *O desenvolvimento da lógica*. 3 ed. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991. FRANCO DE OLIVEIRA, A. J. *Lógica e aritmética*. Editora Universidade de Brasília, 2004.

CTC-23 – ANÁLISE DE ALGORITMOS E COMPLEXIDADE COMPUTACIONAL. *Requisito exigido:* CES-12. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Ordem de funções. Recursividade e recorrência. Emparelhamento de padrões. Paradigmas de programação: divisão e conquista, método guloso, programação dinâmica. Algoritmos numéricos avançados. Codificação de Huffman. Problemas da mochila, do caixeiro viajante, de clique e de coloração. Máquina de Turing. Algoritmos não-determinísticos e a Classe NP. Teorema de Cook. Reduções Polinomiais. **Bibliografia:** T. H. Cormen, C. E. Leiserson and R. L. Rivest, *Introduction to algorithms*. MIT Press, 1990; M.R. Garey and D.S. Johnson - *Computers and Intractability: a guide to the theory of NP-completeness*, W.H. Freeman, and Co., 1979; R. Sedgewick and K. Wayne - *Algorithms* (4 th edition), Addison-Wesley.

CTC-34 – AUTOMATA E LINGUAGENS FORMAIS. *Requisito:* CTC-21. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Automata finitos e expressões regulares. Propriedades dos conjuntos regulares. Linguagens e gramáticas. Linguagens livres de contexto, sensíveis ao contexto e tipo-0. Fundamentos de análise sintática (parsing). Autômato de pilha. Máquinas de Turing: seus modelos restritos e tese de Church. Indecidibilidade e problemas intratáveis. **Bibliografia:** Hopcroft, J. E.; Ullman, J. D. *Introduction to automata theory*,

languages, and computation. New York, NY: Addison-Wesley, 1979. Sudkamp, T. *Languages and Machines: an introduction to the theory of computer science* / 2 ed. Addison-Wesley, 1997. Sipser, M. *Introduction to the Theory of Computation* / 2 ed. PWS, 2006.

CTC-42 – INTRODUÇÃO À CRIPTOGRAFIA. *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Revisão de Aritmética Computacional. Algoritmos Probabilísticos. Criptosistemas: com chave simétrica e chave pública. Criptoanálise básica. Protocolos Criptográficos. **Bibliografia:** MENEZES, A.J. *Handbook of Applied Cryptography (Discrete Mathematics and Its Applications)*, CRC Press, 1996; PAAR, C. and PELZI, J. *Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners*, Springer, 2010. SCHNEIER, B. *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C*, Wiley, NY, 2015.

CMC-10 – PROJETO E FABRICAÇÃO DE ROBÔS MÓVEIS. *Requisito:* CES-11. *Horas Semanais:* 1-0-3-4. Robótica Móvel. Gerenciamento de projetos de Engenharia. Projeto mecatrônico auxiliado por computador. Projeto e fabricação de estrutura mecânica de robô. Projeto e fabricação de placa de circuito impresso. Sistemas embarcados. Sensores e atuadores. Integração de sistemas mecatrônicos. Engenharia de Software. Ferramentas de desenvolvimento de software. Arquitetura de software de agente inteligente. Visão Computacional. Controle e navegação de robôs móveis. Tomada de **decisão autônoma com Inteligência Artificial**. Coordenação de time de robôs. Competição de robôs. **Bibliografia:** RITCHEY, L. W. *Right The First Time: A Practical Handbook On High Speed PCB and System Design*. Speeding Edge Summer, 2003. SIEGWART, Roland; NOURBAKHSH, Illah Reza; SCARAMUZZA, Davide. *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, second edition. Cambridge, MA: The MIT Press, 2011. Kim, J.-H., Kim, D.-H., Kim, Y.-J., Seow, K.T. *Soccer Robotics*. Springer, 2004

CMC-11 - FUNDAMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS. *Requisito:* MOQ-13. *Horas semanais:* 1-0-2-3. Introdução à regressão no contexto de Econometria aplicado à Engenharia. Métodos de mínimos quadrados ordinários. Regressão linear. Pressupostos de uma regressão linear. Propriedades estatísticas dos estimadores. Inferência. Teste de hipótese. Seleção de modelos. Maximização de verossimilhança. Métodos generalizados dos momentos. Regressão em grandes amostras. Regressão com pressupostos relaxados. Introdução a séries temporais. Modelos ARIMA. Cointegração e vetor corretor de erros. Modelos vetoriais autoregressivos. Análise de componentes principais. Análise fatorial. Aplicação em análise de dados em Engenharia. **Bibliografia:** Gujarati, D.; Porter, D. *Econometria básica*, 5. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2011. Greene, W. *Econometric Analysis*, 8. ed., Pearson, 2017. Fischetti T. *Data analysis with R*, Packt Publishing, 2015.

CMC-12 - SISTEMAS DE CONTROLE PARA COMPUTAÇÃO. *Requisito:* FIS-46, MAT-42 E MAT-46. *Horas Semanais:* 4-0-1-5. Introdução a Sistemas de Controle. Ferramentas matemáticas para descrição de sistemas dinâmicos. Estabilidade e desempenho de sistemas dinâmicos. Requisitos de sistemas de controle. Projeto de controladores através da transformada de Laplace. Projeto de controladores no domínio da frequência. Introdução a ruído de medida e filtragem. Controle por computador. Discretização de controladores contínuos. Implementação de controladores em computador. Otimização paramétrica de controladores. **Bibliografia:** Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Emami-Naeini, A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 7th ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 2014. Ogata, K. *Engenharia de Controle Moderno*. 5ª ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010. Astrom, K. J., Murray, R. M., *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers*, 2nd ed., Princeton University Press, 2018.

Proposta de Currículo para 2020

Engenharia Civil-Aeronáutica

Legenda

azul: inclusão

~~vermelho~~: exclusão

verde: alteração

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

LEGISLAÇÃO

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 5 de janeiro de 1954

Portaria nº 113/GM3, de 14 de novembro de 1975, Min. Aer.

Parecer nº 326/81 CFE (equivalência de curso)

Decisão PL 3235/2003 CONFEA

RICA 21-98, 2011

CURRÍCULO

1^o Ano Profissional – 1^o Período Classe ~~2021~~2022

EDI-31	Análise Estrutural I	3 – 0 – 1 – 5
EDI-33	Materiais e Processos Construtivos	4 – 0 – 2 – 5
EDI-37	Soluções Computacionais de Problemas da Engenharia Civil	1 – 0 – 2 – 5
EDI-64	Arquitetura e Urbanismo	2 – 0 – 1 – 3
GEO-31	Geologia de Engenharia	2 – 0 – 2 – 3
HID-31	Fenômenos de Transporte	5 – 0 – 1 – 5
		17 + 00 + 9 = 26

1^o Ano Profissional – 2^o Período – Classe ~~2021~~2022

EDI-32	Análise Estrutural II	3 – 0 – 1 – 5
EDI-38	Concreto Estrutural I	4 – 0 – 1 – 5
GEO-36	Engenharia Geotécnica I	3 – 0 – 2 – 3
HID-32	Hidráulica	3 – 0 – 1 – 3
TRA-39	Planejamento e Projeto de Aeroportos	2 – 1 – 1 – 5
		15 + 01 + 06 = 22

2º Ano Profissional – 1º Período – Classe ~~2020~~2021

EDI-49	Concreto Estrutural II	3 – 0 – 2 – 5
GEO-45	Engenharia Geotécnica II	4 – 0 – 1 – 3
GEO-47	Topografia e Geoprocessamento	2 – 0 – 2 – 3
HID-41	Hidrologia e Drenagem	4 – 0 – 1 – 3
HID-43	Instalações Prediais	4 – 0 – 2 – 3
HID-44	Saneamento	4 – 0 – 2 – 4
		17 + 00 + 08 = 25

2º Ano Profissional – 2º Período-Classe ~~2020~~2021

EDI-46	Estruturas de Aço	3 – 0 – 1 – 2
GEO-48	Engenharia de Pavimentos	2 – 0 – 2 – 2
GEO-55	Projeto e Construção de Pistas	2 – 0 – 2 – 3
HID-44	Saneamento	4 – 0 – 2 – 4
HID-43	Instalações Prediais	4 – 0 – 2 – 3
TRA-46	Economia Aplicada	3 – 0 – 1 – 4
TRA-48	Inteligência Analítica: Dados, Modelos e Decisões	2 – 0 – 1 – 4
		16 + 00 + 09 = 25

Com relação ao 3º Ano Profissional e sujeito à aprovação do Conselho do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica, o aluno deverá escolher uma das seguintes opções:

OPÇÃO A

TG, disciplinas obrigatórias, disciplinas eletivas, Atividades Complementares e Estágio Curricular Supervisionado. As disciplinas eletivas são de livre escolha do aluno, devendo totalizar um mínimo de 64 horas-aula integralizadas a partir do 1º Ano Fundamental.* O aluno deverá comprovar um mínimo de 80 horas de Atividades Complementares de acordo com as normas vigentes. O Estágio deverá ser em Engenharia Civil com um mínimo de 500 horas, no exterior ou no País, de acordo com as normas vigentes e cumprido obrigatoriamente após o término do 2º Ano Profissional e antes do início do 2º período letivo do 3º Ano Profissional.

OPÇÃO B

TG, disciplinas obrigatórias, disciplinas eletivas, Atividades Complementares e Estágio Curricular Supervisionado. As disciplinas eletivas são de livre escolha do aluno, devendo totalizar um mínimo de ~~288~~ 352 horas-aula integralizadas a partir do 1º Ano Fundamental.* O aluno deverá comprovar um mínimo de 80 horas de Atividades Complementares de acordo com as normas vigentes. O Estágio deverá ser em Engenharia Civil com um mínimo de 160 horas de acordo com as normas vigentes e cumprido obrigatoriamente após o término do 1º Ano Profissional e antes do início do 2º período letivo do 3º Ano Profissional.

~~* O Fundamental tem suas próprias exigências de disciplinas eletivas que precisam ser atendidas independentemente das demandas das opções acima~~ O total de horas-aula eletivas inclui aquelas previstas no Fundamental.

3^o Ano Profissional – 1^o Período-Classe ~~2019~~2020 – Opção A

TG-1	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
		00 + 00 + 08 = 08

3^o Ano Profissional – 2^o Período-Classe ~~2019~~2020 – Opção A

TG-2	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
EDI-48	Planejamento e Gerenciamento de Obras	2 – 0 – 1 – 5
GEO-53	Engenharia de Fundações	2 – 0 – 1 – 3
GEO-55	Projeto e Construção de Pistas	2 – 0 – 2 – 3
HID-53	Análise Ambiental de Projetos	1 – 0 – 1 – 4
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
MOCGED-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4
TRA-57	Operações em Aeroportos	0 – 0 – 2 – 3
		11 + 00 + 13 = 24

3^o Ano Profissional – 1^o Período-Classe ~~2019~~2020 – Opção B

TG-1	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
HUM-20	Noções de Direito	3 – 0 – 0 – 3
MOGGED-61	Administração em Engenharia	3 – 0 – 0 – 4

parcial: 06 + 00 + 08 = 14

Eletivas livres conforme descrição da Opção B

3^o Ano Profissional – 2^o Período-Classe ~~2019~~2020 – Opção B

TG-2	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4
EDI-48	Planejamento e Gerenciamento de Obras	2 – 0 – 1 – 5
GEO-53	Engenharia de Fundações	2 – 0 – 1 – 3
GEO-55	Projeto e Construção de Pistas	2 – 0 – 2 – 3
HID-53	Análise Ambiental de Projetos	1 – 0 – 1 – 4
TRA-57	Operações em Aeroportos	0 – 0 – 2 – 3

parcial: 05 + 00 + 13 = 18

Eletivas livres conforme descrição da Opção B

Disciplinas eletivas oferecidas pela IEI:

EDI-65	Pontes	2 – 0 – 2 – 3
TRA-53	Logística e Transportes	2 – 0 – 1 – 3
TRA-62	Gerenciamento de Projetos e Programas	2 – 0 – 1 – 3
TRA-64	Tráfego Aéreo	2 – 0 – 1 – 3

Departamento de Estruturas e Edificações – IEIE

EDI-31 - ANÁLISE ESTRUTURAL I. *Requisito: EST-10. Horas semanais: 3-0-1-5.* Conceitos fundamentais. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli e de Timoshenko. Estruturas isostáticas: vigas, pórticos, grelhas e treliças. Cálculo variacional. Princípio dos deslocamentos virtuais e alguns teoremas correlatos. Estruturas hiperestáticas: método das forças. **Bibliografia:** ALLEN, D. H.; HAISLER, W. E. *Introduction to aerospace structural analysis*. New York: John Wiley, 1985. WUNDERLICH, W.; PILKEY, W. D. *Mechanics of structures: variational and computational methods*. Boca Raton: CRC Press, 2002.

EDI-32 - ANÁLISE ESTRUTURAL II. *Requisito: EDI-31. Horas semanais: 3-0-1-5.* Estabilidade do equilíbrio das estruturas: carga crítica - ponto de bifurcação e ponto limite; sensibilidade a imperfeição. Métodos dos resíduos ponderados e de Ritz. Método dos elementos finitos. **Bibliografia:** CHAJES, A. *Principles of structural stability theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1974. REDDY, J. N. *An introduction to the finite element method*. 3. ed., New York: McGraw-Hill, 2006.

EDI-33 - MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS. *Requisito: QUI-28. Horas semanais: 4-0-2-5.* Conceitos de Engenharia e Ciência de Materiais aplicados a Materiais de Construção Civil. Normalização. Técnicas de caracterização de materiais. Aglomerantes minerais. Agregados. Aditivos e adições. Argamassas. Concreto. Aço. Materiais betuminosos. Materiais cerâmicos. Madeiras. Tintas e vernizes. Vidro. Desempenho e Durabilidade. Vida útil. Ciclo de vida. Processos construtivos. **Bibliografia:** CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D. G. *Materials science and engineering: an introduction*. 9. ed., Hoboken: John Wiley, 2014. ISAIA, G. C. *Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais*. 2. ed., São Paulo: IBRACON, vol. 1 e 2, 2010. DAMONE, P.; ILLSTON, J. *Construction materials: their nature and behavior*. 4. ed., New York: Spon Press, 2010.

EDI-37 - SOLUÇÕES COMPUTACIONAIS DE PROBLEMAS DA ENGENHARIA CIVIL. *Requisito: CCI-22. Horas semanais: 1-0-2-5.* Problema de valor inicial e de valor de contorno. Discretização. Aplicação de sistemas lineares: métodos diretos (decomposição LU e de Cholesky); métodos iterativos e gradiente conjugado; problema de autovalor; normas, análise de erro e condicionamento. Aplicação de sistemas não lineares: Newton-Raphson; secante; comprimento de arco; ajuste de curvas e redes neurais artificiais. Prática de otimização e simulação: programação matemática; algoritmos genéticos e método de Monte Carlo. **Bibliografia:** STRANG, G. *Computational science and engineering*. Wellesley: Wellesley-Cambridge Press, 2007; KINCAID, D.; CHENEY, W. *Numerical analysis: mathematics of scientific computing*. Pacific Grove: Brooks Cole, 2001; CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. *Numerical methods for engineers: with software and programming applications*. New York: McGraw-Hill, 2002.

EDI-38 - CONCRETO ESTRUTURAL I. *Requisitos: EDI-31, EDI-33, EDI-37. Horas semanais: 4-0-1-5.* Estados limites: conceituação, hipóteses, segurança, critérios de resistência, equações constitutivas - aço e concreto. Flexão normal simples: armadura simples e dupla. Flexão normal composta: armadura simétrica e assimétrica. Flexão oblíqua composta: estudo geral e simplificado. Estado Limite Último de Instabilidade: conceituação, aplicação das diferenças finitas e do pilar padrão. **Bibliografia:** SANTOS, L. M. *Cálculo de concreto armado*. São Paulo: LMS, 1983. MENDES NETO, F. *Concreto estrutural I*. São José dos Campos: ITA, 2011. MENDES NETO, F. *Concreto estrutural avançado: análise de seções transversais sob flexão normal composta*. São Paulo: Pini, 2009.

EDI-46 - ESTRUTURAS DE AÇO. *Requisitos: EDI-32, EDI-37. Horas semanais: 3-0-1-2.* O aço. Princípios gerais do projeto estrutural. Peças sob tração. Peças sob compressão. Peças sob flexão. Ligações parafusadas. Ligações soldadas. Vigas mistas aço-concreto. Projeto de uma estrutura. **Bibliografia:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-8800: projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 2008. MCCORMAC, J. C.; NELSON, J. K., *Structural steel design: LFRD method*. Upper Saddle-River: Prentice-Hall, 2002. PFEIL, W.; PFEIL, M., *Estruturas de aço - dimensionamento prático de acordo com a NBR 8800: 2008*. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

EDI-48 - PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS. *Requisito: EDI-33. Horas semanais: 2-0-1-5.* Normas relacionadas com o processo construtivo. Projetos: tipos, planejamento, rede Pert-Cpm (Project Evaluation Review Technique - Critical Path Method) e o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*). Controle e acompanhamento de obras, Administração de obras, ferramentas computacionais. Trabalhos preliminares: canteiro de obra – organização, projeto e implantação. Planejamento: sequência de trabalhos e de execução, ferramentas computacionais. Gerenciamento: organização dos trabalhos, produtividade, dimensionamento de equipes e continuidade dos trabalhos, ferramentas computacionais. Processos construtivos não convencionais. Orçamentação: tipos e cronograma físico-financeiro, ferramentas computacionais e disponíveis na Internet (acesso livre). Conceitos relacionados com conforto térmico e acústico e sustentabilidade: definições, aplicabilidade, projeto, implicações, normalização, impacto ambiental, construções auto-sustentáveis. **BIM (Building Information Modelling): definição e utilização como ferramenta de pré-visualização e pós-gerenciamento.** **Bibliografia:** CIMINO, R. *Planejar para construir*. São Paulo: Pini, 1987. TCPO - *Tabelas de composições de preços para orçamentos* - 12. 13. ed. São Paulo: Pini, 2004 2013. VARALLA, R. *Planejamento e controle de obras*. São Paulo: CTE, 2004.

EDI-49 - CONCRETO ESTRUTURAL II. *Requisito: EDI-38. Horas semanais: 3-0-2-5.* Concreto protendido: comportamento estrutural, armadura de protensão, dimensionamento e verificação de seções no regime elástico, disposição longitudinal da armadura, análise de seções no Estado Limite Último, cálculo das perdas de protensão. Projeto: idealização da estrutura, avaliação dos carregamentos, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais; cisalhamento devido ao esforço cortante; cálculo prático de pilares: estabilidade global, excentricidades, simplificações para pilares curtos e medianamente esbeltos; fundações. **Bibliografia:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-6118: projeto de estruturas de concreto. São Paulo, 2007. NAAMAN, A. E. *Prestressed concrete analysis and design: fundamentals*. New York: McGraw-Hill, 1982. FUSCO, P. B. *Estruturas de concreto – solicitações tangenciais*. São Paulo: Pini, 2008.

EDI-64 - ARQUITETURA E URBANISMO. *Requisito: ~~MPG-02~~ MPG-03. Horas semanais: 2-0-1-3.* A arquitetura e o urbanismo como instrumentos de organização e adequação dos espaços para as atividades humanas. O academicismo e o movimento moderno e seus reflexos na produção arquitetônica e urbanística. Bioclimatismo e arquitetura: as decisões de projeto e impactos ambientais nas escalas do edifício e do espaço urbano, especialmente em áreas aeroportuárias. Elementos básicos de representação de projetos arquitetônicos e urbanísticos: planos, plantas, cortes, fachadas, detalhes e escalas. Instrumentos legais básicos de regulamentação do controle da ocupação e uso do solo. Representação gráfica: instrumental convencional e aplicação da informática na elaboração e representação de projetos. **Bibliografia:** GIEDION, S. *Espaço, tempo e arquitetura: o desenvolvimento de uma nova tradição*. Coleção A, São Paulo: Martins Fontes, 2004. MASCARO, L. *Luz, clima e arquitetura*. São Paulo: Studio Nobel, 1990. RYKWERT, J. *A sedução do lugar*. Coleção A, São Paulo: Martins Fontes, 2004.

EDI-65 - PONTES. *Requisito: EDI-46, EDI-49. Horas semanais: 2-0-2-3.* Materiais e métodos

construtivos. Normas. Classificação conforme uso e sistema estrutural. Trem-tipo e linhas de influência. Projeto de uma ponte em viga isostática em concreto armado. Projeto de uma ponte em grelha em concreto protendido. **Bibliografia:** MASON, J. *Pontes em concreto armado e protendido*. Rio de Janeiro: LTC, 1977. MASON, J. *Pontes metálicas e mistas em viga reta*. Rio de Janeiro: LTC, 1976. MARCHETTI, O. *Pontes de concreto armado*. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

Departamento de Geotecnia – IEIG

GEO-31 - GEOLOGIA DE ENGENHARIA. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-0-2-3.* Introdução. A Terra. Ciclo das rochas. Tipos e propriedades dos minerais. Rochas ígneas. Intemperismo. Rochas sedimentares. Rochas metamórficas. Estrutura, faturamento e falhas. Solos. Textura. Argilo-minerais. Solos residuais. Saprólíticos. Laterização. Aluviões. Argilas moles. Colúvio. Investigação de campo, métodos diretos e indiretos. Perfis estratigráficos. Outros ensaios de campo e ensaios de laboratório. Introdução à Engenharia Geotécnica nos projetos e obras de estradas e pistas, estabilidade de encostas, fundações, barragens e túneis. **Bibliografia:** CHIOSSI, N., *Geologia de engenharia*. 3. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2013. OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (Ed.) *Geologia de engenharia*. São Paulo: ABGE, 1998. WICANDER, R.; MONROE, J.S., *Fundamentos de geologia*. São Paulo: CENGAGE Learning, 2009.

GEO-36 - ENGENHARIA GEOTÉCNICA I. *Requisito: GEO-31. Horas semanais: 3-0-2-3.* Introdução à Engenharia Geotécnica. Granulometria. Índices físicos. Plasticidade. Compacidade de areias e consistência de argilas. Classificação dos solos. Compactação. Ensaio Proctor. Compactação de campo. Controle de compactação. Comportamento de obras de terra. Resiliência. Condutividade hidráulica e percolação em meios porosos. Permeâmetros. Redes de fluxo. Anisotropia. Força de percolação. Filtros. Controle e proteção do fluxo em obras de terra. Princípio das tensões efetivas. Estado geostático de tensões. Tensões induzidas por carregamentos aplicados. Trajetórias de tensões. Extração e preparação de amostras. Adensamento. Ensaio de adensamento. Compressibilidade e previsão de recalques. Adensamento no tempo. Adensamento radial. Aceleração de recalques. Tratamento de solos moles. **Bibliografia:** LAMBE, T. W.; WHITMAN, R. V. *Soil mechanics*. New York: John Wiley, 1979. DAS, B. M., *Fundamentos de engenharia geotécnica*, São Paulo: Cengage, 2010.

GEO-45 - ENGENHARIA GEOTÉCNICA II. *Requisito: GEO-36. Horas semanais: 4-0-1-3.* Resistência e deformabilidade do solo sob tensões cisalhantes. Introdução aos modelos de estados críticos. Ensaio de campo e laboratório: propriedades dos solos e correlações. Análise limite e equilíbrio limite. Dimensionamento em Geotecnia: estabilidade de taludes em solo e rocha. Escavações a céu aberto e estruturas de contenção. Reforço de solos. Projetos com geossintéticos: dimensionamento e fatores de redução. Aplicação do método dos elementos finitos em geotecnia. Instrumentação e desempenho de obras geotécnicas. Contaminação do solo e águas subterrâneas. Disposição de resíduos sólidos. **Bibliografia:** SHARMA, H. D.; REDDY, K. R. *Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies*. New York: John Wiley, 2004. LAMBE, T. W.; WHITMAN, R. V. *Soil mechanics*. New York: John Wiley, 1979. WOOD, D. M. *Soil behaviour and critical state soil mechanics*. Cambridge: University Press, 1996.

GEO-47 - TOPOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-0-2-3.* Topografia: definições, métodos de medição de distâncias e ângulos, equipamentos de campo, levantamentos utilizando poligonais, nivelamento. Geodésia. Projeções cartográficas. Sistema de coordenadas UTM. Sistema de posicionamento global (GPS). Introdução ao geoprocessamento e ao sensoriamento remoto: ~~conceitos, modelo de campo e objeto, tipos de dados~~

histórico, representações conceituais e computacionais do espaço geográfico. Princípios físicos: energia eletromagnética, espectro eletromagnético e radiometria básica. Visualização e interpretação: histograma de uma imagem, contraste e realce, teoria aditiva da cor, composições coloridas, comportamento espectral de alvos e coleta de dados em campo. Sistemas sensores aerotransportados e orbitais: características básicas e bases de dados disponíveis. Operações com dados geográficos: modelagem numérica de terrenos, álgebra de mapas, inferência geográfica. ~~Processamento de imagens: resolução, operações de brilho e contraste, filtros lineares, classificação e segmentação, registro.~~ **Bibliografia:** MCCORMAC, J. C. *Topografia*. 5. ed., Rio de Janeiro: LCT, 2007. ~~BURROUGH, P. A.; MCDONELL, R. *Principles of geographical information systems*. Oxford: Oxford University Press, 1998.~~ CÂMARA, G. et al. *Introdução à ciência da geoinformação*. 2. ed., São José dos Campos: INPE, 2001. JENSEN, J. R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. São José dos Campos: Editora Parêntese, 2009 (Traduzido para o português por J. C. N. Epiphânio, A. R. Formaggio, A. R. Santos, B. F. T. Rudorff, C. M. Almeida e L. S. Galvão).

GEO-48 – ENGENHARIA DE PAVIMENTOS. *Requisito: GEO-36. Horas semanais: 2-0-2-2.* Conceitos gerais e atividades da engenharia de pavimentos. Estabilização de solos e de materiais granulares. Tipos de estruturas de pavimentos rodoviários, aeroportuários e ferroviários. Princípios da mecânica e do desempenho dos pavimentos. Projeto estrutural e especificação de materiais. Projeto de misturas asfálticas e de materiais cimentados. Construção de pavimentos e controles tecnológico e de qualidade. Análise econômica das alternativas. Sistemas de gerência de infraestrutura. Atividades envolvidas na gerência de pavimentos. Técnicas para manutenção (conservação e restauração) de pavimentos. Avaliação estrutural e funcional. Análise de consequências de estratégias alternativas e otimização da alocação de recursos. Projeto de restauração de pavimentos asfálticos e de concreto. Método ACN/PCN da ICAO. **Bibliografia:** FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. AC 150/5320-6D/6E: *airport pavement design and evaluation*. Washington, DC, 1996. RODRIGUES, R. M. *Engenharia de pavimentos*. São José dos Campos: ITA, 2012. SHAHIN, M. Y. *Pavement management for airports, roads and parking lots*. New York: Chapman and Hall, 1994.

GEO-53 - ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES. *Requisito: GEO-45. Horas semanais: 2-0-1-3.* Fatores a serem considerados e sistemática do projeto de fundações. Exploração do subsolo. Tipos de fundações e aspectos construtivos. Capacidade de carga e recalque de fundações rasas e profundas. Projeto de fundações rasas. Projeto de fundações profundas. Dimensionamento geométrico dos elementos de fundações. Projetos determinísticos e probabilísticos. Reforço de fundações. **Bibliografia:** HACHICH, W. et al. *Fundações: teoria e prática*. São Paulo: Pini, 1996. SCHNAID, F. *Ensaios de campo e suas aplicações à engenharia de fundações*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. TOMLINSON, M. J.; BOORMAN, I. R. *Foundation design and construction*. 7. ed., London: Longman Group, 2001.

GEO-55 - PROJETO E CONSTRUÇÃO DE PISTAS. *Requisito: GEO-47. Horas semanais: 2-0-2-3.* Projeto geométrico de estradas: elementos geométricos, características técnicas, curvas horizontais circulares simples e compostas, curvas de transição, superelevação, superlargura, curvas verticais e coordenação de alinhamentos horizontal e vertical. Terraplenagem: escolha de eixo e traçado de perfis longitudinais e seções transversais, cálculo de volumes, compensação de cortes e aterros, diagrama de massas, momento de transporte, equipamentos, produtividade, dimensionamento de equipes de máquinas, custos horários de equipamentos, custos unitários de serviços e cronograma físico-financeiro. **Bibliografia:** SENÇO, W. *Manual de técnicas de projetos rodoviários*. São Paulo: Pini, 2008. PONTES FILHO, G. *Estradas de rodagem: projeto geométrico*. São Carlos, 1998. DNER. *Manual de projeto geométrico de rodovias rurais*. Rio de Janeiro, 1999. RICARDO, H. S.; CATALANI, G. *Manual prático de escavação*. 3. ed., São Paulo: Pini, 2007.

Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – IEIH

HID-31 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE. *Requisito: MEB-01. Horas semanais: 5-0-1-5.* Ciclos Motores e de Refrigeração. Misturas de Gases. Conceitos fundamentais e propriedades gerais dos fluidos, lei da viscosidade de Newton, arrasto viscoso. Campos escalar, vetorial e tensorial, forças de superfície e de campo. Estática dos fluidos. Fundamentos de análise de escoamentos: representação de Euler e de Lagrange, leis básicas para sistemas e volumes de controle; conservação da massa, da quantidade de movimento e do momento da quantidade de movimento – aplicações no estudo de máquinas de fluxo (propulsão de hélices, turbinas a gás e foguetes); a equação de Bernoulli e sua extensão a escoamentos tridimensionais. Introdução ao estudo de escoamentos viscosos incompressíveis, equações de Navier-Stokes. Elementos de análise dimensional e semelhança, o teorema dos pi's de Buckingham, grupos adimensionais de importância, significados físicos, aplicações práticas. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos. Conceitos e leis fundamentais da transferência de calor. Transferência de calor por condução, convecção e radiação. Transferência de massa. **Bibliografia:** BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. *Fenômenos de transporte*. 2. ed., Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico, 2004. BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. *Fundamentos da termodinâmica*. 7 ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2009. BEJAN, A. *Transferência de calor*. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

HID-32 - HIDRÁULICA. *Requisito: HID-31. Horas semanais: 3-0-1-3.* Escoamento em condutos forçados: perdas de carga distribuídas e localizadas, fórmula universal, fórmulas empíricas, ábacos, órgãos acessórios das instalações. Sistemas hidráulicos de tubulações. Instalações de recalque: bombas hidráulicas, curvas características, seleção, montagem, diâmetro econômico, cavitação. Golpe de aríete: cálculo da sobrepressão e dispositivos antigolpe. Escoamento em condutos livres: equação básica de Chèzi, fórmulas empíricas, regimes torrencial e fluvial. Energia específica. Ressalto hidráulico e remanso. Escoamento em orifícios, bocais e tubos curtos. Vertedores. Hidrometria: medida de vazão em condutos forçados, livres e em cursos d'água. **Bibliografia:** PORTO, R. M. *Hidráulica básica*. 4. ed., São Carlos: EESC-USP, 2006. AZEVEDO NETTO, J. M.; ALVAREZ, G. A. *Manual de hidráulica*, 8. ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

HID-41 - HIDROLOGIA E DRENAGEM. *Requisito: HID-32. Horas semanais: 4-0-1-3.* O ciclo hidrológico. Características das bacias hidrográficas. Precipitação, infiltração, evaporação e evapotranspiração, escoamento subsuperficial e águas subterrâneas. Hidrologia estatística e distribuição dos valores extremos. Mudanças Climáticas. Escoamento superficial: grandezas características, estimativa de vazões, características dos cursos d'água e previsão de enchentes. Curva de permanência. Hidrometria de cursos d'água e obtenção da curva-chave. Drenagem superficial: elementos constitutivos dos sistemas de micro e macrodrenagem e parâmetros de projeto. Medidas de controle de inundações estruturais e não-estruturais. Aquaplanagem em pistas rodoviárias e aeroportuárias. Drenagem subterrânea: rebaixamento do lençol freático, sistemas de poços, sistemas de ponteiros, galerias de infiltração, drenos transversais, drenos longitudinais e critérios de dimensionamento de filtros de proteção. Projeto de drenagem de aeroportos e de drenagem urbana. **Bibliografia:** TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. São Paulo: EDUSP, 1995. TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. *Drenagem urbana*. Porto Alegre: ABRH – Ed. da Universidade - UFRGS, 1995. CHOW, V. T. *Applied hydrology*. New York: McGraw-Hill, 1988.

HID-43 - INSTALAÇÕES PREDIAIS. *Requisito: EDI-64, HID-32. Horas semanais: 4-0-2-3.* Compatibilização entre projetos. Dimensionamento de instalações prediais de água fria e quente, de esgoto, de prevenção e combate a incêndio e de águas pluviais. Circuitos elétricos monofásicos e

trifásicos. Diagramas elétricos, proteção, aterramento e fundamentos de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Dimensionamento de instalações elétricas prediais e luminotécnica. Instalações prediais de gases combustíveis (GLP - Gás Liquefeito de Petróleo e Gás Natural - GN). Materiais empregados nas instalações. Condicionamento de ar: finalidade, carga térmica, sistemas de condicionamento, equipamentos, condução e distribuição de ar, equipamento auxiliar, tubulações, torre de arrefecimento, sistemas de comando e controle. Noções sobre construções bioclimáticas. Conservação e uso racional de água em edificações. **Bibliografia:** KUEHN, T. H.; RAMSEY, J. W.; THRELKELD, J. L. *Thermal environmental engineering*. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. MACINTYRE, A. J. *Instalações hidráulicas prediais e industriais*. 4. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010. NISKIER, J. E.; MACINTYRE, A. J. *Instalações elétricas*. 6. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.

HID-44 - SANEAMENTO. *Requisito:* ~~HID-41~~ *HID-32*. *Horas semanais:* 4-0-2-4. Sistema de abastecimento de água: aspectos sanitários, alcance de projeto, previsão de população, taxas e tarifas, captação superficial e subterrânea, adução, recalque, tratamento de água (tecnologia de tratamento em ciclo completo: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoração e estabilização final), reservação, distribuição. Projeto de sistema de abastecimento de água. Sistema de esgotamento sanitário: aspectos sanitários, coletores, interceptores, emissários, estações elevatórias, processos de tratamento aeróbios e anaeróbios e disposição final. Projeto de sistemas de coleta e tratamento de esgotos. Resíduos sólidos urbano e aeroportuário: tratamento e disposição final. **Bibliografia:** DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. 2. ed., v. 1-2, São Carlos: RIMA, 2005. TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. *Coleta e transporte de esgoto sanitário*. 2. ed., São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000. TSUTIYA, M. T. *Abastecimento de água*. 2. ed., São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

HID-53 - ANÁLISE AMBIENTAL DE PROJETOS. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-1-4. Legislação ambiental. Avaliação de Impactos Ambientais (AIA): metodologias, estudos de impactos e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA). Análise e gerenciamento de riscos ambientais. Avaliação ambiental estratégica. Análise econômico-ambiental de grandes empreendimentos de infraestrutura. Resolução de problemas e estudos de caso. **Bibliografia:** BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental*. 2. ed., São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2005. FOGLIATI, M. C. et al. *Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. SERÔA DA MOTTA, R. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: MMA, 1998.

HID-63 - MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NO SETOR AEROESPACIAL. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Tópicos em Ecologia. História ambiental. Desenvolvimento econômico e sustentabilidade. Estado-da-arte na temática ambiental: desafios, polêmicas e ações. Legislação ambiental. Avaliação de Impactos Ambientais (AIA): metodologias, estudos de impactos e relatório de impacto ambiental. Economia ecológica: estudos de caso e resolução de problemas. Contribuição do setor aeronáutico nas emissões atmosféricas de poluentes. Emissões de poluentes em motores aeronáuticos (CO, NO_x, UHC, fuligem e CO₂). Tecnologias atuais e futuras para controle das emissões. Influência dos parâmetros operacionais de motores e do envelope de vôo nas emissões. Questões ambientais na operação de veículos aeroespaciais. Impactos ambientais relacionados com lançamento de veículos espaciais. Cuidados especiais com propelentes tóxicos. **Bibliografia:** FOGLIATI, M. C. et al. *Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. SERÔA DA MOTTA, R. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: MMA, 1998.

ICAO, Aircraft engine emissions databank, Civil Aviation Authority, <http://www.caa.co.uk/>, 2005.

HID-65 - ENGENHARIA PARA O AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-1-0-3.* Tópicos em Ecologia. História ambiental. Desenvolvimento econômico e sustentabilidade. Estado-da-arte na temática ambiental: desafios, polêmicas e ações. Legislação ambiental. Avaliação de Impactos Ambientais (AIA): metodologias, estudos de impactos e relatório de impacto ambiental. Economia ecológica. Estudos de caso e resolução de problemas: eletrônica e computação aplicadas ao monitoramento e análise ambiental. **Bibliografia:** BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental*. 2 ed., São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2005; Artigos e relatórios técnicos selecionados pelo professor.

Departamento de Transporte Aéreo – IEIT

TRA-39 - PLANEJAMENTO E PROJETO DE AEROPORTOS. *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-1-1-5.* O aeroporto e o transporte aéreo. Aeronaves: características e desempenho. Zoneamento. Anemograma e plano de zona de proteção. Sinalização diurna e noturna. Capacidade e configurações. Geometria do lado aéreo. Comprimento de pista. Número e localização de saídas. Pátios. Quantificação de posições de estacionamento no pátio. Terminal de passageiros: concepção e dimensionamento. Terminal de cargas e outras instalações de apoio. Meio-fio e estacionamento de veículos. Infra-estrutura básica. Escolha de sítio. Impactos gerados pela implantação de aeroportos. Instalações para operações VTOL (Vertical Takeoff and Landing). Planos diretores. Perspectivas no Brasil. Introdução ao tráfego aéreo. Elaboração e discussão de um projeto aeroportuário. Execução de esquemas funcionais. **Bibliografia:** HORONJEFF, R. et al. *Planning and design of airports*. 5. ed., New York: McGraw-Hill, 2010. ASHFORD, N. et al. *Airport engineering*. 4. ed., Hoboken: John Wiley, 2011. KAZDA, A.; CAVES, R. E. *Airport design and operation*. 2. ed., Oxford: Elsevier, 2009.

TRA-46 – ECONOMIA APLICADA. *Requisito: TRA-39. Horas semanais: 3-0-1-4.* Microeconomia. Modelo de oferta e demanda. Teoria do consumidor: função utilidade; curvas de indiferença; elasticidades da demanda. Teoria da firma: funções de produção a curto e longo prazos; custos de produção: função de custo; retornos de escala. Mercados: concorrência perfeita e concorrência imperfeita. Regulação econômica. ~~Macroeconomia. Agregados econômicos~~ **Indicadores da economia brasileira:** PIB, ~~nível geral de preços,~~ inflação, desemprego, crescimento econômico, recessão; ~~Fluxo circular da renda e sua distribuição; As contas nacionais,~~ mercado de bens: ~~função~~ consumo, investimento, gastos do governo, ~~determinação do produto de equilíbrio.~~ ~~Mercado financeiro: demanda por moeda, setor bancário, determinação da taxa de juros. Políticas — fiscal, monetária e combinação de políticas.~~ Aplicações aos setores de transporte aéreo e aeroportos: ~~planejamento e operações da aviação comercial;~~ análise econômica da concorrência, regulação e instituições; ~~aplicações com~~ uso de métodos quantitativos. **Bibliografia:** PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. *Microeconomia*. 7. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. BLANCHARD, O. *Macroeconomics*. 7. ed., Boston: Pearson, 2017. HOLLOWAY, S. *Straight and level: practical airline economics*. Aldershot: Ashgate, 2008.

TRA-48 INTELIGÊNCIA ANALÍTICA: DADOS, MODELOS E DECISÕES. *Requisito: não há. Horas semanais: 2-0-1-4.* Introdução à análise de decisão e à pesquisa operacional. Programação linear: formulação, propriedades e o método simplex. Modelagem e resolução de problemas de programação linear em planilhas eletrônicas e com auxílio da AMPL (A Modeling Language for Mathematical Programming). Análise de sensibilidade. Modelagem de redes. Análise por envoltória de dados. Introdução à mineração de dados, à ciência de dados e ao aprendizado de máquina. Exploração, caracterização e visualização de dados. Reconhecimento de padrões. Modelos descritivos e preditivos. Classificação. Regressão. Análise de agrupamentos. **Exemplos de**

aplicações em transporte aéreo. **Bibliografia:** TAHA, H. A. *Pesquisa operacional*. 8. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. RAGSDALE, C. T. *Modelagem e análise de decisão*. São Paulo: Cengage Learning, 2009. TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KARPATNE, A.; KUMAR, V. *Introduction to data mining*. London: Pearson Education, 2018.

~~**TRA-53 – LOGÍSTICA E TRANSPORTES.** *Requisito: MOQ-43. Horas semanais: 3-0-0-3.* Introdução à logística. Planejamento logístico. Processamento de pedidos e sistemas de informação. Fundamentos de transportes. Modelos para roteirização e programação de veículos de distribuição. Métodos quantitativos para gestão de estoques. Modelos para localização de centros de distribuição e instalações. Planejamento da rede logística. Modelagem e simulação de problemas diversos de logística e transportes. Carga aérea e terminais de cargas em aeroportos. **Bibliografia:** BALLOU, R. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. SHAPIRO, J. F. *Modeling the supply chain*. 2. ed. Pacific Grove: Duxbury, 2007. STEVENSON, W. J. *Operations management*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2002.~~

TRA-57 - OPERAÇÕES EM AEROPORTOS *Requisito: TRA-39. Horas semanais: 0-0-2-3.* Caracterização e descrição das operações em um aeroporto. Modelos de administração aeroportuária. Segurança operacional em aeroportos (safety e security). Operações em um terminal de passageiros. Análise de desempenho e de nível de serviço. Simulação de atividades aeroportuárias. Fluxos e processos no terminal de passageiros. Entorno, acesso e meio-ambiente. Planejamento e o futuro de aeroportos **Bibliografia:** DE NEUFVILLE, R.; ODONI, A. *Airport systems: planning, design and management*. 2. ed., New York: McGraw-Hill, 2013. ASHFORD, N.; STANTON, H. P. M. *Airport operations*. 2. ed., New York: McGraw-Hill, 1996. GRAHAM, A. *Managing airports: an international perspective*. 3. ed., Burlington: Elsevier, 2008.

~~**TRA-62 – GERENCIAMENTO DE PROJETOS E PROGRAMAS.** *Requisito: Não há. Horas semanais: 2-0-1-3.* Gerenciamento de projetos e programas pela abordagem do PMI (Project Management Institute) definida no seu guia PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Gerenciamento estratégico. Processos em gerenciamento. Teoria de jogos. Gerenciamento do escopo. Gerenciamento do tempo. Gerenciamento do custo. Gerenciamento da integração. Gerenciamento das partes interessadas. Gerenciamento da qualidade. Gerenciamento de compras. Gerenciamento das comunicações. Gerenciamento de riscos. Gerenciamento de recursos humanos. Lições aprendidas em gerenciamento de projeto. Elaboração de cases de projetos utilizando os softwares WBS e MS-Project. **Bibliografia:** TERRIBILI FILHO, A.; GODZIKOWSKI, A. R. *Lessons learned em gerenciamento de projetos: 40 lições aprendidas*. São Paulo: M. Books, 2015. TERRIBILI FILHO, A. *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.~~

~~**TRA-64 – TRÁFEGO AÉREO.** *Requisito: TRA-39 Horas semanais: 2-0-1-3.* O Espaço Aéreo Brasileiro. Organismos de normatização e desenvolvimento: ICAO; DECEA; ICEA. Conceitos fundamentais de tráfego aéreo: altimetria; separação vertical e horizontal. Instrumentos básicos de bordo. Auxílios Convencionais à Navegação Aérea. Serviços de Tráfego Aéreo. Sistemas de Navegação do Futuro: CNS/ATM — *Communication; Navigation; Surveillance/Air Traffic Management*. Radares SSR modo S. Sistemas de Navegação de Precisão. Rotas de Partida e Aproximação: SID e STAR. Gerenciamento de Tráfego Aéreo: conceitos e funções. Custos de aquisição e de manutenção dos auxílios. Requisitos para instalação dos equipamentos. Economicidade decorrente do emprego das novas tecnologias. Sequenciamento e avaliação de atrasos. **Bibliografia:** COMANDO DA AERONÁUTICA. *ICA 100-12 regras do ar e serviços de tráfego aéreo*, 2009. REVISTA AEROESPACÇO — DECEA, n.º 34, novembro de 2008. BIANCO, —~~

~~L.; DELL'OLMO, P.; ODoni, A. R. *New concepts and methods in air traffic management*. Berlin: Springer, 2001.~~

3. CURRÍCULO APROVADO PARA 2020

3.4 Curso de Engenharia Mecânica – Aeronáutica

CURRÍCULO APROVADO

<i>1º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2022</i>		
MEB-13	Termodinâmica Aplicada	3 – 0 – 1 – 5
MEB-14	Mecânica dos Fluidos	3 – 0 – 2 – 5
MPD-11	Dinâmica de Máquinas	3 – 0 – 1 – 4
EST-24	Teoria de Estruturas I	3 – 0 – 1 – 5
MTM-15	Engenharia de Materiais I	2 – 1 – 2 – 3
MPS-22	Sinais e Sistemas Dinâmicos	3 – 0 – 1 – 4
		17 + 1 + 8 = 26

<i>1º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2022</i>		
MEB-25	Transferência de Calor	3 – 0 – 1 2 – 4
MPP-22	Elementos de Máquinas I	4 – 0 – 0 – 3
EST-31	Teoria de Estruturas II	3 – 0 – 1 – 5
MTM-25	Engenharia de Materiais II	3 – 0 – 2 – 3
MPS-36	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	3 – 0 – 1 – 4
MPS-43	Sistemas de Controle	3 – 0 – 1 – 4
		19 + 0 + 6 = 25 19 + 0 + 7 = 26

<i>2º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2021</i>		
MMT-01	Máquinas de Fluxo	3 – 0 – 1 – 6
MPD-42	Vibrações Mecânicas	3 – 0 – 1 – 4
MPS-36	Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos	3 – 0 – 1 – 4
MPS-43	Sistemas de Controle	3 – 0 – 1 – 4
MTP-34	Processos de Fabricação I	3 – 0 – 3 – 4
MPP-23	Elementos de Máquinas II	2 – 0 – 4 3 – 3
MPS-39	Dispositivos de Sistemas Mecatrônicos	3 – 0 – 1 – 4
ELE-16	Eletrônica Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
		17 + 0 + 11 = 28 16 + 0 + 10 = 26

<i>2º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2021</i>		
MMT-02	Turbinas a Gás	3 – 0 – 1 – 4
MPS-39	Dispositivos de Sistemas Mecatrônicos	3 – 0 – 1 – 4
MOE-42 GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
MTP-45	Processos de fabricação II	3 – 0 – 2 – 4
MPP-34	Elementos Finitos	2 – 0 – 2 – 3
MEB-32	Ar Condicionado	3 – 0 – 0 – 4
GED-45	Gestão de Operações	3 – 0 – 0 – 3
		17 + 0 + 6 = 23 17 + 0 + 5 = 22

<i>3º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2020</i>		
TG-1	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 – 0 – 8 – 4

MOG-61 GED-61	Administração em Engenharia	3 - 0 - 0 - 4
HUM-20	Noções de Direito	3 - 0 - 0 - 3
MTP-46	Sustentabilidade dos Processos de Fabricação	3 - 0 - 0 - 3
		9 + 0 + 8 = 17

3º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2020		
TG-2	Trabalho de Graduação (Nota 5)	0 - 0 - 12 8 - 4
		0 + 0 + 12 = 12 0 + 0 + 8 = 8

DISCIPLINAS ELETIVAS

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

3º Ano Profissional Classe 2020

O aluno deverá cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 320 horas-aula. ~~Pelo menos 96 horas-aula deverão ser cursadas ao longo do 3º Ano Profissional.~~

2º e 1º Anos Profissionais Classes 2021 e 2022

O aluno deverá cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 288 horas-aula. Pelo menos 96 horas-aula deverão ser cursadas ao longo do 3º Ano Profissional.

ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

O aluno deverá realizar um Estágio Curricular Supervisionado, em Engenharia Mecânica, de acordo com as normas reguladoras próprias. A carga horária mínima de estágio é de 160 horas, ~~integralizadas durante o segundo período do 3º ano profissional~~ contabilizadas a partir do final do 2º Ano Profissional.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

O aluno deverá comprovar no mínimo 260 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias. Essas horas podem ser integralizadas a partir do 1º Ano do Curso Fundamental ~~e no mínimo 140 horas devem ser realizadas no segundo período do 3º Ano Profissional.~~

DISCIPLINAS ELETIVAS - IEM		
MMT-05	Motores a Pistão	3 - 0 - 1 - 4
MMT-06	Geração de Energia Elétrica	2 - 0 - 0 - 4
MMT-07	Turbo-bombas	2 - 0 - 1 - 4
MPD-43	Introdução aos Materiais e Estruturas Inteligentes	3 - 0 - 0 - 3
MPP-17	Fundamentos de Engenharia Aeronáutica	3 - 0 - 0 - 3
MPP-18	Projeto e Construção de Veículos	1 - 0 - 3 - 2
MPP-33	Técnicas Computacionais de Projeto Mecânico	3 - 0 - 2 - 5
MPS-46	Projeto de Sistemas Mecatrônicos	2 - 0 - 2 - 4
MPS-30	Sistemas de Aeronaves	3 - 0 - 1 - 4
MTM-30	Introdução à Materiais Aeroespaciais	2 - 0 - 1 - 2
MTM-31	Seleção de Materiais em Engenharia Mecânica	2 - 0 - 1 - 2
MTM-32	Fabricação de Compósitos Fibrosos	3 - 0 - 0 - 3
MTM-33	Tecnologia de Vácuo	3 - 0 - 0 - 3
MTP-47	Processos não convencionais de fabricação	2 - 1 - 1 - 4
MTP-48	Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Mecânico/Aeronáutico I	0 - 0 - 3 - 0

As disciplinas eletivas serão ministradas de acordo com disponibilidade do corpo docente.

6. EMENTAS DAS DISCIPLINAS

6.4 Divisão de Engenharia Mecânica-Aeronáutica (IEM)

6.4.1 Departamento de Energia (IEM-E)

MEB-01 - Termodinâmica. *Requisitos:* MAT-32, MAT-36 e QUI-28. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Trabalho e calor. Primeira lei da Termodinâmica em sistemas e volumes de controle. Segunda lei da Termodinâmica. Entropia. Segunda lei em volumes de controle. Noções de transferência de calor. **Bibliografia:** Çengel, Y. A.; Boles, M. A. *Thermodynamics: an engineering approach*. New York, NY: McGraw-Hill, 1998. Sonntag, R. E.; Borgnake, C.; Van Wylen, G. J. *Fundamentos da Termodinâmica*. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. Wark, K. *Thermodynamics*. 5. ed New York, NY: McGrawHill, 1988.

MEB-13 - Termodinâmica Aplicada. *Requisito:* MEB-01. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Sistemas de Potência a Vapor. Motores de Combustão Interna: ciclos de Ar-Padrão Otto e Diesel. Sistemas de Potência a Gás: ciclo de Ar-Padrão Brayton. Sistemas de Refrigeração. Misturas de Gases Ideais e Psicrometria. **Bibliografia:** Moran, M. J.; Shapiro, H. N. *Princípios de Termodinâmica para Engenharia*. 4 ed. Rio de Janeiro. LTC, 2002. Van Wylen, J.; Sonntag, R. E.; Borgnake, C. *Fundamentos da Termodinâmica Clássica*. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. Çengel, Y. A.; Boles, M. A. *Termodinâmica*. 5 ed. São Paulo. McGrawHill. 2007.

MEB-14 - Mecânica dos Fluidos. *Requisito:* MEB-01. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Conceitos fundamentais. Propriedades de transporte. Estática dos fluidos. Cinemática dos fluidos. Princípios de conservação. Equações constitutivas. Equações de Navier-Stokes: soluções. Perda de energia mecânica do escoamento; dimensionamento de tubulações. Escoamento ideal. Teoria da camada limite; equações para convecção natural, forçada e mista. Semelhança. Introdução ao escoamento compressível. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos e na transferência de calor. **Bibliografia:** Fox, R. W.; McDonald, A. T. *Introduction to fluid mechanics*. 5. ed. New York, NY: John Wiley, 1998. Shames, I. H. *Mecânica dos fluidos*. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. Sisson, L. E.; Pitts, D. *Elements of transport phenomena*. Tokyo: McGraw-Hill-Kogakusha, 1972.

MEB-25 - Transferência de Calor. *Requisitos:* MEB-14, MAT-41, MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-2-5. Conceitos fundamentais. 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. Transferência de calor com mudança de fase. Transferência de massa. Trocadores de calor. **Bibliografia:** Holman, J. F. *Heat Transfer*. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1999. Özisik, M. N. *Heat transfer: a basic approach*. Tokyo: McGraw-Hill-Kogakusha, 1985. Welty, R. *Engineering heat transfer*. New York, NY: John Wiley, 1974.

~~**MEB-26 - Transferência de Calor.** *Requisitos:* MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-0-5. Conceitos fundamentais. 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. Transferência de calor com mudança de fase. Transferência de massa. Trocadores de calor. **Bibliografia:** Holman, J. F. *Heat Transfer*. 8.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1999. Özisik, M. N. *Heat transfer: a basic approach*. Tokyo: McGraw-Hill-Kogakusha, 1985. Welty, R. *Engineering heat transfer*. New York, NY: John Wiley, 1974.~~

MEB-32 - Ar Condicionado. *Requisito:* MEB-13. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Sistemas de condicionamento de ar. Propriedades do ar úmido e processos de condicionamento. Conforto térmico humano. Carga térmica: radiação solar, transferência de calor em edificações e aeronaves, aquecimento e resfriamento. Refrigeração. Ciclos de refrigeração por compressão de vapor, seus componentes: compressor, condensador, válvulas de expansão e evaporadores; linhas de refrigerantes. Ciclo a ar, básico e modificado, seu emprego em aeronaves. Ciclos de refrigeração por absorção.

Aquecedores, caldeiras e radiadores; superfícies de condicionamento. **Bibliografia:** Mc Quiston, F. C. et al. *Heating, Ventilating, and Air Conditioning*. New York, NY: Wiley, 2000. Stoecker, W. F.; Jones, J. W. *Refrigeração e Ar Condicionado*. New York, NY: McGraw-Hill, 1985.

6.4.2 Departamento de Materiais e Processos (IEM-MP)

MTM-15 - Engenharia dos Materiais I. *Requisito:* QUI-18. *Horas semanais:* 2-1-2-3. Materiais para Engenharia. Estruturas cristalinas. Defeitos cristalinos em metais. Difusão. Comportamento mecânico dos materiais. Diagramas de fase de equilíbrio de ligas binárias: desenvolvimento microestrutural. Tratamentos térmicos de metais e ligas metálicas. Ligas ferrosas e não ferrosas. Ligas de metais refratários. Medidas das propriedades mecânicas: ensaios estáticos e dinâmicos. Ensaio metalográfico. Conceito de fadiga, impacto e ensaios não-destrutivos. Visitas técnicas. **Bibliografia:** Callister Jr, W. D. *Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais*. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SA, 2006. Shackelford, J. F. *Ciência dos Materiais*. 6 ed. Pearson Ed., 2006. Otubo, J. *Introdução à Ciência e Engenharia dos Materiais* (apostila), 2008.

MTM-25 - Engenharia de Materiais II. *Requisito:* MTM-15. *Horas semanais:* 3-0-2-3. Materiais cerâmicos e vidros: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais poliméricos: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais compósitos: principais propriedades, tipos e processos de fabricação. Análises micro e macromecânica de lâminas e laminados. **Bibliografia:** Callister, W. D. *Materials Science and Engineering*. 4. ed. New York, NY: Ed. Marcel Decker, 1997. Mendonça, P. T. R. *Materiais compostos & Estruturas-sanduíches*. São Paulo: Manole, 2005. Richerson, D. W. *Modern ceramic engineering*. New York, NY: Ed. Marcel Decker, 1992.

MTM-30 - Introdução a Materiais Aeroespaciais. *Requisitos:* QUI-18, MTM-15 ou MTM-35. *Horas semanais:* 2-0-1-2. Introdução aos materiais aeroespaciais. Materiais aeroespaciais: passado, presente e futuro. Materiais e necessidades de materiais para a indústria aeroespacial. Mecanismos de endurecimento de ligas metálicas. Processos de fusão, lingotamento e fundição de ligas metálicas. Processamento e usinagem de metais aeroespaciais: processos de conformação mecânica; metalurgia do pó para a produção de superligas aeroespaciais; usinagem de metais. Ligas de alumínio para estruturas de aeronaves. Ligas de titânio para estruturas aeroespaciais e motores. Ligas de magnésio para estruturas aeroespaciais. Aços para estruturas de aeronaves. Superligas para motores de turbinas a gás. Polímeros para estruturas aeroespaciais. Fabricação de materiais compósitos fibrapolímero. Compósitos de fibra-polímero para estruturas aeroespaciais e motores. Matriz de metal, fibra de metal e compósitos de matriz cerâmica para aplicações aeroespaciais. Madeira para construção de pequenas aeronaves. **Bibliografia:** Mouritz, A. P. *Introduction to aerospace materials*. 1 ed. 2 ed. Philadelphia, PA: Woodhead Publishing, 2012. Callister Jr, W. D. *Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais*. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SA, 2006. Shackelford, J. F. *Ciência dos Materiais*. 6 ed. Pearson, 2006.

MTM-31 - Seleção de Materiais em Engenharia Mecânica. *Requisitos:* MTM-15 ou MTM-35. *Carga Horária:* 2-0-1-2. Propriedades dos materiais. Relação propriedade-processamento-microestrutura. Tipos de materiais de engenharia. Critérios de seleção de materiais e índice de desempenho. Seleção de materiais baseada em cargas mecânicas (resistência mecânica, fadiga, tenacidade). Seleção de materiais baseada em temperatura (alta - fluência, baixa - transição dúctil-frágil). Seleção de materiais baseada em solicitações tribológicas (desgaste). Seleção de materiais baseada em aplicação em meios corrosivos (corrosão). Materiais e o ambiente. **Bibliografia:** Ashby, M. F. *Materials Selection in Mechanical Design*, 2005. Ferrante, M. *Seleção de Materiais*, 2002. Padilha, A.F., *Materiais de Engenharia Microestrutura-Propriedades*, 2000.

MTM-32 - Fabricação de Compósitos Fibrosos. *Requisitos:* MTM-25 ou MT-201. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Fibras e Estrutura textil; interface e interfase. Resinas para matriz poliméricas; laminação manual e Projeção de fibra e resina; transferência de resina para o molde (RTM). Infusão a vácuo; moldagem de compósito em lâmina; bulk molding composite; centrifugação; laminação contínua; enrolamento filamentar. Matrizes cerâmicas. Reação com metal fundido. Infiltração química por vapor. Ensaio não destrutivo. **Bibliografia:** Ceramic Matrix Composites. Ed. by Walter Krenkel, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim - Alemanha. ISBN: 978-3-527-31361-7. 2008. *Compositos 2, tecnologia de processos*. Ed. por Associação Brasileira de Materiais Compósitos. São Paulo - Brasil, 2010.

MTM-33 - Tecnologia de Vácuo. *Requisitos:* MTM-25 ou MT-201. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Gases, Escoamento, Bombas,

Manômetros, Fluxômetros, Materiais para câmaras de vácuo, Câmaras de vácuo, Sistemas básicos, acessórios e componentes, Dessorção de gases, Limpeza e purga, Vazamentos, Considerações básicas de projeto, Segurança no uso de vácuo, Analisadores de gases residuais, Sistemas de baixo e médio vácuo, Sistemas de alto vácuo. **Bibliografia:** Jousten, K., *Handbook of Vacuum Technology*. Print ISBN:9783527413386, Online ISBN:9783527688265, 2016 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Roth, A., *Vacuum sealing techniques*. American vacuum society – EUA, 1993, ISBN:1563962594. Jonh F. O’Hanlon, J. F., *A User’s guide to vacuum technology*. John Wiley & Sons, New York – EUA, 1989, ISBN:0471812420.

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

MTP-03 - Introdução à Engenharia. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-1-1-3. A essência da Engenharia; o processo de projeto; a engenharia e a sociedade; o papel do engenheiro; As funções do Engenheiro; as qualidades do engenheiro; Criatividade e o processo criativo; comunicação e estruturação do trabalho; modelagem e classificação de modelos; simulação e tipos de simulação. Desenvolvimento de projeto de Engenharia. **Bibliografia:** Bazzo, W. A. e Pereira, L. T. V. *Introdução à Engenharia*. Florianópolis:Edit. UFSC, 2007; Carvalho Neto, C. Z., *Educação 4.0: princípio e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciencia, 2018. Dym, C. L., Little, P., Orwin, E. J. *Engineering Design: A Project-Based Introduction*, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2013.

MTP-34 - Processos de Fabricação I. *Requisito:* MTM-25. *Horas semanais:* 3-0-3-4. Comportamento do material. Tipos de falhas mecânicas. Análise de tensões e deformações. Teorias de escoamento e relações plásticas entre deformações e tensões. Fundamentos gerais da conformação de metais. Métodos analíticos para solução de processos de conformação mecânica. Processos de conformação a quente e a frio: laminação, extrusão, trefilação e forjamento. Fabricação de tubos e chapas. Operações de dobramento e estampagem. Processos envolvidos na fabricação de aviões: processos convencionais e não convencionais. Práticas de processos convencionais de usinagem e ajustagem. **Bibliografia:** Dieter, G. E. *Mechanical metallurgy*: SI metric edition. New York, NY: Mc Graw-Hill Book, 1988. Helman, H.; Cetlin, P. R. *Conformação mecânica dos metais*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1983. Mielnik, E. M. *Metalworking science and engineering*. New York, NY: McGraw-Hill, 1991.

MTP-45 - Processos de Fabricação II. *Requisito:* MTP-34. *Horas semanais:* 3-0-2-4. Princípios básicos de usinagem. Formação do cavaco. Teoria do corte ortogonal. Tipos, materiais e vida de ferramentas. Técnicas de medida da força na usinagem. Fatores econômicos de usinagem. Acabamento superficial e suas medidas. Processos especiais: usinagem química, eletroerosão, jato de água e outros. **Bibliografia:** Machado, A. R.; Coelho, R. T.; Abrão, A. M.; da Silva, M. B. - *Teoria da usinagem dos materiais* - Editora Edgard Blücher (ISBN: 978-8521204527). Ferraresi, D. *Fundamentos de usinagem dos metais*. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. Trent, E. M., *Metal Cutting*, Butherworths, 1992; Schroeter, R. B., Weingaertner, W. L. *Tecnologia da Usinagem com Ferramentas de Geometria Definida – parte 1*. Apostila (traduzido e adaptado por Prof. Dr. Eng. Rolf Bertrand Schroeter e Prof. Dr.-Ing. Walter Lindolfo Weingaertner do livro “Fertigungsverfahren – Drehen, Bohren, Fräsen”, de Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.mult. Wilfried König e Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke). 348 p.

MTP-46 - Sustentabilidade dos Processos de Fabricação. *Requisito:* MTP-34. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Princípios básicos para cálculo de emissões. Avaliação de custos ambientais. Normativas internacionais. Economia do meio ambiente. Análise dos processos de fabricação e da geração de resíduos. Recursos e sistemas ambientais. Desenvolvimento e sustentabilidade. Causas da degradação ambiental. A produção de bens e serviços e o mecanismo do desenvolvimento limpo. Sistemas de gestão da qualidade ambiental. Responsabilidades das indústrias. Auditorias ambientais. **Bibliografia:** Goleman, D. *Inteligência Ecológica - o impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta*; tradução Ana Beatriz Rodrigues. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. Andrade, B. A.; Tachizawa, T.; Carvalho, A. B.

Gestão ambiental - enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makroon Books, 2000. Andrade, B. et al. *Gestão ambiental.* São Paulo: Makron Books, 2000. Artigos de congressos e notas de sala de aula.

MTP-47 - Processos não Convencionais de Fabricação. *Requisito:* MTP-45. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Definição e conceitos de Manufatura Aditiva (Prototipagem rápida, manufatura rápida, ferramental rápido), Processos e aplicações de manufatura aditiva (SLS, FDM, SLA, Impressora 3D), Projeto e planejamento de processo para fabricação por manufatura aditiva. Fundamentos do processamento de materiais com laser (fundamentos de geração de laser, processos assistidos por laser), Fundamentos de remoção por eletroerosão, Fundamentos de remoção eletroquímica. **Bibliografia:** Volpato, Neri et al. *Prototipagem Rápida: Tecnologias e aplicações.* Editora Blücher, São Paulo, 2007, 244p. ISBN 85-212-0388-8. Hopkinson, N., Hague, R., Dickes, Phil (ed.). *Rapid Manufacturing: An industrial revolution for the digital age.* England: John Wiley & Sons, Ltd. 2006. (ISBN 0-470-01613-2). Schaaf, P. *Laser Processing of Materials: Fundamentals, Applications and Developments.* 1st Edition., 2010, XIV, 231 p. ISBN: 978-3-642-13280-3.

MTP-48 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Mecânico/ Aeronáutico I. *Carga horária:* 0-0-3-0. Participação de aluno no Projeto Baja como líder de equipe ou outra atividade que a Coordenação julgar adequada.

MTP-49 - Desenvolvimento, Construção e Teste de Sistema Mecânico/ Aeronáutico II. *Carga horária:* 0-0-2-0. Participação de aluno no Projeto Baja como membro de equipe ou outra atividade que a Coordenação julgar adequada.

6.4.3 Departamento de Mecatrônica (IEM-M)

MPS-22 - Sinais e Sistemas Dinâmicos. *Requisitos:* MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução à análise de sinais e sistemas. Classificação de sinais e sistemas e principais propriedades. Modelos de sistemas. Características de sistemas lineares e linearizações. Funções singulares. Modelos matemáticos entrada-saída para sistemas contínuos e discretos no tempo, lineares, invariantes no tempo, e suas soluções: equações diferenciais e a diferenças, resposta ao impulso e seqüência-peso, transformada de Laplace e transformada-Z, função de transferência e diagramas de pólos e zeros. Estabilidade e características de desempenho. Diagrama de blocos e grafo de fluxo de sinais. Resposta de um sistema a entradas padrões. A representação no espaço de estados. Solução de modelos no espaço de estados. Séries e transformada de Fourier. Modulação e demodulação Métodos de resposta em freqüência. Análise espectral de sinais. Resposta de um sistema a entradas aleatórias. Identificação de modelos. **Bibliografia:** Adade Filho, A. *Análise de sistemas dinâmicos.* 4. ed. São José dos Campos: ITA, 2011. Taylor, F. J. *Principles of Signals and Systems.* New York, NY: McGraw-Hill, 1994. Phillips, C. L.; Parr, J. M. *Signals, Systems, and Transforms.* New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

MPS-30 - Sistemas de Aeronaves. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Princípios de operação e componentes típicos de sistemas usados em aeronaves, tais como: trem de pouso e comandos de vôo, hidráulicos, pneumáticos, de combustível, ar condicionado e pressurização. Sistemas de segurança: oxigênio emergencial, sistemas de proteção anti-gelo e anti-fogo. **Bibliografia:** Kroes, M. J.; Watkins, W. A.; Delp, F. *Aircraft Maintenance and Repair.* New York, NY: McGraw-Hill, 1995. Lloyd E.; Tye, W. *Systematic Safety.* London: C.A.A., 1982. Lombardo, D. A. *Aircraft Systems.* New York, NY: McGraw-Hill, 1999.

MPS-36 - Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos. *Requisito:* MPS-22. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução à análise de sistemas dinâmicos: conceituações, modelos. Elementos de sistemas dinâmicos a dois e quatro terminais: mecânicos, elétricos, fluidos e térmicos. Representação por grafo de sistema e por grafo de ligações. Analogias em sistemas físicos. Simulação computacional. Formulação de equações de sistemas: métodos de redes, método da energia, método de grafos de ligações. Sistemas a parâmetros distribuídos. Modelagem experimental: introdução à identificação de sistemas. **Bibliografia:** Adade Filho, A. *Análise de sistemas dinâmicos.* 4. ed. São José dos Campos: ITA, 2011 Brown, F. T. *Engineering System Dynamics.* New York, NY: Marcel Dekker, 2001. Karnopp, D. C. et al. *System Dynamics, A Unified Approach.* 2.ed. New York, NY: Wiley, 1990.

MPS-39 - Dispositivos de Sistemas Mecatrônicos. *Requisitos:* ELE-16 e MPS-22. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução aos dispositivos de sistemas mecatrônicos. Dispositivos para sensoriamento, acionamento, processamento e interfaceamento de sinais analógicos e digitais. Classificação de sensores e transdutores. Elementos funcionais de sistemas de medição e acionamento de sistemas mecatrônicos. Características estáticas e dinâmicas de sensores e atuadores. Análise de incertezas nas medições. Interfaceamento e condicionamento de sinais de sensores e

transdutores: circuitos ponte, amplificadores e filtros. Aplicações de Grafos de Ligação (**Bond-Graphs**) na modelagem de sistemas de conversão de energia eletromecânica, eletrohidráulica, eletropneumática e piezoelétrica. Atuadores mecatrônicos inteligentes: dispositivos magnetorestritivos e fluidos inteligentes (eletroreológicos e magnetoreológicos). Aplicações em sistemas de transdução de força, pressão, aceleração, deslocamento, velocidade, vazão, temperatura e fluxo de calor. **Bibliografia:** Bradley, D. A. *Mechatronics and the development of Intelligent Machines and Systems*. Cheltenham: Stanley Thornes Pub., 2000. Doebelin, E. O. *Measurement systems: application and design*. 5.ed.. New York, NY: McGraw-Hill, 2003. Lyshevski, S. E. *Electromechanical Systems, Electric Machines, and Applied Mechatronics*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999.

MPS-43 - Sistemas de Controle. *Requisito:* MPS-36. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Sistemas com realimentação: histórico, conceitos introdutórios, exemplificações e características. Desempenho e estabilidade em regime transitório e em estado estacionário. Introdução ao controle de processos industriais: ações básicas de controle e controladores. Métodos de análise e projeto de sistema de controle: lugar geométrico das raízes e resposta em frequência. Projeto de compensadores no domínio do tempo e no domínio da frequência. Introdução ao projeto de controladores no espaço de estado: realimentação de estado, realimentação com observadores de estado e realimentação de saída. Introdução ao controle por computador. Análise e projeto de sistemas amostrados no plano-z. **Bibliografia:** Franklin, G. F. Powell, J. D.; Emami-Naeini, A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 2. ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1991. Kuo, B. K. *Sistemas de controle automático*. São Paulo: Prentice-Hall, 1985. Ogata, K. *Engenharia de controle moderno*. São Paulo: Prentice-Hall, 1983

MPS-46 - Projeto de Sistemas Mecatrônicos. *Requisitos:* MPS-43, MPS-39 ou equivalentes. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Desenvolvimento Integrado de Produtos: técnicas de projeto e times multifuncionais. Introdução a sistemas de visão por computador. Introdução à robótica com aplicações mecatrônicas na indústria aeronáutica. Microprocessadores, microcontroladores e CLPs. Elaboração e execução de projetos de sistemas mecatrônicos e microcontrolados. **Bibliografia:** Cross, N. *Engineering design methods*. Chichester: Wiley, 2004. Lyshevski, S. E. *Electromechanical Systems, Electric Machines, and Applied Mechatronics*, CRC Press, 1999; Shetty, D. & Kolk, R., *Mechatronics System Design*. Brooks/Cole Pub Co, 1997

6.4.4 Departamento de Projetos (IEM-P)

MPD-11 - Dinâmica de Máquinas. *Requisito:* FIS-26. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Análise de posição, velocidade e aceleração de mecanismos. Movimento relativo. Centros instantâneos de velocidades. Análise de forças em mecanismos. Força de inércia e torque de inércia. Método da superposição e métodos matriciais. Método da energia. Massas dinamicamente equivalentes. Forças em motores de combustão interna. Torque de saída em motores de combustão interna. Dimensionamento de volantes. Camos. Forças giroscópicas. Balanceamento de máquinas. Introdução aos métodos numéricos de análise de mecanismos. **Bibliografia:** Mabie, H. H.; Reinholtz, C. F. *Mechanisms and Dynamics of Machinery*. New York, NY: John Wiley & Sons, 1987. Shigley, J. E.; Uicker Júnior, J. J. *Theory of machines and mechanism*. New York, NY: McGraw-Hill, 1980.

MPD-42 - Vibrações Mecânicas. *Requisitos:* FIS-26 e EST-22. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Sistemas lineares de um grau de liberdade: vibrações livres e forçadas; movimento de suporte, isolamento e amortecimento. Excitações periódicas e não-periódicas: espectro de frequência. Sistemas lineares de dois graus de liberdade: modos de vibração, acoplamento, absorvedor dinâmico. Sistemas discretos com vários graus de liberdade: formulação matricial, problemas de auto-valor, análise modal. Sistemas contínuos: vibrações de barras e vigas, métodos aproximados de vibrações. Modelagem pelo método de Elementos Finitos. **Bibliografia:** Craig Júnior, R. R. *Structural dynamics: an introduction to computer methods*. New York, NY: John Wiley, 1981. Inman, D. J. *Engineering vibration*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1996. Inman, D. J. *Vibration with control, measurement and stability*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1989. Meirovitch, L. *Principles and techniques of vibration*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1996.

MPD-43 - Introdução aos Materiais e Estruturas Inteligentes. *Requisitos:* MPS-36 e EST-56. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução aos materiais e estruturas inteligentes: fundamentos e definições. Materiais piezoelétricos, materiais com memória de forma, polímeros eletroativos, fluidos eletroreológicos e magnetorreológicos. Aplicações de materiais inteligentes ao controle de forma e de movimento. Amortecimento passivo e semiativo utilizando materiais inteligentes. Controle ativo de vibrações utilizando materiais inteligentes. Análise de potência de sistemas inteligentes. Modelagem

computacional de estruturas incorporando materiais inteligentes. Aplicações avançadas de materiais inteligentes: geração de energia, monitoramento de integridade estrutural. **Bibliografia:** Leo, D. *Engineering Analysis of Smart Material Systems*. John Wiley and Sons, 2007. Chopra, I., Sirohi, J. *Smart Structures Theory (Cambridge Aerospace Series)*, Cambridge University Press, 2013. Preumont, A. *Mechatronics: Dynamics of Electromechanical and Piezoelectric Systems (Solid Mechanics and Its Applications)*, Springer, 2006.

MPG-03 - Desenho Técnico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-2-2. Conceitos de construções geométricas; projeções ortogonais; representação do ponto, da reta e do plano; métodos descritivos; projeções de figuras planas e projeções dos sólidos; seções planas; noções de intersecções de sólidos; desenho a mão livre (esboço); normas e convenções; leitura e interpretação de desenhos; escalas; projeções auxiliares; perspectivas; cortes; cotelagem e noções de tolerância. **Bibliografia:** Silva, A., Ribeiro, C. T., Dias, J., Souza, L. *Desenho técnico Moderno*, 4ª. Edição, Editora LTC; Príncipe Jr, A. R. *Geometria descritiva*. São Paulo: Livraria Nobel, 1983. v. 1- 2 Machado, A. *Geometria descritiva*. São Paulo: Atual Editora, 1986.

MPG-04 - Desenho Assistido por Computador. *Requisito:* MPG-03. *Horas semanais:* 1-0-2-2. Técnicas CAD para esboços, parametrização; criação de partes e montagem de conjuntos; seleção e aplicação de materiais; propriedades de massa; criação e utilização de bibliotecas de features utilização de geometria auxiliar; desenho de formas orgânicas; desenho de formas especiais (seções tubulares e chapas finas); técnicas de apresentação (renderização e animação). Introdução CAE: apresentação de ferramentas para análises estáticas, dinâmicas, térmicas e fluidodinâmica. Introdução ao CAM na definição de processos e etapas de usinagem, trajetórias de ferramentas. Integração CAD/CAE/CAM. **Bibliografia:** Farin, G., Hoscheck, J., Kim, M.-S.: *Handbook of Computer Aided Geometric Design*. Elsevier Science B.V., Amsterdam, 1. edição, 2002 Apro, K. *Secrets of 5-axis Machining*, 1ª. Edition, Industrial Press, 2008; CATIA User'sguide. Paris: DassaultSystèmes, 2001; NX Documentation, Simens AG, 2011.

MPP-17 - Fundamentos de Engenharia Aeronáutica. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Histórico do vôo. Introdução à Engenharia Aeronáutica/Aeroespacial. Nomenclatura aeronáutica, dimensões e unidades e sistemas de coordenadas. Atmosfera, ventos, turbulência e umidade. A aeronave e suas partes. Desempenho, estabilidade e controle. Noções de propulsão. Noções de projeto estrutural e de estimativa de cargas e pesos. Fases de desenvolvimento da configuração: aspectos gerais. **Bibliografia:** Anderson Jr., J. D. *Introduction to Flight*. Boston, MA: McGraw-Hill, 2005. Andrade, D. *Fundamentos da Engenharia Aeronáutica*. São José dos Campos: ITA, 1999. Notas de Aula. Raymer, D. P. *Aircraft Design: A Conceptual Approach*. Washington, DC: AIAA,1999. (AIAA Education Series)

MPP-18 - Projeto e Construção de Veículos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-2. Projeto de sistemas mecânicos. Fases de desenvolvimento de um projeto: conceito, detalhes, análise/iteração, fabricação e validação funcional. Gestão de projetos. Técnicas CAD/CAE/CAM. Conceitos teóricos e práticos de processos de fabricação: corte, esmerilhamento, fresamento, torneamento, retífica, conformação. Noções de tolerância, precisão, ajuste e metrologia. Execução de atividades práticas de curta duração: fundamentos de fabricação, e de longa duração: ciclo de desenvolvimento completo de um projeto com temática SAE Baja e/ou Formula SAE. **Bibliografia:** Geng, H. *Manufacturing Engineering Handbook*, McGraw-Hill, 2004; Heisler, H. *Advanced Vehicle Technology*. 2. ed. Oxford, 2002; Shigley, J.E., Mischke, C.R., Budybas, R.G. *Mechanical Engineering Design*. 7.ed. McGraw Hill, 2004.

MPP-22 - Elementos de Máquinas I. *Requisitos:* EST-10 e MTM-15. *Horas semanais:* 4-0-0-3. Fadiga dos metais e concentração de tensões em projeto mecânico. Eixos, árvores e seus acessórios. Ajustes por interferência. Engrenagens cilíndricas, cônicas e sem-fim. Trens de engrenagens simples, compostos e epicicloidais. Dimensionamento de engrenagens por normas técnicas. Molas helicoidais de compressão, extensão e torção. Feixes de molas. Mancais de rolamento radiais e axiais. Seleção de mancais de esferas, de rolos cilíndricos e de rolos cônicos. Princípios de lubrificação. Mancais de deslizamento, com ênfase em mancais radiais hidrodinâmicos. **Bibliografia:** Budynas, R. G. e Nisbett, J. K. *Shigley's Mechanical Engineering Design*, 10. ed. McGraw-Hill, 2015; Juvinall, R.C., Marshek, K. M., *Projeto de Componentes de Máquinas*, 4.ed. Danvers, LTC., 2008; Faires, V. M. *Elementos de Máquinas Orgânicos*, LTC, 1986.

MPP-23 - Elementos de Máquinas II. *Requisito:* MPP-22. *Horas semanais:* 2-0-4-3-3. Introdução às embreagens e freios. Dimensionamento de embreagens e freios de atrito: a disco, a tambor e cônicos. Freios de cinta. Parafusos de potência e elementos de fixação roscados. Projeto de juntas roscadas, rebitadas e soldadas. Transmissões por correias planas, trapezoidais e sincronizadoras. Transmissões por correntes de rolos. Cabos de aço. Atividades práticas de projeto mecânico: concepção, dimensionamento e prototipação. **Bibliografia:** Budynas, R. G. e Nisbett, J. K. *Shigley's Mechanical*

Engineering Design, 10. ed. McGraw-Hill, 2015; Juvinall, R.C., Marshek, K. M., *Projeto de Componentes de Máquinas*, 4.ed. Danvers, LTC., 2008; Faires, V. M. *Elementos de Máquinas Orgânicos*, LTC, 1986.

MPP-34 - Elementos Finitos. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Álgebra matricial e solução numérica de sistemas. Conceitos fundamentais: histórico, tensão e equilíbrio, deformações, equações constitutivas, efeito termoelástico, energia potencial total. Método de Rayleigh-Ritz e método de Galerkin. Problemas 1D: coordenadas e funções de interpolação, montagem das matrizes globais. Treliças planas e treliças 3D. Vigas e pórticos: formulação de elementos de viga 2D e 3D. Problemas 2D: elemento triangular e axissimétrico. Elementos isoparamétricos: quadrilátero de 4 nós e integração numérica. Elementos de placa em flexão. Sólidos 3D: elementos tetraédricos e hexaédricos. Problemas de campo escalar: transferência de calor, torção, escoamento potencial, escoamento compressível não viscoso, acústica. **Bibliografia:** Chandrupatla TR, Belegundu AD. *Introduction to finite elements in engineering*. Prentice-Hall, 3rd edition, 2002. Cook RD. *Finite element modeling for stress analysis*. New York: John Wiley, 1995. Reddy JN. *An introduction to the finite element method*, McGraw Hill, 1993.

~~**MPS-30 - Sistemas de Aeronaves.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Princípios de operação e componentes típicos de sistemas usados em aeronaves, tais como: trem de pouso e comandos de vôo, hidráulicos, pneumáticos, de combustível, ar condicionado e pressurização. Sistemas de segurança: oxigênio emergencial, sistemas de proteção anti-gelo e anti-fogo. APU (Auxiliary Power Unit): noções básicas. **Bibliografia:** Kroes, M. J.; Watkins, W. A.; Delp, F. *Aircraft Maintenance and Repair*. New York, NY: McGrawHill, 1995. Lloyd E.; Tye, W. *Systematic Safety*. London: C.A.A., 1982. Lombardo, D. A. *Aircraft Systems*. New York, NY: McGraw-Hill, 1999.~~

6.4.5 Departamento de Turbomáquinas (IEM-TM)

MMT-01 - Máquinas de Fluxo. *Requisitos:* MEB-13 e MEB-14 ou equivalente. *Horas semanais:* 3-0-1-6. Classificação. Campo de aplicação. Equações fundamentais. Transformações de energia. Semelhança. Teoria da asa de sustentação e sua aplicação às máquinas de fluxo. Cavitação. Elementos construtivos. Características de funcionamento. Anteprojeto. **Bibliografia:** Barbosa, J. R., *Máquinas de Fluxo*. São José dos Campos: ITA, 2011, publicação interna. Eck, B. *Fans*. New York, NY, Pergamon Press, 1973. Pfeleiderer, C. e Petermann, H., *Máquinas de fluxo*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1979.

MMT-02 - Turbinas a Gás. *Requisito:* MMT-01. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Descrição, classificação e aplicações: turboeixos, turboélices, turbojatos, turbofans e estatojatos. Componentes principais e suas características de desempenho: compressores, câmaras de combustão, turbinas, dutos de admissão e escapamento, bocais propulsores e trocadores de calor. Ciclos ideais e reais. Diagramas entalpia-entropia. Ciclos para produção de potência de eixo. Ciclos para aplicação aeronáutica. Desempenho no ponto de projeto. Desempenho fora do ponto de projeto. Curvas de desempenho. Decks de desempenho de motores. **Bibliografia:** Barbosa, J. R. *Turbinas a Gás: desempenho*. São José dos Campos: ITA, 2011, publicação interna. Saravanamuttoo, H. I. H., Rogers, G. F. C., Cohen, H. e Straznicky, P. V., 6a edição, Prentice Hall, 2009. Walsh, P.P. e Fletcher, P. *Gas Turbine Performance*, 2ed, Blackwell Science Ltd, 2004.

MMT-05 - Motores a Pistão. *Requisitos:* MEB-01 e MEB-14. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Introdução: definição, histórico, tipos e classificação. Sistemas: conversão de energia, alimentação de ar, alimentação de combustível, lubrificação e refrigeração. Ciclos termodinâmicos: ciclos com gases perfeitos, ciclos arcombustível, ciclos reais. Troca de gases: caracterização, válvulas e janelas, remoção dos gases residuais, dinâmicas dos gases nos coletores, superalimentação. Combustão: movimento do ar na câmara de combustão, combustão em motores de ignição por centelha, por compressão e híbridos. Atrito e lubrificação: fundamentos, lubrificantes, contribuição dos componentes para o atrito, equações empíricas. Desempenho: curvas de desempenho, influência dos parâmetros de projeto e operacionais. **Bibliografia:** Blair, G. P. *Design and simulation of four-stroke engines*. Warrendale, Pennsylvania: SAE International, 1999. Heywood, J. B. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York, NY: McGraw-Hill Book, 1988. Stan, C. *Direct Injection Systems for Spark-ignition and Compression-Ignition Engines*. Warrendale, Pennsylvania: SAE International, 1999.

MMT-06 - Geração de Energia Elétrica. *Requisitos:* MEB-12, MEB-25 e PRP-28. *Horas semanais:* 2-0-0-4. Introdução. Recursos energéticos e planejamento da capacidade de geração. Matriz Energética. Geradores: para áreas de hidráulica e térmica. Turbinas a Vapor. Célula a Combustível. Motores térmicos para geração de energia elétrica. Energia eólica.

Energia Solar. **Bibliografia:** Hatnett, J. P.. *Alternative energy sources*. London: International Centre for Heat & Mass Transfer, 1983. Veziroglu, T. N.. *Alternative energy sources*. New York, NY: Hemisphere, 1985. Lulian, M., Antoneta, B., Nicolas, C., Emil, C.. *Optimal control of wind energy systems*, Springer, 2008. Sol, W.. *An Introduction to solar energy for scientists and engineers*, Krieger Publishing Company, 1992.

MMT-07 - Turbo-Bombas. *Requisitos:* MMT-01, MEB-13, MEB-25 e PRP-41. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução em turbomáquinas de uso aeroespacial: bombas e turbinas. Dimensionamento preliminar de turbomáquinas. Métodos de dimensionamento 1D, 2D e 3D. **Bibliografia:** Moutapha, H., Zelesky, M., Baines, N., Japikse, D.. *Axial and Radial Turbines*, Concepts ETI, Inc., 2003. Japikse, D., Marscher, W., Furst, R.. *Centrifugal Pump Design and Performance*, Concepts ETI, Inc., 2006. Kuo, K. K. e Summerfield, M.. Wislicenus, G., *Preliminary Design of Turbopumps and Related Machinery*, NASA Reference Publication 1170, Oct 1986.

~~**MES-52 - Sistemas de Conversão de Energia.** *Requisitos:* MEB-13 e MEB-25. *Horas semanais:* 2-0-0-5. Introdução. Recursos energéticos e planejamento da capacidade de geração. Fontes convencionais de energia. Conservação de energia. Cogeração. Energia solar. Energia eólica. **Bibliografia:** Cosidine, D. M. *Energy technology handbook*. New York, NY: McGraw-Hill, 1977. Hatnett, J. P. *Alternative energy sources*. London: International Centre for Heat & Mass Transfer, 1983. Veziroglu, T. N. *Alternative energy sources*. New York, NY: Hemisphere, 1985.~~

Eleições Congregação 2019

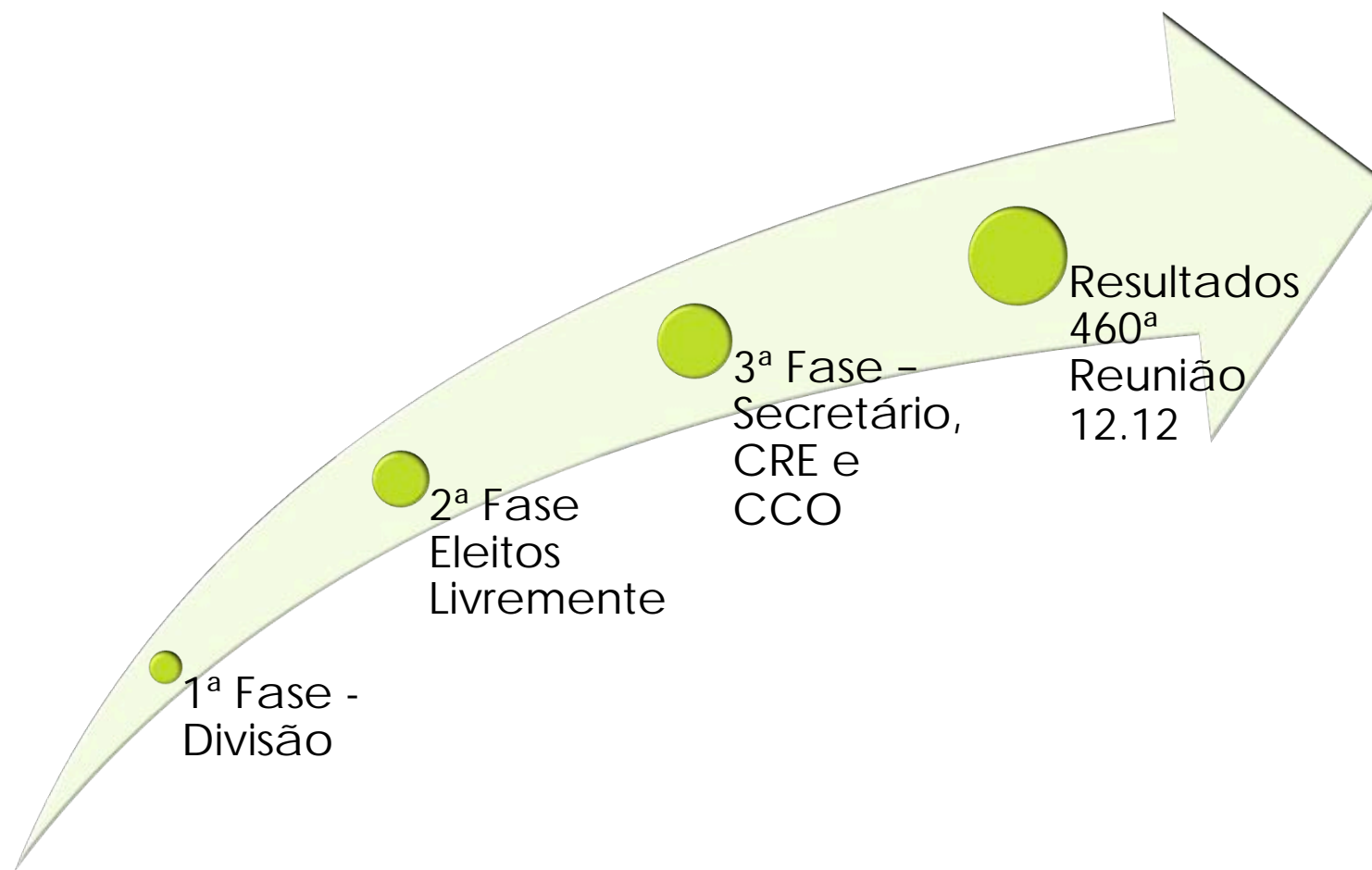
Comissão de Redação e Eleições – CRE

2ª Sessão da 459ª Reunião da Congregação (31.10.19)

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
-

Do Processo Eleitoral - Art. 30 RIC/2015



Cronograma Eleitoral

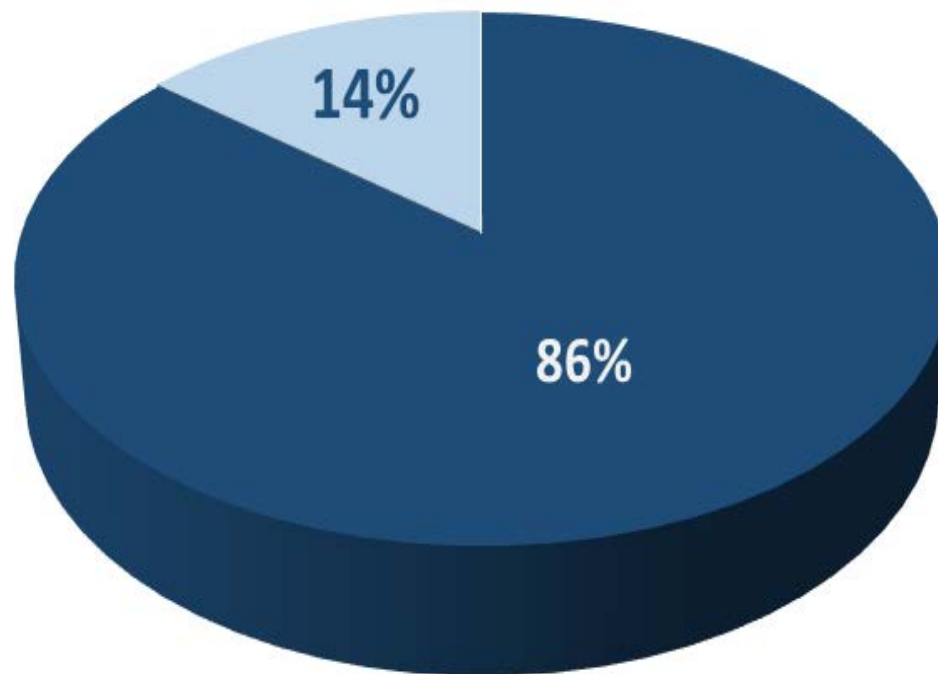
Cronograma	Eleição	Fundamento
1ª Fase* 01 e 02 de Outubro	3 (três) membros eleitos de cada Divisão	Art. 31, I e Art. 32, I do RIC/2015
2ª Fase* 21 e 22 de Outubro	12 Membros eleitos livremente	Art. 31, II e Art. 32, II do RIC/2015
3ª Fase 11 e 12 de Novembro	Secretário da Congregação e Comissões Permanentes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

2ª Fase – 3 Escrutínios



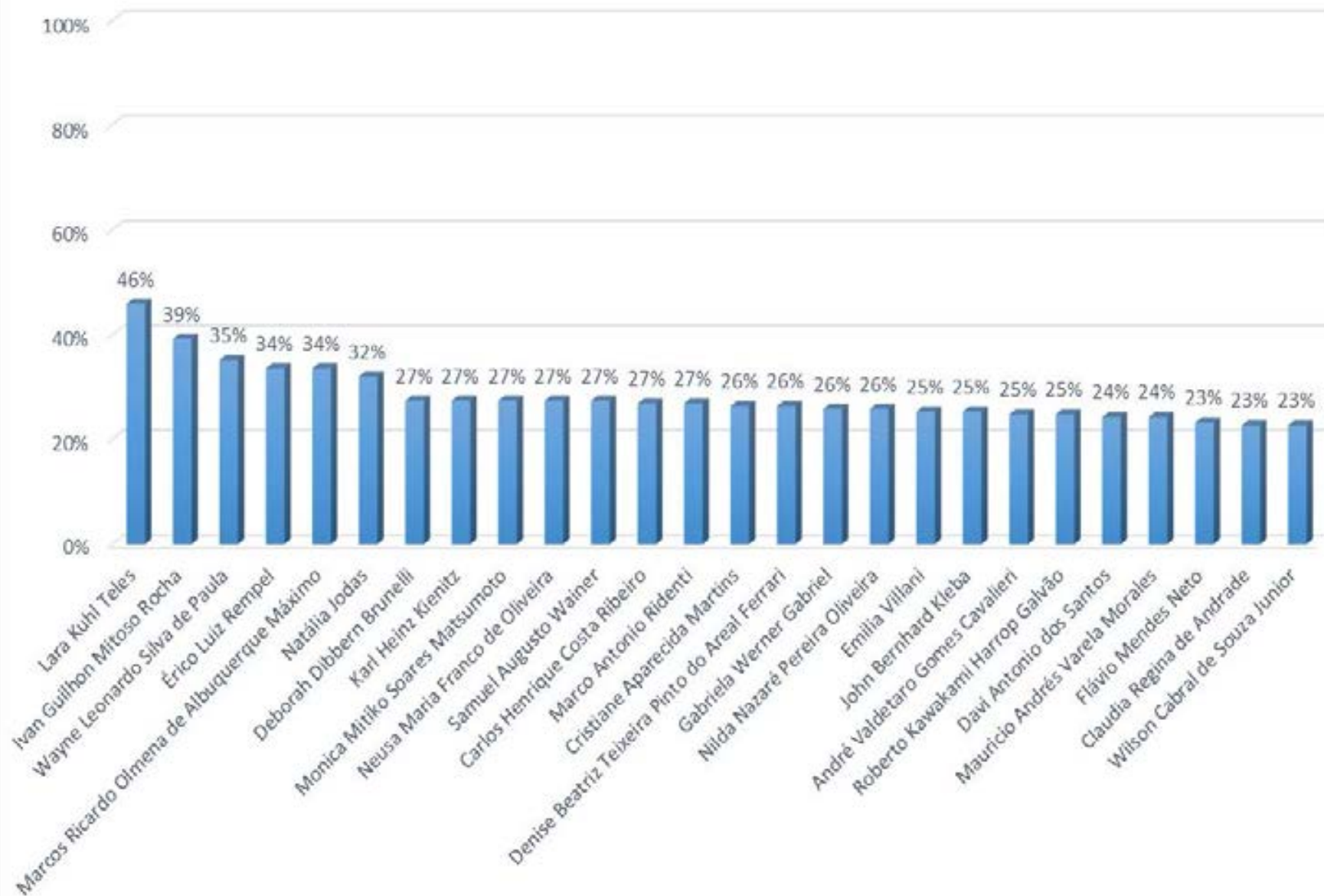
1º Escrutínio: Eleitos Livremente



Dos 226 Eleitores:

■ 194 Eleitores que votaram ■ 32 Abstenções

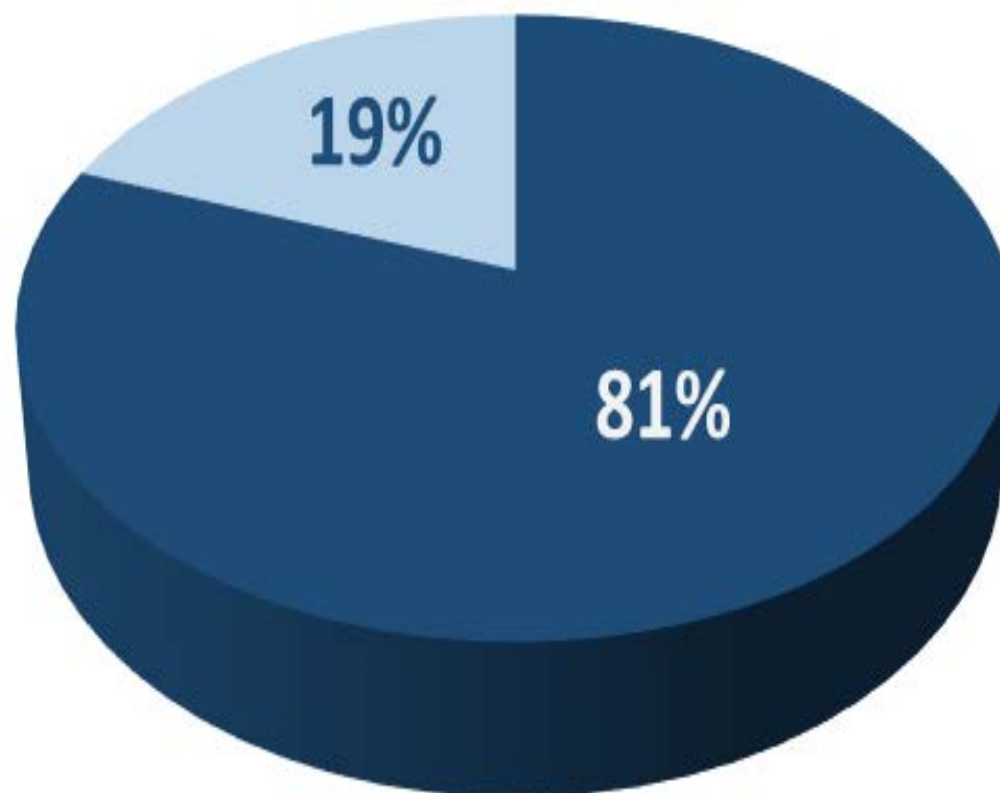
1º Escrutínio - Eleitos Livremente: 26 (vinte e seis) representantes mais votados



Elegíveis	Divisão	Votos recebidos	Porcentagem	Com Branco	
Lara Kuhl Teles*	IEF	70	36%	89	46%
Ivan Guilhon Mitoso Rocha*	IEF	57	29%	76	39%
Wayne Leonardo Silva de Paula*	IEF	49	25%	68	35%
Érico Luiz Rempel*	IEF	46	24%	65	34%
Marcos Ricardo Olmena de Albuquerque Máximo*	IEC	46	24%	65	34%
Natália Jodas*	IEF	43	22%	62	32%
Deborah Dibbern Brunelli*	IEF	34	18%	53	27%
Karl Heinz Kienitz*	IEE	34	18%	53	27%
Monica Mitiko Soares Matsumoto*	IEE	34	18%	53	27%
Neusa Maria Franco de Oliveira*	IEE	34	18%	53	27%
Samuel Augusto Wainer*	IEF	34	18%	53	27%
Carlos Henrique Costa Ribeiro*	IEC	33	17%	52	27%
Marco Antonio Ridenti*	IEF	33	17%	52	27%
Cristiane Aparecida Martins*	IEA	32	16%	51	26%
Denise Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari*	IEF	32	16%	51	26%
Gabriela Werner Gabriel*	IEE	31	16%	50	26%
Nilda Nazaré Pereira Oliveira*	IEF	31	16%	50	26%
Emilia Villani*	IEM	30	15%	49	25%
John Bernhard Kleba*	IEF	30	15%	49	25%
André Valdetaro Gomes Cavaleri*	IEA	29	15%	48	25%
Roberto Kawakami Harrop Galvão*	IEE	29	15%	48	25%
Davi Antonio dos Santos*	IEM	28	14%	47	24%
Mauricio Andrés Varela Morales*	IEA	28	14%	47	24%
Flávio Mendes Neto*	IEI	26	13%	45	23%
Claudia Regina de Andrade*	IEA	25	13%	44	23%
Wilson Cabral de Souza Junior*	IEI	25	13%	44	23%

*Os 26 (vinte e seis) candidatos que concorrerão a 12 (doze) vagas no 2º Escrutínio.

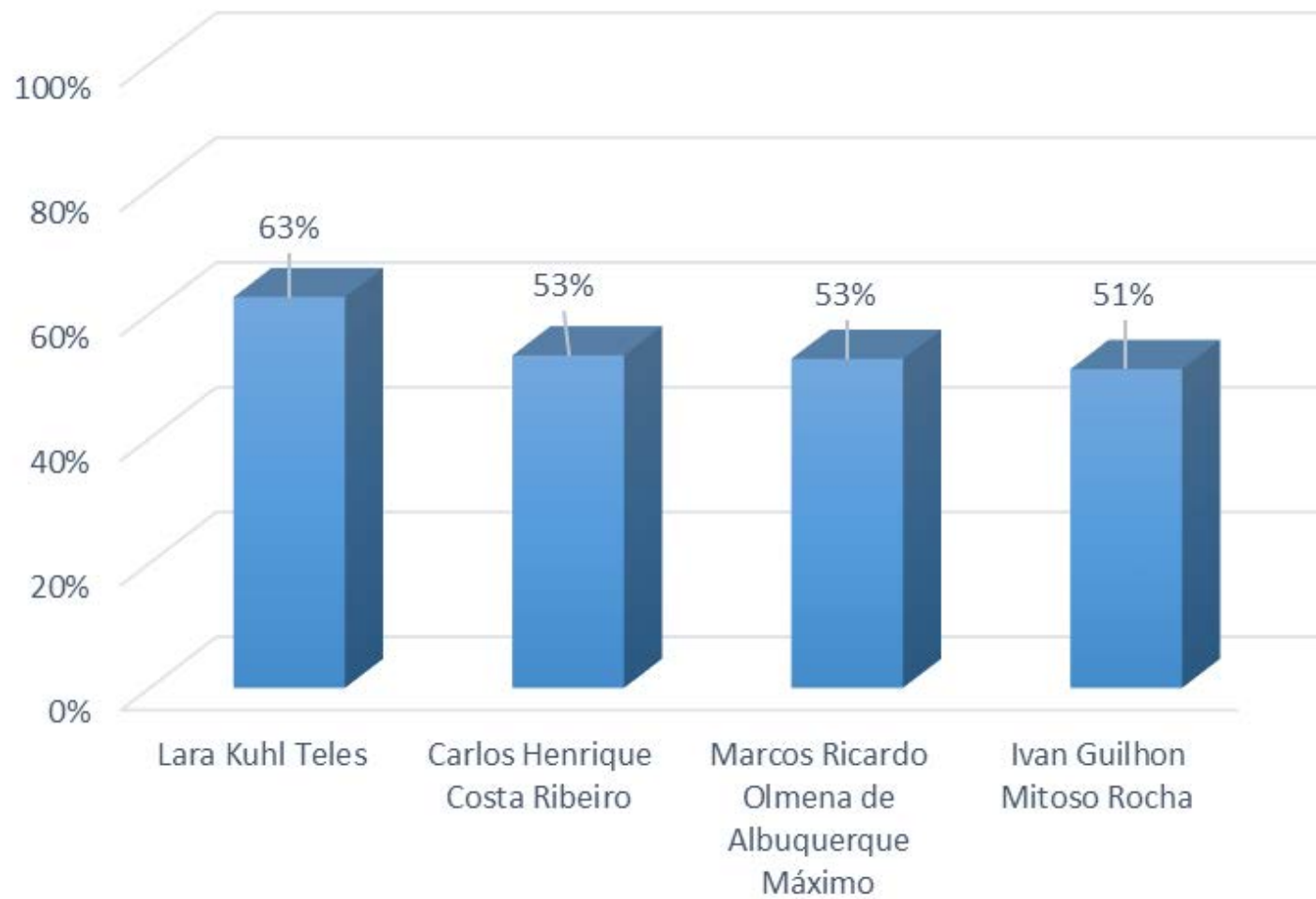
2º Escrutínio: Eleitos Livremente



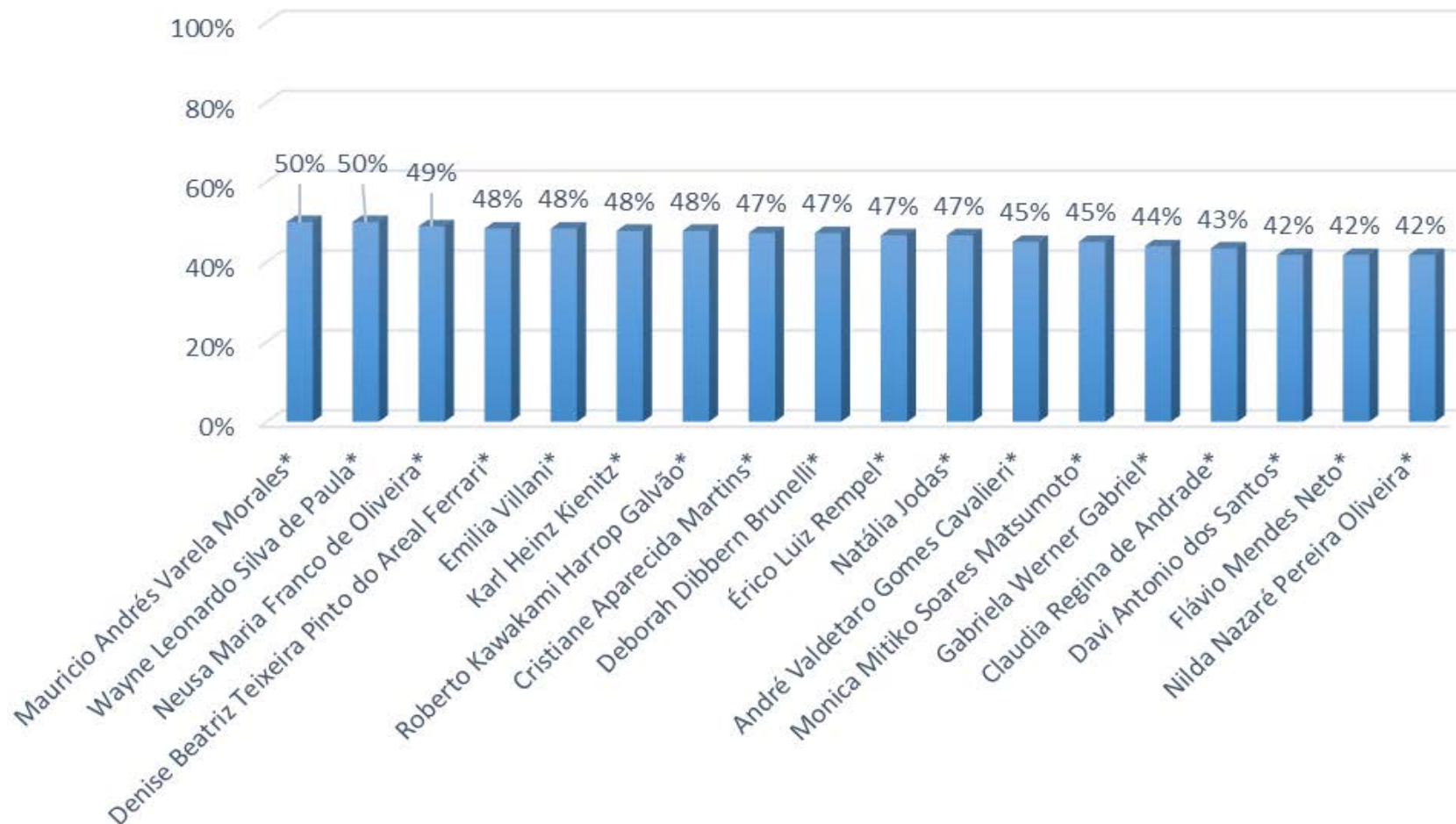
Dos 226 Eleitores:

■ 182 Eleitores que votaram ■ 44 Abstenções

2º Escrutínio: 4 (quatro) Representantes Eleitos Livremente



2º Escrutínio: 18 (dezoito) representantes que concorrerão a 8 vagas no 3º escrutínio



Elegíveis	Divisão	Votos recebidos	Percentage m	Com Branco	
Lara Kuhl Teles	IEF	85	47%	114	63%
Carlos Henrique Costa Ribeiro	IEC	68	37%	97	53%
Marcos Ricardo Olmena de Albuquerque Máximo	IEC	67	37%	96	53%
Ivan Guilhon Mitoso Rocha	IEF	64	35%	93	51%
Mauricio Andrés Varela Morales*	IEA	62	34%	91	50%
Wayne Leonardo Silva de Paula*	IEF	62	34%	91	50%
Neusa Maria Franco de Oliveira*	IEE	60	33%	89	49%
Denise Beatriz Teixeira Pinto do Areal Ferrari*	IEF	59	32%	88	48%
Emilia Villani*	IEM	59	32%	88	48%
Karl Heinz Kienitz*	IEE	58	32%	87	48%
Roberto Kawakami Harrop Galvão*	IEE	58	32%	87	48%
Cristiane Aparecida Martins*	IEA	57	31%	86	47%
Deborah Dibbern Brunelli*	IEF	57	31%	86	47%
Érico Luiz Rempel*	IEF	56	31%	85	47%
Natália Jodas*	IEF	56	31%	85	47%
André Valdetaro Gomes Cavalieri*	IEA	53	29%	82	45%
Monica Mitiko Soares Matsumoto*	IEE	53	29%	82	45%
Gabriela Werner Gabriel*	IEE	51	28%	80	44%
Claudia Regina de Andrade*	IEA	50	27%	79	43%
Davi Antonio dos Santos*	IEM	47	26%	76	42%
Flávio Mendes Neto*	IEI	47	26%	76	42%
Nilda Nazaré Pereira Oliveira*	IEF	47	26%	76	42%
Samuel Augusto Wainer	IEF	46	25%	75	41%
Wilson Cabral de Souza Junior	IEI	43	24%	72	40%
Marco Antonio Ridenti	IEF	40	22%	69	38%
John Bernhard Kleba	IEF	37	20%	66	36%

*Os 18 (dezoito) candidatos que concorrerão a 8 (oito) vagas no 3º Escrutínio.

3º Escrutínio – Eleito o mais votado

Art. 30, § 3º do RIC/2015

§ 3º No caso de mais de dois candidatos por vaga no escrutínio anterior e se o resultado ainda permanecer indefinido, a eleição dar-se-a por encerrada no terceiro escrutínio em que, por vaga, concorrerão apenas os dois candidatos mais votados no escrutínio anterior. Neste caso, aplicar-se-a para a definição desses candidatos, se for o caso, o critério de desempate em favor do(s) mais antigo(s).

Para esclarecimentos:

Profª Sueli (Departamento de Humanidades-IEF)

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

Ramal: 8439
