



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA DEFESA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

CONGREGAÇÃO – ATA DE REUNIÃO nº 502 – 18/06/2026

2 ATA da Sessão da 502ª Reunião Ordinária da Congregação realizada em 18 de junho de
3 2026, com início às 14h04, presidida pelo Reitor, Prof. Lorenzi, e secretariada por mim,
4 Profª. Iris. Constatada a existência de *quorum*, o Prof. Lorenzi deu por aberta a sessão. Dos
5 69 membros que compõem a Congregação, foram registradas as presenças dos seguintes
6 52 membros: Ana Lorena, André Cavalieri, Bete, Bussamra, Carlos Alonso, Carmen, Cesar
7 Marcondes, Cláudia Azevedo, Cláudia Regina, Cristiane Martins, Cristiane Pessôa, Denis,
8 Donadon, Emilia, Erico, Felix, Fernanda, Gabriela, Geferson, Hirata, Inaldo, Iris, Joao Jorge,
9 Johnny, Juliana, Lara, Leandro, Lorenzi, Mariá, Mariano, Máximo, Maj Mayara, Natália,
10 Neusa, Nilda, Odilon, Pinho, Prof. Pi, Rade, Rafael Lins, Renato Bortolatto, Renato
11 Machado, Ronaldo, Ronnie, Samuel, Schiavon, Thiago Gomes, Thiago Sales, Tiago Barbosa,
12 Vera, Wilson. Apresentaram ao Secretário da Congregação, antes do início da reunião,
13 justificativa de impossibilidade de comparecimento, nos termos do inciso I, parágrafo
14 único do artigo 12 do Regimento Interno da Congregação, os seguintes 15 membros:
15 Arraut, Carlos Ribeiro, Cleverson, Denise, Evandro, Flávio Ribeiro, Gil, Giovanna, Kleine,
16 Maisa, Paulo André, Rafael Thiago, Saraiva Cel, Sueli, Vinícius Malatesta. Não
17 apresentaram, até o início da reunião, justificativas para as respectivas ausências, os
18 seguintes 2 membros: Daniel Basso, Francisco Bolivar. Dos convidados permanentes que
19 compõem a Congregação, foram registradas as presenças dos seguintes 1 convidados:
20 Carlos Eduardo (CASD). Registraram-se, ainda, a presença de 2 convidados: Eng. Maj.
21 André (Chefe do Gabinete) e Prof. Guilherme (futuro Coordenador do Curso de Eng.
22 Mecânica).

23 **Assuntos tratados:**

24 **1. Abertura e apresentação de novos membros.**

25 O **Reitor** abriu a sessão, deu as boas-vindas aos presentes e agradeceu a participação de
26 todos.

27 **2. Votação de ata anterior.**

28 Foi colocada em discussão a ata da reunião anterior. Na linha 360 foi acrescentado: “A
29 **Profª Nilda** relatou que, em reunião com a CPCA do ITA, a CIPAVD (Comissão Itinerante de
30 Prevenção ao Assédio e à Violência Doméstica) recomendou que tenha um único local
31 para recebimento de denúncias e para fazer o acolhimento. Que o DOO, por exemplo, não

32 pode fazer parte da apuração de processos disciplinares por não fazer parte da estrutura
33 administrativa do ITA.” Com essa alteração, a ata foi aprovada por unanimidade.

34 **3. Comunicação da Reitoria.**

35 **3.1 Campus ITA Fortaleza (Prof. Rade):** O **Prof. Rade** apresentou algumas atualizações
36 sobre a implantação do Campus ITA Fortaleza (doc. em anexo). Inicialmente, apresentou o
37 quadro de servidores e informou que a maioria já se encontra em exercício, incluindo 34
38 docentes, 4 pesquisadores e servidores das carreiras técnica e de Analista em Ciência e
39 Tecnologia. Destacou que as atividades no Campus têm sido intensas, com a realização de
40 visitas institucionais e a identificação de possibilidades de cooperação científica.
41 Informou, ainda, a recente assinatura de acordo entre a CAPES e o ITA voltado à
42 internacionalização e à mobilidade acadêmica no Campus. Na sequência, comunicou
43 sobre a realização de uma semana de integração em São José dos Campos que terá como
44 objetivo promover maior aproximação entre os docentes e os alunos de graduação. Por
45 fim, informou que o processo de credenciamento do Campus está em andamento.

46 **3.2. Atualizações sobre a moção aprovada pela Congregação:** O **Reitor** apresentou
47 informações sobre a moção aprovada em 06/11/2025 (IC-496) e a resposta encaminhada
48 pelo DCTA. Informou que o item 1 foi parcialmente contemplado no ROCA 2026,
49 publicado em 28/05/2026, permanecendo pendente a previsão explícita da exigência do
50 título de doutor para o Vice-Reitor, tema que, por refletir um desejo da Congregação,
51 continuará sendo tratado com o DCTA. O item 2 foi integralmente atendido ainda durante
52 as discussões da moção. Quanto aos itens 3 e 4, esclareceu que o DCTA apontou
53 impedimentos legais à subdelegação da competência relativa aos afastamentos do país e
54 à delegação de competência para remoção e redistribuição, respectivamente. Sobre este
55 último, observou que esses processos têm sido historicamente conduzidos pelo ITA. O
56 Reitor reconheceu, ainda, a necessidade de maior celeridade nos processos
57 administrativos e comentou que a nova gestão do DCTA passa por um período natural de
58 adaptação e conhecimento entre as partes. Ressaltou, contudo, que o diálogo permanece
59 aberto, embora alguns temas apresentem maior complexidade, especialmente o
60 relacionado ao item 3.

61 O **Prof. Wilson** agradeceu os esclarecimentos e informou que gostaria de analisar o novo
62 ROCA com mais detalhes. Observou que tal documento ainda mantém o termo
63 “designado”, em vez de “nomeado”, em relação à cargos. Sobre os itens 3 e 4 da moção,
64 referentes às questões dos afastamentos sem ônus e da redistribuição de docentes,
65 sugeriu que esses temas voltassem a ser discutidos, buscando-se, neste último caso,
66 maior celeridade nos processos. A **Prof.^a Nilda** reforçou que a exigência do título de
67 doutor para o Vice-Reitor deveria constar de forma explícita no ROCA. Em relação às
68 redistribuições mencionadas pelo Prof. Wilson, lembrou que alguns processos foram
69 interrompidos durante a implantação do Campus ITA Fortaleza, o que gerou um
70 descompasso naquele período. A **Prof.^a Emília** explicou que as redistribuições foram
71 temporariamente suspensas diante da expectativa de abertura de vagas em concursos.
72 Informou que, posteriormente, os processos não retomados foram analisados pelo
73 Conselho da Reitoria (CR), que concluiu, em alguns casos, que os perfis não atendiam às
74 necessidades do Instituto. Acrescentou que outras dificuldades também contribuíram

75 para o atraso desses processos. Informou, ainda, que tanto os afastamentos com ônus
76 quanto os sem ônus estão sujeitos à mesma regra e que essa competência não pode ser
77 subdelegada pelo Comandante da Aeronáutica ao Reitor ou ao DCTA.

78 **3.3 Política de Equidade (Prof.^a Fernanda e Prof.^a Natália):** A **Prof.^a Fernanda** apresentou
79 a proposta de Política de Equidade (doc em anexo), esclarecendo que o documento não
80 cria novos direitos, mas formaliza, no âmbito acadêmico institucional, princípios e
81 orientações para prevenção e combate à discriminação e promoção da equidade.
82 Destacou seu caráter geral e orientador e informou que procedimentos específicos, como
83 o recebimento e tratamento de denúncias, serão regulamentados posteriormente por
84 atos normativos. Informou, ainda, que a proposta está alinhada à ICA 30-13/2024 e foi
85 analisada pela equipe jurídica do ITA. Na sequência, a **Prof.^a Natália** apresentou as
86 alterações realizadas após a consulta pública, ocorrida entre 21/05 e 07/06, indicando as
87 contribuições acolhidas pela Comissão Permanente de Equidade (CPE). O **Prof. Ronaldo**
88 solicitou mais informações sobre o inciso VIII do artigo 5º, especialmente quanto ao
89 termo “fomentar” e à sua aplicação no âmbito acadêmico. A **Prof.^a Gabriela** ponderou
90 que, na composição de bancas, devem ser considerados os critérios mais adequados à sua
91 finalidade, preservando-se o mérito acadêmico. A **Prof.^a Fernanda** explicou que o
92 dispositivo tem caráter orientador e busca incentivar maior participação de grupos
93 representados, não se tratando do estabelecimento de cotas. No mesmo sentido, o **Prof.**
94 **Thiago Gomes** observou que o termo “fomentar” indica uma orientação, e não uma
95 obrigatoriedade, e a **Prof.^a Nilda** sugeriu sua manutenção, mencionando também a
96 redução do número de mulheres ingressantes no ITA. O **Prof. Wilson** ressaltou a
97 importância da representatividade nas comissões, citando situações do cotidiano em que
98 essa participação faz diferença, e lembrou que as lutas do passado possibilitaram a
99 presença de mulheres na graduação do ITA. O **Prof. Ronaldo** manifestou preocupação com
100 tais incisos ressaltando a necessidade de cautela para que questões de natureza política
101 não interfiram em critérios acadêmicos. A **Prof.^a Gabriela** reconheceu a importância da
102 Política de Equidade, enfatizando que sua aplicação deve preservar o mérito acadêmico e
103 evitar que um grupo seja privilegiado em detrimento de outro. Sugeriu maior cuidado
104 com essas questões, considerando possíveis consequências futuras. A **Prof.^a Neusa**
105 também ressaltou a preservação do mérito e observou que o termo “fomentar” não
106 implica a adoção de cotas, mas busca chamar a atenção da comunidade para a questão e
107 destacou a importância de trazer essa discussão para o âmbito institucional. O **Prof. Felix**
108 questionou a referência a pessoas “histórica e tradicionalmente” no inciso VI do artigo 5º,
109 ao que o **Prof. Renato Machado** sugeriu substituir essa expressão por “pessoas que
110 enfrentam obstáculos”. A **Prof.^a Nilda** lembrou que políticas nacionais já preveem esse
111 tipo de fomento e explicou que a proposta busca consolidar, no âmbito do ITA, diretrizes
112 já presentes na legislação federal. O **Prof. Alonso**, buscando evitar possíveis
113 mal-entendidos na interpretação do inciso VIII, sugeriu explicitar no texto a priorização do
114 mérito acadêmico e a preservação da qualidade, propondo a seguinte redação:
115 *“Priorizando o mérito acadêmico, fomentar, sem prejuízo da qualidade, a diversidade e a*
116 *...”*. A **Prof.^a Lara** ressaltou que, em uma Política de Equidade, é natural haver previsão de
117 ações de fomento à equidade. Comentou que o mérito acadêmico, de fato, é uma

118 preocupação presente, inclusive entre as mulheres, porém ponderou que também é
119 necessário refletir sobre situações de discriminação e machismo, que não podem ser
120 ignoradas. A **Prof.ª Cristiane Martins** complementou a discussão com exemplos de
121 iniciativas do CNPq de fomento à participação de mulheres, inclusive projeto do qual
122 participa, destacando que, nessas iniciativas, o incentivo à participação ocorre juntamente
123 com a consideração da competência. Diante das diferentes interpretações, o **Prof.**
124 **Ronaldo** sugeriu que o significado do termo “fomentar” fosse definido com maior clareza.
125 O **Prof. Pi** ponderou que sempre haverá riscos de interpretação e sugeriu a manutenção
126 da redação. Por fim, a Comissão de Equidade, presidida pela **Prof.ª Fernanda**, também se
127 manifestou pela manutenção do texto da proposta, e o plenário decidiu realizar a votação
128 em duas etapas. Assim, a proposta da Política de Equidade foi colocada em votação em
129 duas etapas. Inicialmente, a proposta sem o inciso VIII do artigo 5º foi aprovada com 1
130 voto contrário. Em seguida, o inciso VIII do artigo 5º foi colocado em votação
131 separadamente e aprovado, com 11 votos contrários. Dessa forma, a Política de Equidade
132 foi aprovada em sua integralidade. Ao final, as **Prof.ªs Natália e Fernanda** agradeceram a
133 participação e as contribuições da comunidade.

134 4. Comunicação das Comissões Permanentes.

135 4.1. IC-CCR (**Prof.ª Cláudia Azevedo – IEI**): Foram apresentadas para apreciação da
136 Congregação as propostas curriculares dos Cursos de Engenharia de Sistemas e
137 Engenharia de Energia, do Campus ITA Fortaleza. A) Curso de Engenharia de Sistemas: A
138 **Prof.ª Juliana**, coordenadora do curso, informou que o documento passou pela revisão de
139 docentes em SJC, dos novos docentes do Campus ITA Fortaleza e de profissionais da
140 indústria. Mencionou também o trabalho realizado com os novos docentes para
141 apresentar o funcionamento e as particularidades do ITA. Informou que o curso terá carga
142 horária total de 3.693 horas, das quais 370 horas correspondem a atividades de extensão,
143 sendo 170 horas já contempladas nas disciplinas obrigatórias e 200 horas definidas pelo
144 discente por meio de atividades complementares e disciplinas eletivas. A **Prof.ª Cristiane**
145 **Martins** solicitou esclarecimentos sobre a contabilização das horas de extensão nas
146 atividades complementares, e o **Prof. Johnny** questionou como seriam tratados, entre os
147 oito cursos, conteúdos relacionados a temas como Direito e Meio Ambiente. Em resposta,
148 a **Prof.ª Juliana** explicou que as atividades de extensão são transversais ao currículo e que
149 toda atividade inserida nas 3.693 horas do curso que tenha caráter de extensão deve ser
150 contabilizada como tal. Quanto aos conteúdos mencionados pelo Prof. Johnny, informou
151 que, no Campus ITA Fortaleza, serão consideradas as especificidades de cada curso. A
152 **Prof.ª Carmen** sugeriu, ainda, que fosse avaliada a denominação da disciplina “Decisão
153 Multicritério e Apoio à Escolha”. Ao final, a proposta de currículo para o Curso de
154 Engenharia de Sistemas foi aprovada por unanimidade.

155 B) Curso de Engenharia de Energia: A **Prof.ª Claudia Azevedo** informou que o PPC passou
156 por diversas revisões, inclusive pelos novos docentes do Campus ITA Fortaleza, e
157 apresentou as principais alterações. Explicou que o curso prevê duas opções de
158 composição curricular: a Opção A, com carga horária total de 3.706 horas, e a Opção B,
159 com 3.726 horas, ambas com 375 horas de atividades de extensão. As opções diferem
160 principalmente quanto às cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades

161 complementares. Comentou ainda sobre a oferta da disciplina de Libras, que poderá ser
162 viabilizada por meio de parceria com outras instituições de ensino superior. Durante a
163 discussão, o **Prof. Johnny** ressaltou que a disciplina de Libras deverá constar no Catálogo
164 do ITA, ainda que seja oferecida a distância e em parceria com outra instituição, e chamou
165 a atenção para a necessidade de atendimento aos requisitos legais diante das futuras
166 visitas do MEC para reconhecimento dos dois novos cursos. O **Prof. Cavalieri** informou
167 que há trabalhos em andamento para o início da pós-graduação no Campus ITA Fortaleza,
168 possivelmente em 2027, e observou que algumas disciplinas previstas como eletivas têm
169 perfil de pós-graduação. Sugeriu que, oportunamente, seja avaliada, em conjunto com os
170 novos docentes, a possibilidade de algumas delas integrarem a pós-graduação e que, com
171 o amadurecimento dessas discussões, possam ficar disponíveis para a pós-graduação nos
172 dois *Campi*. Colocada em votação, a proposta de currículo para o Curso de Engenharia de
173 Energia foi aprovada por unanimidade.

174 **4.2. IC-CCO (Profª Lara – IEF):** A **Prof.ª Lara** apresentou o relato da IC-CCO (doc. em
175 anexo), informando a conclusão, com pareceres favoráveis dos processos: **A) Progressão**
176 **funcional:** DOUGLAS HENRIQUE PEREIRA (Protocolo COMAER nº 67750.001910/2026-45),
177 lotado na IEF, do C1 (Associado 1) ao C2 (associado 2), a contar de 10/04/2026; SONIA
178 GUIMARÃES (Protocolo COMAER nº 67750.000731/2026-91), lotado na IEF, do C2
179 (Associado 2) ao C3 (Associado 3), a contar de 08/04/2026; e MAURICIO ANDRÉS
180 VARELA MORALES (Protocolo COMAER nº 67750.002440/2026-37), lotado na IEA, de C1
181 (Associado 1) a C2 (associado 2), a contar de 10/09/2026. **B) Promoção a Professor**
182 **Titular:** MAURICIO VICENTE DONADON (Protocolo COMAER nº 67750.000500/2026-87),
183 lotado na IEA, a contar de 01/04/2026. Informou, ainda, que estão em andamento os
184 processos: **C) Progressão funcional:** DELMO MATTOS DA SILVA (Protocolo COMAER nº
185 67750.002188/2026-66), lotado na IEF, de B1 (Adjunto 1) a B2 (Adjunto 2); DIMAS IRION
186 ALVES (Protocolo COMAER nº 67750.002357/2026-68), lotado na IEE, de B3, (Adjunto 3) a
187 B4 (Adjunto 4); CESAR AUGUSTO CAVALHEIRO MARCONDES (Protocolo COMAER nº
188 67750.002833/2026-41), lotado na IEC, de B2 (Adjunto 2) a B3 (Adjunto 3); e ANA MARIA
189 GOMEZ MARIN (Protocolo COMAER nº 67750.002435/2026-24), lotada na IEF, de B2
190 (Adjunto 2) a B3 (Adjunto 3). **D) Promoção a Professor Titular:** CLEVERSON BRINGHENTI
191 (Protocolo COMAER nº 67750.001381/2026-80), lotado na IEM; NEUSA MARIA FRANCO
192 DE OLIVEIRA (Protocolo COMAER nº 67750.007373/2025-66), lotada na IEE.

193 Por fim, comunicou que a IC-CCO foi incumbida de analisar a titulação de doutorado de
194 seis docentes recém-contratados, para fins de concessão da Retribuição por Titulação
195 (RT): ICARO BEZERRA VIANA, ARTHUR HARRY FREDERICO RIBEIRO KRAMER, JOAO
196 RODRIGO DA SILVA MUNIZ, JAIR GUILHERME CERTORIO, GUSTAVO MACEDO DE
197 CARVALHO e JAILSON DE ARAUJO SANTOS.

198 **5. Comunicação das Pró-reitorias.**

199 **5.1. IG (Prof. Hirata – IEC):** O **Prof. Hirata** apresentou a proposta de alteração da NOREG
200 da Graduação, destacando as principais mudanças (doc. e tabela comparativa em anexo).
201 Entre elas, mencionou a adequação aos requisitos de extensão, a inclusão de dispositivo
202 relativo aos alunos optantes reprovados no Teste de Aptidão do Condicionamento Físico
203 (TACF) e as novas regras sobre faltas. Sobre este último ponto, apresentou os artigos 20 a

204 23 da Seção II - Faltas e Desistência: explicou que a presente proposta estabelece
205 tolerância máxima de 15% de faltas não justificadas e limite total de 25% de faltas em
206 cada disciplina. Informou, ainda, que, nos casos de afastamento por motivo de saúde que
207 impossibilitem o cumprimento da frequência mínima de 75%, o aluno terá direito ao
208 trancamento da matrícula por motivo de saúde. O **Prof. Ronaldo** considerou elevado o
209 limite de 25%, ainda que as faltas sejam justificadas, tendo em vista o regime de
210 dedicação exclusiva dos alunos e o fato de residirem no Campus. O **Prof. Johnny**
211 esclareceu que a legislação estabelece frequência mínima de 75% e que a proposta busca
212 adequar a NOREG a esse limite. Explicou que, pela regra vigente, não havia um limite total
213 de faltas por motivo de saúde, o que permitia a justificativa mesmo em casos que
214 ultrapassassem 25% da carga horária da disciplina. Ressaltou que, com a nova redação, o
215 aluno deverá cumprir a frequência mínima de 75% e, quando o afastamento por motivo
216 de saúde impedir seu cumprimento, deverão ser adotadas as medidas cabíveis. O **Prof.**
217 **Thiago Sales** chamou a atenção para a necessidade de observar se a realização de
218 estágios não obrigatórios estaria contribuindo para o afastamento dos alunos das
219 atividades em sala de aula, considerando o regime de dedicação exclusiva. Em seguida,
220 solicitou esclarecimentos sobre a aplicação dos limites de 15% e 25% previstos na
221 proposta. Citou o item 5.4 da NOREG vigente, que estabelece o limite de 15% para faltas,
222 e lembrou que, em situações especiais, esse limite poderia ser ampliado pelo Reitor. Em
223 sua interpretação, a norma vigente já contemplava os casos acima desse limite, inclusive
224 superiores a 25%, pois a ampliação dependia de decisão do Reitor e, caso não fosse
225 autorizada, estava previsto o trancamento da matrícula. O **Prof. Ronaldo** concordou com a
226 inclusão do artigo 23, mas manifestou preocupação com as alterações propostas nos
227 artigos 20 a 22, especialmente com a previsão de até 15% de faltas não justificadas.
228 Sugeriu a manutenção do limite de 15% para faltas justificadas, conforme previsto na
229 NOREG vigente. Em resposta, o **Prof. Rafael Lins** pontuou que o aluno que ultrapassar o
230 limite de 15% de faltas não justificadas continuará sujeito às penalidades previstas na
231 NOREG. A **Prof.ª Nilda** considerou plausível a tolerância de até 15% de faltas não
232 justificadas, por entender que ela contempla situações em que o aluno, por estar
233 passando mal, não dispor de plano de saúde ou enfrentar questões de caráter
234 humanitário, recorre à falta como medida extrema. A **Prof.ª Fernanda** ressaltou a
235 importância de se estabelecer uma regra razoável para o dia a dia, que também contribua
236 para o trabalho da DAE, defendendo que os critérios para justificativa de faltas sejam
237 claramente definidos e, uma vez estabelecidos, cumpridos de forma consistente. O
238 **estudante Carlos Eduardo**, representante do CASD, acrescentou que há situações
239 imprevistas nem sempre contempladas pelas justificativas formais e mencionou os
240 estudantes que participam de competições e outras iniciativas incentivadas pelo ITA,
241 inclusive representando a Instituição. Nesse sentido, considerou que a tolerância de 15%
242 de faltas sem justificativa pode contemplar essas situações. A **Prof.ª Cristiane Pessoa**,
243 buscando contextualizar as dificuldades práticas relacionadas ao controle de frequência,
244 apresentou levantamento segundo o qual, das 387 disciplinas oferecidas no semestre, 54
245 docentes não haviam lançado nenhuma falta até aquele momento, sendo que alguns
246 sequer haviam aberto a lista de chamada, número superior ao observado em anos

anteriores. Chamou também a atenção para o volume de trabalho e o número reduzido de servidores disponíveis para a análise das justificativas, informando que já haviam sido recebidos 895 pedidos no semestre. Mencionou, ainda, situações de ausência ou inconsistência nos registros de frequência, inclusive de alunos que se encontravam internados em UTI. O **Prof. Donadon** questionou se havia dados estatísticos que corroborassem a proposta de alteração e considerou que o limite de 25% poderia ser elevado. Em resposta, a **Prof.ª Cristiane Pessoa** informou que a equipe não dispõe de pessoal para realizar esse levantamento. O **Prof. Mariano** também questionou o limite de 25% de faltas, considerando que sua adoção não estaria suficientemente justificada pelo CGR. Observou que o fato de o MEC admitir esse percentual máximo não implica sua adoção pelo ITA, especialmente diante das condições oferecidas aos alunos, como moradia e alimentação no Campus, que minimizam faltas por motivos externos. Ressaltou que um aluno com quatro semanas de faltas dificilmente conseguiria acompanhar adequadamente um curso de graduação do ITA. Quanto às penalidades, avaliou que as regras atuais são mais rigorosas e claramente definidas, enquanto a proposta prevê a análise por uma comissão, que poderá aplicar desde uma advertência verbal, o que poderia reduzir a efetividade das punições. Também demonstrou preocupação de que a ampliação do limite de faltas justificadas possa agravar o problema de apresentação de atestados médicos falsos. Quanto às dificuldades na aplicação da regra vigente, argumentou que problemas relacionados aos processos para seu cumprimento deveriam ser enfrentados com a definição de procedimentos que permitam sua efetiva aplicação, e não simplesmente com a alteração da norma. Ao final, propôs a manutenção da regra vigente, sem alteração do limite máximo de faltas, e sugeriu a substituição da penalidade de trancamento pela dependência, seguindo prática adotada em outras universidades. O **Reitor** ressaltou que a proposta representa um primeiro passo para enfrentar as dificuldades relacionadas às faltas e que seus efeitos poderão ser observados a partir de sua aplicação. Diante das manifestações sobre os artigos 20 a 23, a **Prof.ª Carmen** ressaltou a importância de considerar a experiência da DAE, por ser a equipe que vivencia diretamente as dificuldades relacionadas ao controle e à justificativa de faltas, e sugeriu que a comunidade desse um voto de confiança ao trabalho realizado. A **Prof.ª Cristiane Pessoa** acrescentou que a proposta foi construída no âmbito do CGR, com a participação dos Coordenadores de Curso, e que houve consenso em sua elaboração. O **Prof. Wilson** considerou que as alterações relativas às faltas ainda poderiam ser mais discutidas antes da votação. A **Prof.ª Natália** ponderou que situações de má-fé não deveriam ser tomadas como referência para generalizar o comportamento dos alunos e observou que a restrição de faltas já existente não vinha produzindo todos os efeitos esperados. Nesse sentido, considerou importante acompanhar os efeitos das novas regras ao longo de sua aplicação. Considerando que o número de membros presentes se aproximava do limite mínimo de *quorum*, o plenário seguiu com a votação, ficando entendido que a IG deveria acompanhar os efeitos das alterações sobre a frequência dos alunos. Encerradas as discussões, o texto completo da proposta de alteração da NOREG, incluindo os Arts. 20 a 23, foi colocado em votação e aprovado, com cinco (5) votos contrários e uma (1) abstenção.

290 **6. Franqueamento da palavra:** Na palavra aberta, não houve manifestações.

291 **7. Encerramento:** Às 17h40, o **Reitor** agradeceu mais uma vez a presença de todos e, não
292 havendo mais nada a tratar, deu por encerrada a presente sessão, da qual lavrei a
293 presente ata e assino.

294

295

296

297

298

299

Prof^a. Iris de Oliveira Zeli

IC-S Secretária da Congregação - Biênio 2026-2027

Informe sobre a implantação do Campus do ITA em Fortaleza à Congregação do ITA

**Prof. Domingos A. Rade
Diretor do Campus ITA-FZ**



Servidores do ITA-FZ

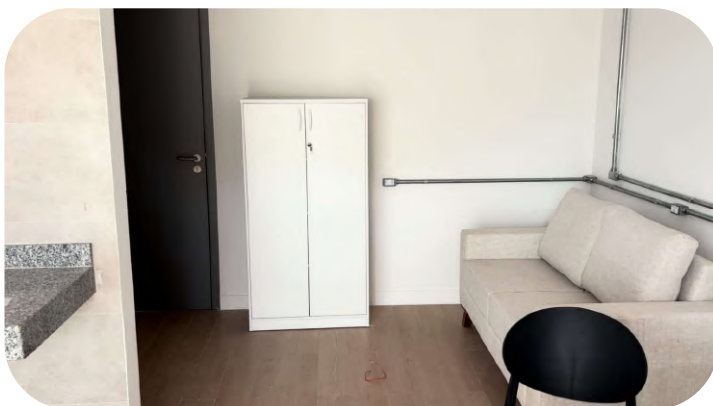


Números de servidores em exercício

PROF MAG SUP	34
PESQUISADOR	4
TECNOLOGISTA	6
TÉCNICO	9
ATE	7

Imagens - abril de 2026

Alojamento



Imagens - abril de 2026



Visita do Prof. Cavalieri à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP



Visita dos servidores do ITA-FZ à Rede Verdes na UFC



Visita de engenheiros do Porto do Pecém ao ITA-FZ

Aceleração da implantação do campus: cooperação internacional

- Novo acordo CAPES-ITA para internacionalização do Campus ITA-FZ
 - ❑ Mobilidade para alunos de graduação, pós-graduação e professores.
 - ❑ Professores visitantes em Fortaleza.
 - ❑ Quatro workshops internacionais (2027, 2028, 2029, 2030).



COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

ANEXO I

PLANO DE TRABALHO DO ACORDO DE COOPERAÇÃO ENTRE A COORDENAÇÃO DE
APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)
E O INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA (ITA)

Semana de integração dos servidores do ITA-FZ

□ Período proposto: 31/8/2026 a 4/9/2026

□ Programa:

Horário	Segunda 25 de maio	Terça 26 de maio	Quarta 27 de maio	Quinta 28 de maio	Sexta 29 de maio
08h30 - 08h50	Boas-vindas Reitor e Boas-vindas DG (Auditório Lacaz)	PÓS - Grupos de Pesquisa Prof. Cavalieri (Auditório Lacaz)	Apresentação DAE Profa. Cristiane (Auditório Lacaz)	Apres de Projetos e Pesq. Prof. de FZ para T29 e T30 (Auditório Lacaz)	Relacionamento ITA com ex-alunos: - AEITA - ITAEx - Endowment (Auditório Lacaz)
08h50 - 09h10					
09h10 - 09h30					
09h30 - 09h50	História do ITA Profas Nilda e Adriana (Auditório Lacaz)	Apres APG (Audit Lacaz)	Apres GTEG (Audit Lacaz)		Apoio Institucional: - FCMF (Auditório Lacaz)
09h50 - 10h10					
10h10 - 10h30					
10h30 - 10h50	INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO	INTERVALO	Churrasco por adesão para todos os docentes (SJC + FZ) (Local TBD)
10h50 - 11h10					
11h10 - 11h30					
11h30 - 12h00	Apres Biblioteca- Vera Exposição fotografias Históricas (Biblioteca)	Apres GTMet. Ativas (Auditório Lacaz)	Projetos de Pesquisa Prof. Donadon (Auditório Lacaz)	Integração FZ com alunos T29 e T30 (Auditório Lacaz e Hall)	
12h00 - 13h00	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	
13h00 - 13h30				DESLOCAMENTO	
13h30 - 13h50	Tour INOVALAB	DESLOCAMENTO	DESLOCAMENTO	Tour Embraer	
13h50 - 14h10	Apres FUND Apres CPOR (Auditório Weis)	Tour H8	Tour (3 grupos) Lab. Pesquisa CIVIL FENG		
14h10 - 14h30		CASD (Hall H8)			
14h30 - 14h50	DESLOCAMENTO	Tour Iniciativas (H8)			
14h50 - 15h10	Apres Congregação (Auditório Lacaz)		DESLOCAMENTO	DESLOCAMENTO	
15h10 - 15h30	Apresentação PRO-ADM (Auditório Lacaz)	Tour Iniciativas (H8)	Tour (2 grupos) CCM Hangar lab	Tour MAB	
15h30 - 15h50					
15h50 - 16h10				Apresentação PRO-GRAD (Auditório Lacaz)	
16h10 - 16h30					



Credenciamento do Campus ITA-FZ

- Reunião com a SERES/MEC



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO E AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

MINUTA

Institui a Política de Equidade no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e dá outras providências.

Considerando que o Brasil é signatário de princípios e legislações concernentes a direitos humanos celebrados em documentos e tratados internacionais, em especial a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e o Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (ratificado pelo Decreto n.º 591 de 6 de julho de 1992);

Considerando a Convenção n.º 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre povos indígenas e tribais, ratificado pelo Brasil pelo Decreto Legislativo n.º 143, de 20 de junho de 2002; a Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra a Mulher, aprovada pelo Decreto Legislativo n.º 93, de 14 de novembro de 1983.; a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, internalizada pelo Brasil por meio do Decreto n.º 6.949, de 25 de agosto de 2009; a Convenção Interamericana contra o Racismo, a Discriminação Racial e Formas Correlatas de Intolerância, ratificada pelo Decreto n.º 10.932, de 10 de janeiro de 2022;

Considerando a adesão do Brasil, em 04 de outubro de 2023, à *Equal Rights Coalition*, aliança intergovernamental de Estados comprometidos a combaterem a violência e a discriminação contra lésbicas, gays, bissexuais, transgêneros, intersexuais e outras identidades de gênero e orientações sexuais em todo o mundo;

Considerando que a República Federativa do Brasil tem como um de seus fundamentos a dignidade da pessoa humana (art. 1º, III, CF/88) e como um de seus objetivos a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (art. 3º, IV, CF/88);

Considerando a Lei n.º 6.001, de 19 de dezembro de 1973, que institui o Estatuto do Índio; a Lei n.º 7.716, de 5 de janeiro de 1989, a qual define os crimes resultantes de preconceito

de raça ou de cor; a Lei n.º 12.288, de 20 de julho de 2010, que estabelece o Estatuto da Igualdade Racial; o Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, o qual institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais; a Lei n.º 13.146, de 06 de julho de 2015, consistente no Estatuto da Pessoa com Deficiência; a Lei n.º 14.540, de 3 de abril de 2023, a qual institui o Programa de Prevenção e Enfrentamento ao Assédio Sexual e demais crimes contra a dignidade sexual e à violência sexual no âmbito da administração pública direta e indireta, federal, estadual, distrital e municipal; o Decreto n.º 12.122, de 30 de julho de 2024, que institui o Programa Federal de Prevenção e Enfrentamento do Assédio e da Discriminação, no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional;

Considerando a Lei n.º 12.965, de 23 de abril de 2014, que estabelece o Marco Civil da Internet no Brasil, prevendo, especificamente no seu art.2º, incisos II e III, que a disciplina do uso da internet no Brasil tem como fundamento o respeito à liberdade de expressão, bem como aos direitos humanos, ao desenvolvimento da personalidade, à pluralidade e à diversidade; e, por fim, a Lei n.º 12.737, de 30 de novembro de 2012, a qual tipifica os delitos informáticos e dá outras providências;

Considerando a Política Nacional de Promoção da Saúde (Portaria nº 2.446/2014), que define o cuidado, a humanização e o bem-estar integral como princípios orientadores para a construção de ambientes saudáveis e equitativos e que Instituto Tecnológico de Aeronáutica reconhece a promoção de saúde como valor institucional que orienta a convivência, o acolhimento e o desenvolvimento integral de sua comunidade acadêmica; e, ainda, a ICA 30-13/2024 do Ministério da Defesa e do Comando e Aeronáutica, que estabelece procedimentos para a prevenção e enfrentamento ao assédio no Comando e Aeronáutica;

Considerando a necessidade de estabelecer definições, regras e protocolos com vistas a prevenir e combater a discriminação e a violência baseadas em gênero, raça, origem, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de preconceitos e a acolher e encaminhar denúncias relacionadas a esses tipos de casos;

O REITOR DO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA, no uso de suas atribuições previstas no art.6º, incisos V e XI do ROCA 21-63, aprovado pela Portaria GABAER/GC3 n.º 904, de 4 de fevereiro de 2025, resolve:

Art. 1º. Aprovar a Política de Equidade do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, constante no presente ato normativo, cujo objetivo geral é promover a equidade em todas as instâncias do ITA, por meio do estabelecimento de princípios, objetivos, regras, procedimentos e

responsabilidades voltados a evitar e a combater a discriminação, o assédio e a violência ligados a gênero, raça, etnia, deficiência, **classe social, origem**, idade, **condição física** e quaisquer outras existentes.

§ 1º. A Política de Equidade do ITA visa construir um ambiente inclusivo e pautado na cultura do respeito à diversidade e aos direitos humanos e fundamentais.

§ 2º. São destinatários (as) desta política toda a comunidade do ITA, incluindo os (as) servidores(as), estudantes regulares e especiais, estagiários(as) e bolsistas, colaboradores(as) voluntários(as), trabalhadores(as) terceirizados(as) quando em atividade no ITA, membros da comunidade externa que participem de atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa, à extensão, à cultura e à gestão vinculados ao ITA, quando em atividade no ITA.

§3º Pela presente Política toda a comunidade do ITA compromete-se com a ética e a integridade do indivíduo, com o respeito à diversidade e aos direitos humanos e fundamentais.

Art. 2º. A Política de Equidade deverá ser integrada de forma transversal às ações, projetos e iniciativas da Reitoria, Vice-Reitoria, Pró-Reitorias, Divisões Acadêmicas e demais setores do ITA, articulando ensino, pesquisa, extensão e trabalho.

Parágrafo único. Cabe à Reitoria e Vice-Reitoria do ITA, com o apoio da Comissão Permanente de Equidade (CPE), coordenar a implementação das ações previstas nesta Política.

Art. 3º. Para os fins previstos na presente norma, adotam-se as seguintes definições:

I- Equidade¹: sistema de práticas garantidoras, a todos os indivíduos, de igualdade de tratamento e de oportunidades. O acesso de todas as pessoas aos direitos humanos deve ser garantido com ações de caráter universal, mas também por meio de ações específicas e afirmativas voltadas aos grupos minoritários ou historicamente discriminados ou preteridos, promovendo-se as devidas condições para superação das desigualdades;

II- Diversidade²: é o reconhecimento e o respeito às diferenças individuais e grupais em termos de raça, gênero, orientação sexual, nacionalidade, e outras formas de categorização

¹ Com base no Glossário da Rede Equidade disponível no Congresso Nacional.

² Com base no Guia Diversidade no Setor Público: a construção cotidiana de uma gestão inclusiva (ENAP, 2024, p.10).

social que utilizamos para nos organizar socialmente;

III- Inclusão³: refere-se à criação intencional de ambientes, práticas e culturas organizacionais que garantam que todas as pessoas, independentemente de suas identidades, origens ou características, tais como raça, gênero, orientação sexual, deficiência, entre outras, sintam-se pertencentes, valorizadas, respeitadas e capacitadas a participar plenamente nos diferentes espaços da vida social;

IV- Assédio moral⁴: consiste na violação da dignidade ou integridade psíquica ou física de outra pessoa por meio de condutas abusivas reiteradas. São exemplos de assédio moral os gestos, palavras (orais ou escritas), comportamentos ou atitudes que exponham a pessoa, individualmente ou em grupo, a situações humilhantes, constrangedoras, intimidadoras; a atribuição de tarefas em quantidade inferior ou superior às habituais, como forma de prejudicar, humilhar ou isolar um indivíduo ou grupo; criticar a vida privada e as preferências pessoais da pessoa; privar de acesso aos instrumentos ou sonegar informações necessárias à realização de tarefas da outra pessoa.

V- Assédio Sexual⁵: conduta de conotação sexual praticada contra a vontade de alguém, sob forma verbal, não verbal ou física, manifestada por palavras, gestos, contatos físicos ou outros meios, com o efeito de perturbar ou constranger a pessoa, afetar a sua dignidade, ou de lhe criar um ambiente intimidativo, hostil, degradante, humilhante ou desestabilizador. São exemplos de assédio sexual a aproximação física de forma inoportuna, toque ou criação de situações de contato corporal sem consentimento recíproco; ameaças de perdas ou promessas de obtenção de benefícios em troca de favores sexuais; conversar sobre sexo de forma descontextualizada, intimidadora e ofensiva; fazer perguntas indiscretas ou piadas de conotação sexual sobre a vida pessoal do indivíduo.

VI- Discriminação:⁶ é o tratamento desigual fundado em fatores como gênero, raça, etnia, orientação sexual, origem, religião, deficiência, idade, condição socioeconômica. Exemplificam a discriminação a exclusão, a distinção, a preferência ou a restrição que tenham por objeto anular ou restringir o reconhecimento, o gozo ou exercício, em igualdade de condições, de direitos e liberdades fundamentais nos campos político, econômico, social,

³ Com base na Política de Equidade Política de Equidade, Diversidade e Inclusão (PEDI) do Tribunal de Contas da União (2025).

⁴ Com base no Guia Lilás – Orientações para prevenção e tratamento ao assédio moral e sexual e à discriminação no Governo Federal, publicado pela Controladoria-Geral da União, 2024. p.25.

⁵ Com base na Resolução n.º 351/2020 do CNJ (Conselho Nacional de Justiça).

⁶ Com base na Lei n.º 12.288/2010 - Estatuto da Igualdade Racial e na Portaria CNPq Nº 2.664/2026 – institui Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq.

cultural, profissional ou qualquer outro campo; piadas ou comentários depreciativos, ainda que apresentados como humor, dirigidos a pessoas ou grupos em razão de gênero, raça, etnia, orientação sexual, religião, deficiência entre outros marcadores sociais; [desvalorizar o desempenho de uma pessoa, baseado no fato do seu acesso à instituição ter sido pelas cotas.](#)

VII- Violência sexual⁷: todo ato sexual, tentativa de consumir um ato sexual ou insinuações sexuais indesejadas ou ações para comercializar ou usar de qualquer outro modo a sexualidade de uma pessoa por meio da coerção, sem o consentimento da pessoa. São exemplos de violência sexual o estupro e a tentativa de estupro dentro de um relacionamento afetivo ou realizado por pessoas desconhecidas ou conhecidas; a realização do ato sexual com pessoa sem condições de consentir, inclusive em razão de álcool, uso de drogas, inconsciência ou incapacidade temporária de manifestação de vontade.

Art. 4º. O ITA adota os seguintes princípios:

- I- a dignidade da pessoa humana, princípio e fundamento da Constituição Federal de 1988;
- II- a igualdade de oportunidades para todos os membros da comunidade iteana, independentemente de gênero, raça, etnia, classe, orientação sexual, deficiência, entre outros;
- III- o respeito à diversidade, a fim de que o Instituto espelhe a pluralidade da sociedade, mediante a inclusão de diferentes perspectivas, experiências e culturas;
- IV- o respeito aos direitos humanos, previstos no âmbito internacional, e aos direitos fundamentais, estabelecidos na Constituição Federal de 1988;
- V- o contraditório e a ampla defesa, para assegurar que todas as partes sejam ouvidas e possam defender seus interesses de forma transparente e justa;
- VI- o compromisso com um ambiente de formação integral em atenção às situações de vulnerabilidade, considerando a promoção de saúde nos espaços de ensino, formal e informal, expresso por meio da prática institucional de ações que zelem pelo bem-estar social, emocional e físico.

Art. 5º Constituem objetivos do ITA para atender à Política de Equidade:

- I- Promover ações, mecanismos e estratégias institucionais voltados à erradicação de

⁷ Organização Mundial da Saúde (OMS).

desigualdades baseadas em gênero, raça, etnia, classe, orientação sexual, deficiência, entre outras;

II- Conscientizar, educar e capacitar, **de forma contínua**, docentes, discentes, servidores (as) e toda a comunidade do Instituto em relação às temáticas de equidade de gênero, raça, etnia, deficiência, idade e outros marcadores sociais, ao respeito à diversidade, inclusão e direitos humanos, promovendo uma cultura institucional alinhada à missão do ITA de formar técnicos (as) competentes e cidadãos (ãs) conscientes;

III- Estabelecer instrumentos para o acolhimento **e orientação** de vítimas, procedimentos e protocolos relativos a denúncias concernentes à discriminação, violência e assédio ocorridos no ITA, **conforme** regulamentação normativa específica;

IV- Implementar medidas institucionais voltadas à eliminação ou à mitigação das situações de assédio, discriminação e violência identificadas, focadas na proteção das vítimas, nos termos de regulamentação específica;

V- Instituir fluxos de encaminhamento de denúncias para a instauração de processos administrativos relativos à apuração de fatos e à aplicação de penalidades, por meio de regulamentação normativa específica;

VI- Criar e ampliar as políticas de ~~acesso e~~ permanência **e apoio** a pessoas que histórica e tradicionalmente enfrentam obstáculos para ingressar e permanecer no ITA;

VII- Desenvolver e aprimorar estruturas de apoio para pessoas em situação de vulnerabilidade, **pessoas com deficiência**, bem como para gestantes, lactantes, mães, pais e cuidadores;

VIII- Fomentar ~~a paridade~~ **a diversidade e a inclusão** de gênero, raça e outros marcadores sociais relevantes **na composição de** eventos, bancas de concursos públicos, em processos seletivos e de defesa de graduação e pós-graduação do ITA;

IX- Incentivar a elaboração de pesquisas, indicadores, métricas e relatórios referentes à participação de mulheres, pessoas pretas, LGBTQIA+⁸, indígenas, quilombolas, pessoas com deficiência, entre outros marcadores, no ITA;

X- Eliminar barreiras estruturais e culturais que perpetuem desigualdades em virtude de gênero, raça, etnia, classe, orientação sexual, deficiência, entre outras, no ITA;

XI- Incentivar ações intersetoriais que articulem a equidade à promoção da saúde, à

⁸ Sigla para Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis, Transexuais, Queer, Intersexo, Assexuais, conforme Ministério dos Direitos Humanos e Cidadania.

prevenção de violências e à mediação de conflitos, favorecendo a [participação e corresponsabilidade da comunidade](#) para a construção de ambientes seguros, inclusivos e saudáveis;

[XII-](#) Revisar e adequar as normas do Instituto para que possam alinhar-se ao conteúdo da presente política de equidade;

[XIII – Promover a transparência na implementação desta Política, por meio da divulgação periódica de informações e indicadores institucionais, resguardados o sigilo e a proteção dos dados pessoais.](#)

Art. 6º. São instrumentos da Política de Equidade do ITA, entre outros:

I- a Comissão Permanente de Equidade (CPE), criada pela Portaria ITA/ID n.º65 de 15 de abril de 2026 em substituição ao Grupo de Trabalho Equidade de Gênero, criado pela Portaria n.º94/IG de 18 de julho de 2024;

II- a Comissão de Combate e Prevenção ao Assédio (CPCA), criada pelo ICA 30-13 de 2024, e adaptada para atender às particularidades do ITA no que se refere ao acolhimento, protocolos e procedimentos para o recebimento de relatos e denúncias de que trata essa política, nos termos de regulamentação específica;

[III- as comissões de apuração de casos de que trata esta política, com o objetivo de averiguar ocorrências ligadas à discriminação, assédio, violência e violação de direitos humanos e fundamentais e de recomendar a aplicação de penalidades, nos termos de regulamentação específica;](#)

IV- Planos, programas, projetos, comissões e ações criados ou incorporados pelo ITA com o objetivo de promover a equidade e o respeito aos direitos humanos e fundamentais;

V- Outros instrumentos que vierem a ser criados com o propósito de fortalecer a presente política;

Art.7º. O ITA tomará medidas adequadas para proteger de retaliação os(as) denunciante(s) e outros(as) que participem de processos referentes a denúncias de discriminação, violência e assédio.

Parágrafo único. Será garantido o sigilo das partes envolvidas e do conteúdo das apurações durante a tramitação dos procedimentos de acolhimento, bem como dos processos de apuração referentes a esta política.

Art. 8º. A Política de Equidade tem abrangência em todo o ITA, inclusive nas seguintes situações:

I- nos espaços em que estão sob o controle administrativo do Instituto;

II- no contexto de programas, eventos e atividades oficiais, organizados pelo Instituto e de sua responsabilidade, como competições, viagens de estudo ou de atividades acadêmicas e trabalhos de campo;

III- nos espaços que não estão diretamente sob o controle do Instituto, incluindo os espaços virtuais e a mídia social, quando a conduta tem consequências que afetem a vida e a convivência da comunidade iteana.

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

Art. 9. A presente Política de Equidade será revista a cada 3 (três) anos, sendo atualizada sempre que se fizer necessário, a partir de discussões coordenadas pela Comissão Permanente de Equidade (CPE) junto à comunidade do ITA.

Art. 10º. Essa Política entra em vigor na data da sua publicação e estabelece o prazo de até **90 (noventa)** dias para que as regulamentações específicas, necessárias a estabelecer o acolhimento, protocolos **de proteção e denúncia** às vítimas **e os meios de apuração dos casos**, sejam publicados.

Prof. Dr. ANTONIO GUILHERME DE ARRUDA LORENZI

Reitor do ITA

Currículo Proposto

Curso de Graduação em Engenharia de Energia

A. Introdução

O currículo do curso de Engenharia de Energia está organizado aqui conforme disposto no PPC (Projeto Pedagógico de Curso), com as ementas organizadas por período na seção B do Anexo 1. Se o currículo for aprovado por todas as instâncias, a seção B será reordenadas por departamento para inclusão no Catálogo.

A partir da Seção C - Grade Curricular, as seções são cópias do disposto na proposta de PPC.

B. Riscos para autorização do curso junto ao MEC/INEP

a. Extensão

O currículo atual prevê o cumprimento de 375 horas-relógio de extensão e as seguintes disciplinas extensionistas oferecidas pelos professores do Curso Profissional em Engenharia de Energia:

Sigla	Nome	Carga horária	Horas-relógio de extensão
ENE-01	Projeto integrador extensionista I	0 - 0 - 3 - 3	40 (obrigatória)
ENE-02	Projeto integrador extensionista II	0 - 0 - 3 - 3	40 (obrigatória)
ENE-03	Projeto integrador extensionista III	0 - 0 - 3 - 3	40 (optativa)
GEP-85	Gestão de Eficiência Energética em Organizações	1,5 - 0 - 1,5 - 4	20 (eletiva)

Então, por meio de disciplinas prioritariamente extensionistas, o curso profissional provê a oportunidade de cumprimento de 140 horas de extensão, sendo um mínimo de 80 horas necessariamente cumprida por meio de disciplinas obrigatórias. Faltariam 235 horas para cumprir, por meio de disciplinas do Curso Fundamental, atividades complementares e disciplinas do profissional com carga pequena de extensão.

Na proposta atual, esta carga horária é necessária para todas as turmas, inclusive a Classe 2029 (T29), que já está no final do Fundamental.

i. Opção 1 - Aprovada

Aprovar da maneira proposta, garantindo o cumprimento da legislação (Resolução CNE/CES Nº 7, de 18/12/2018) e não tendo risco de indeferimento do credenciamento do curso por este motivo. Neste caso, a T29 provavelmente teria que cumprir uma quantidade desproporcional de extensão por meio de atividades complementares durante o curso profissional. Provavelmente, toda a carga horária de atividades complementares teriam que ser extensionistas, para cumprir a carga horária mínima exigida pela legislação.

Exemplos de possíveis ações mitigadoras: Gerar mecanismos para validar atividades de extensão realizadas durante o Curso Fundamental, em 2025 e 2026, para a T29. Pró-reitoria de Graduação liderar atividades extensionistas enquanto não há criação de estrutura própria. Oferecimento de atividades de extensão no 2º semestre de 2026.

Independentemente de ações mitigadoras, os alunos da T29 estarão em uma situação prejudicada, pois terão que cumprir a maior parte da carga horária de extensão em um período reduzido, comprometendo suas liberdades de escolha de disciplinas eletivas e atividades complementares.

ii. Opção 2

Retirar o item “(e) Atividades de Extensão” do currículo ou reduzir a carga horária para menos de 10%. Há grande risco de não conformidade no processo de autorização do curso. A legislação é bem clara de que a extensão deve fazer parte do currículo, em um percentual mínimo de 10% e apresentava um prazo para adaptação até 2022.

Neste caso, os alunos da T29 que escolherem Engenharia de Energia não seriam prejudicados, em um primeiro momento, quando comparados com os cursos já credenciados, que não prevêem 10% de extensão para a Classe 2029.

Apesar disso, se o curso receber uma não conformidade no credenciamento, o ITA provavelmente seria obrigado a rever o currículo e os alunos da T29 teriam que cumprir toda a carga horária de extensão

Exemplos de possíveis ações mitigadoras: Manter todas as disciplinas extensionistas já previstas (inclusive obrigatórias) e orientar os alunos do risco existente, para que eles contabilizem horas de extensão independentemente da obrigação curricular. Gerar mecanismos para validar atividades de extensão realizadas durante o curso Fundamental para a T29.

b. Disciplina de LIBRAS

O oferecimento de uma disciplina eletiva de LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais) é obrigatória de acordo com a legislação (Art. 3º do Decreto 5626 de 22/12/26) e cobrada na avaliação de autorização do curso. Atualmente o ITA não oferece esta disciplina. Logo, esta disciplina não está sendo oferecida aos alunos do Curso de Engenharia de Energia.

i. Opção 1

Aprovar o currículo atual, condicionalmente, sugerindo à Pró-reitoria de Graduação, acompanhada de outros setores competentes do ITA, a tarefa de viabilizar a inclusão da disciplina, por exemplo, por meio de:

- Parcerias com outras universidades ou instituições de ensino superior. É um item mandatório, então instituições como UNIFESP e UFC possuem a disciplina;

- Parcerias com instituições da sociedade civil ou entes governamentais de promoção de inclusão social;
- Verificação com o COMAER se há possibilidade de oferecimento eventual de disciplina por setores competentes da FAB.

Uma vez verificada a disponibilidade, a disciplina precisaria ser incluída como eletiva no catálogo de 2027 ou PPC, conforme aplicável.

ii. Opção 2

Aprovar o currículo atual, sem a disciplina e sem plano específico para o Catálogo de 2027. Há alto risco de gerar uma não-conformidade na autorização do curso.

Em paralelo, o ITA buscaria uma maneira de viabilizar a disciplina para entrar no catálogo de 2028, se adiantando na estratégia de resolver uma possível não-conformidade.

iii. Opção 3

Aprovar o currículo atual, sem a disciplina e sem plano em curto prazo de como viabilizar esta disciplina. Há alto risco de gerar uma não-conformidade na autorização do curso.

iv. Opção 4

Não aprovar o currículo atual enquanto não estiver de acordo com a legislação.

v. Opção 5 - Aprovada

Levar a questão para o CGR e verificar com o Prof. Johnny um possível texto para colocar no PPC. Sugerir para a Pró-Reitoria de Graduação a formação de parcerias. Aprovar o currículo da maneira como está.

C. Grade Curricular

O currículo do curso de Engenharia de Energia é atualizado anualmente, devendo obter parecer favorável do NDE, da Comissão de Currículos (CCR) e da Congregação do ITA para alteração. O currículo e as ementas aprovadas do curso constarão no Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA, em sua versão mais atualizada. Na seção A do Anexo 1 se encontra a atual proposta de currículo. As propostas de ementa constam na seção B do Anexo 1. A visão geral do currículo inserida nesta seção e o conteúdo dos anexos são apenas ilustrativos. A versão mais recente do Catálogo dos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), incorporada por referência neste PPC, substitui a versão apresentada neste documento.

O curso de Engenharia de Energia tem quatro tipos de componentes curriculares: Disciplinas Obrigatórias (regulares ou optativas), Disciplinas Eletivas, Estágio Supervisionado e as Atividades

Complementares. Atividades de Extensão também fazem parte do currículo e permeiam estes outros componentes curriculares, conforme currículo aprovado. O Trabalho de Graduação é tratado como duas disciplinas obrigatórias, realizadas no último ano do curso profissional, para fins de registro, avaliação e acompanhamento.

De modo a privilegiar a autonomia dos alunos e favorecer um processo de aprendizado individualizado, os alunos podem escolher entre diferentes opções de trilha de aprendizado, com diferentes cargas horárias de estágio, disciplinas eletivas e atividades complementares. Os estudantes podem escolher entre duas opções com menor ou maior carga horária de estágio (Opção A e Opção B). No mesmo sentido, uma parcela da carga horária das atividades complementares pode ser substituída por eletivas. A carga horária total do curso e as cargas horárias de cada componente curricular são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, para as opções A e B, respectivamente. Horas-aula são consideradas como um período de 50 minutos e horas-relógio como 60 minutos.

Tabela 1 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção A.

Eng. Energia Opção A (mínimo de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horas-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7
1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0
3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	25	400	0	333,3
4 (2º ENE)	8	25	400	0	333,3
5 (3º ENE)	9	20	320	0	266,7
5 (3º ENE)	10	8	128	0	106,7
Eletivas*		12 a 15	192 a 240	0	160,0 a 200,0
Estágio				160,0	160,0
Atividades complementares*				200,0 a 240,0	200,0 a 240,0
Total					3706,7
Extensão (Transversal)					375,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 400 horas.

Tabela 2 - Cargas horárias do Curso de Engenharia de Energia, Opção B.

Eng. Energia Opção B (maior carga de estágio)					
Ano	Período (Semestre)	Horas-aula semanais	Horas-aula totais	Horas-relógio adicionais	Horas-relógio totais
1 (1º FUND)	1	26	416	0	346,7

1 (1º FUND)	2	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	3	27	432	0	360,0
2 (2º FUND)	4	27	432	0	360,0
3 (1º ENE)	5	25	400	0	333,3
3 (1º ENE)	6	26	416	0	346,7
4 (2º ENE)	7	25	400	0	333,3
4 (2º ENE)	8	25	400	0	333,3
5 (3º ENE)	9	20	320	0	266,7
5 (3º ENE)	10	8	128	0	106,7
Eletivas*		6 a 9	96 a 144	0	80,0 a 120,0
Estágio				300	300,0
Atividades complementares*				160 a 200	160,0 a 200,0
Total	3726,7				
Extensão (Transversal)					375,0

*A soma de eletivas e atividades complementares deve completar 280 horas.

As disciplinas obrigatórias do Curso de Engenharia de Energia totalizam 1.426,7 h no Ciclo Fundamental e 1720 h no Ciclo Profissional. Destas, a carga horária dedicada a atividades práticas e laboratoriais corresponde a 373 h no Fundamental e, no mínimo, 573,3 h no Profissional, valor que pode ser ampliado conforme a escolha das disciplinas optativas. Conforme ilustrado na Figura 2, as atividades práticas representam 26,1% da carga horária obrigatória do Ciclo Fundamental, alcançando 33,3% no Ciclo Profissional. Vale ressaltar que os laboratórios da Divisão de Engenharia de Energia serão integrados, atendendo tanto às aulas práticas da graduação quanto ao desenvolvimento de pesquisas na pós-graduação

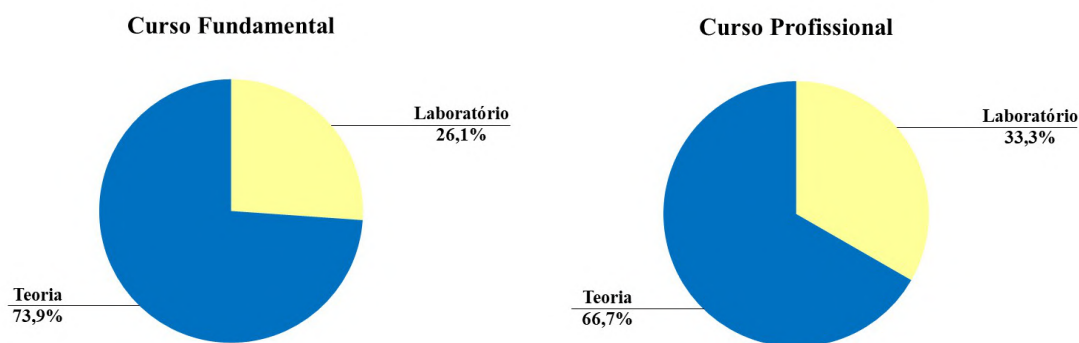


Figura 2 - Distribuição de cargas horárias das disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia de Energia.

O currículo do Curso de Engenharia de Energia estimula o estudante a assumir papel ativo na construção de sua própria grade curricular. A flexibilidade se dá através de todas as componentes curriculares, por meio de Disciplinas Optativas Limitadas, Disciplinas Eletivas, Trabalho de

Graduação, Estágio Curricular Obrigatório e Atividades Complementares, que são escolhidas pelos alunos. A Figura 3 mostra que, aproximadamente, um quarto da grade é composto por componentes curriculares eleitas pelos alunos, em que o estudante é protagonista na confecção de seu próprio currículo.

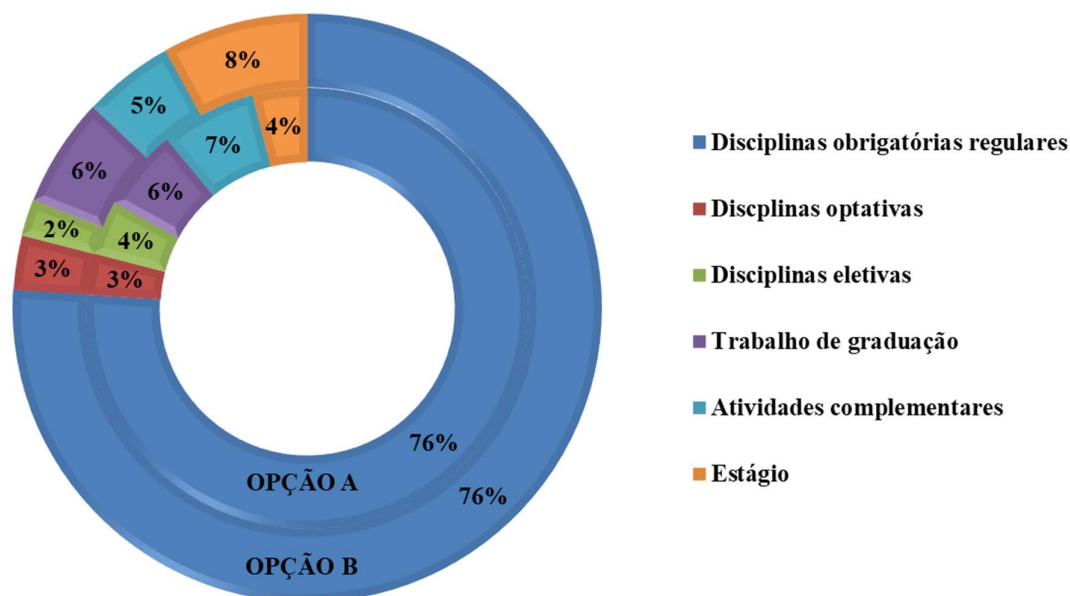


Figura 3 - Componentes curriculares, indicando a flexibilização do currículo e protagonismo do estudante na confecção da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia do ITA.

As disciplinas são identificadas por sua sigla (composta por três letras e dois números) e seu respectivo nome, acompanhados por quatro dígitos que detalham a carga horária semanal (horas-aula) distribuída em: teoria, exercícios, laboratório e estudo não supervisionado, conforme ilustrado na Figura 4. A estrutura completa da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia é apresentada na Figura 5, enquanto a Figura 6 detalha especificamente o esquema da grade para os anos profissionais.

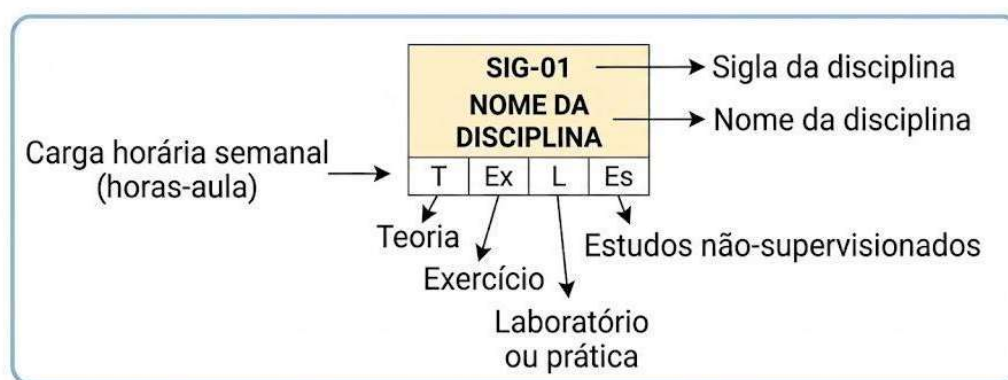


Figura 4 - Desenho esquemático de uma disciplina na grade horária do Curso de Engenharia de Energia.

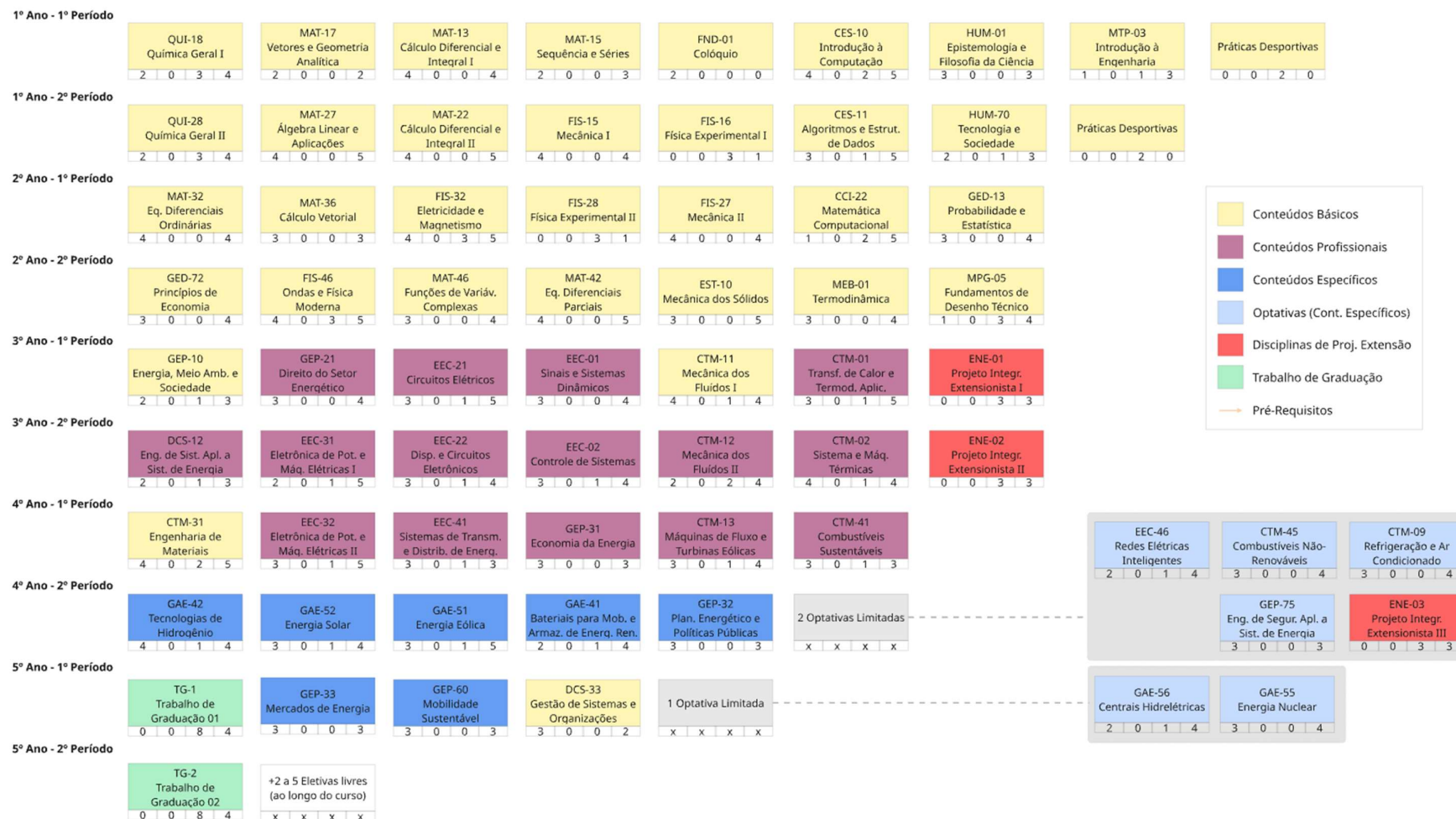


Figura 5 - Esquema da grade curricular do Curso de Engenharia de Energia.

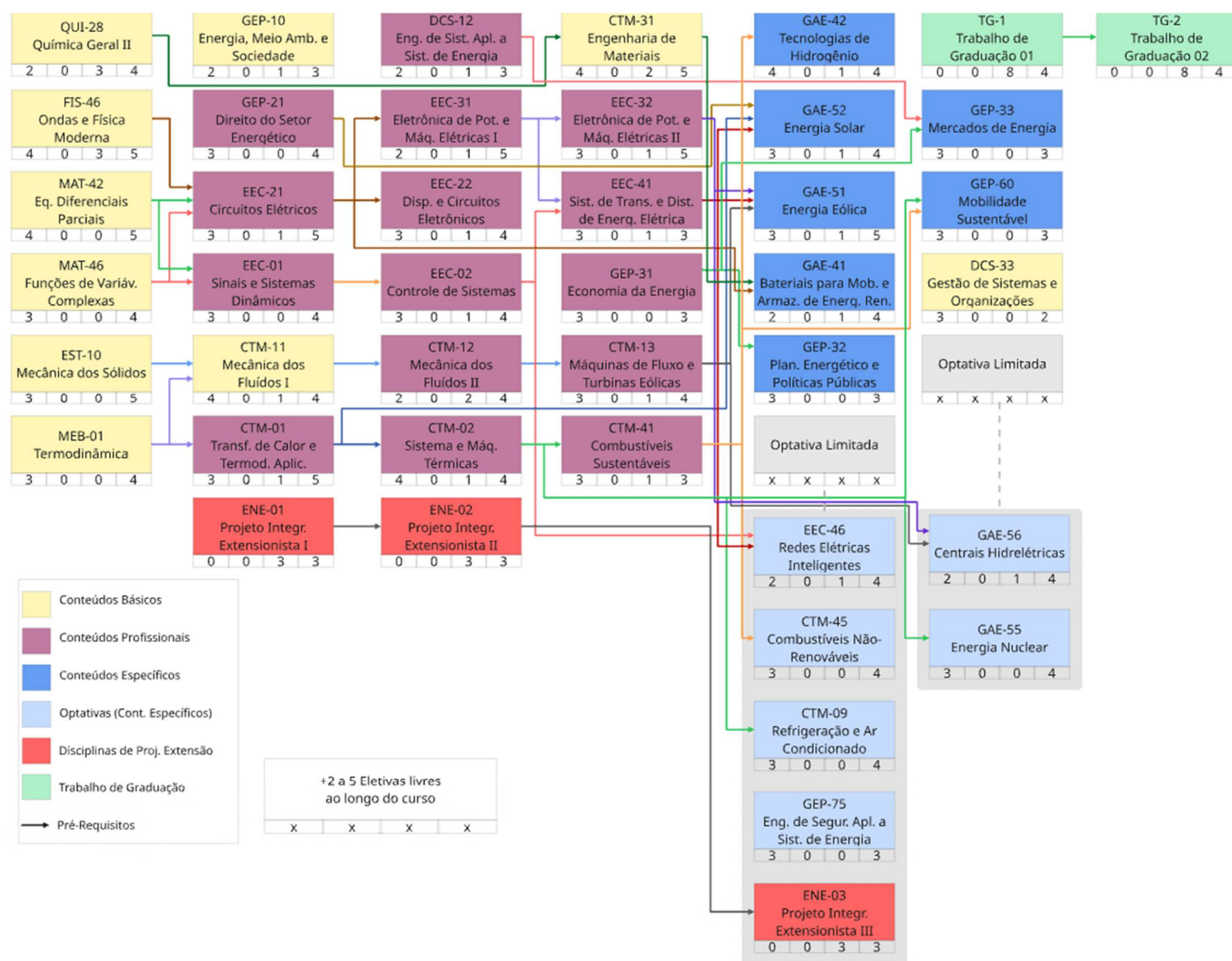


Figura 6 - Esquema da grade curricular dos anos profissionais do Curso de Engenharia de Energia.

Maiores detalhes sobre o currículo são publicados anualmente no Catálogo de Graduação do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>), que descreve a implementação curricular aprovada pela Congregação do Instituto para o ano em andamento. As ementas e a bibliografia relevante às disciplinas listadas nesta estrutura curricular (Catálogo dos Cursos de Graduação do ITA de 2025) estão relacionadas no Anexo 1.

ANEXO 1

CURRÍCULO E EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Os currículos e ementas apresentados neste anexo constam apenas para referência. Para os currículos e ementas vigentes, verifique o Catálogo do Curso de Graduação em Engenharia do ano vigente.

A. Currículos

a. Currículo do Curso Fundamental

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Fundamental - 1º Período

CES-10	Introdução à Computação	4 – 0 – 2 – 5
FND-01	Colóquio (Nota 3)	2 – 0 – 0 – 0
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 8)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 7)	2 – 0 – 1 – 3
MAT-13	Cálculo Diferencial e Integral I	4 – 0 – 0 – 4
MAT-15	Sequências e Séries	2 – 0 – 0 – 3
MAT-17	Vetores e Geometria Analítica	2 – 0 – 0 – 2
MTP-03	Introdução à Engenharia (Nota 4)	1 – 0 – 1 – 3
QUI-18	Química Geral I	2 – 0 – 3 – 4
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
T1 e T2: 19+0+7 = 26		
T3 e T4: 20+0+6 = 26		

1º Ano Fundamental - 2º Período

CES-11	Algoritmos e Estruturas de Dados	3 – 0 – 1 – 5
FIS-15	Mecânica I	4 – 0 – 0 – 4
FIS-16	Física Experimental I (Nota 4)	0 – 0 – 3 – 1
HUM-01	Epistemologia e Filosofia da Ciência (Nota 7)	3 – 0 – 0 – 3
HUM-70	Tecnologia e Sociedade (Nota 8)	2 – 0 – 1 – 3
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
	Práticas Desportivas (Nota 1)	0 – 0 – 2 – 0
T1 e T2: 20+0+7 = 27		
T3 e T4: 19+0+8 = 27		

2º Ano Fundamental - 1º Período

CCI-22	Matemática Computacional	1 – 0 – 2 – 5
FIS-27	Mecânica II	4 – 0 – 0 – 4
FIS-28	Física Experimental II	0 – 0 – 3 – 1
FIS-32	Eletricidade e Magnetismo	4 – 0 – 3 – 5
MAT-32	Equações Diferenciais Ordinárias	4 – 0 – 0 – 4
MAT-36	Cálculo Vetorial	3 – 0 – 0 – 3

GED-13	Probabilidade e Estatística	3 – 0 – 0 – 4
		19 + 0 + 8 = 27

2º Ano Fundamental - 2º Período

EST-10	Mecânica dos Sólidos	3 – 0 – 0 – 5
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 – 4
GED-72	Princípios de Economia	3 – 0 – 0 – 4
MEB-01	Termodinâmica	3 – 0 – 0 – 4
MPG-05	Fundamentos de Desenho Técnico	1 – 0 – 3 – 4
		21 + 0 + 6 = 27

b. Currículo do Curso Profissional de Engenharia de Energia

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

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

A partir do 2º Período do 2º Ano Profissional, e para os subsequentes 1º e 2º Períodos do 3º Ano Profissional, o cumprimento das disciplinas obrigatórias e atividades formativas centrais do curso poderá seguir uma das seguintes modalidades:

- Modalidade Regular: O aluno cursará as disciplinas obrigatórias e demais atividades previstas para estes períodos diretamente no ITA, conforme detalhado sequencialmente abaixo. Os requisitos de Disciplinas Eletivas, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Complementares deverão ser cumpridos de acordo com a Opção (A ou B de cargas) escolhida pelo aluno para seu curso.
- Modalidade Duplo Diploma: O aluno poderá optar por participar de um programa de duplo diploma em uma instituição de ensino superior no exterior, desde que exista um acordo específico vigente e aprovado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Energia. A equivalência de disciplinas e atividades deve estar de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso. Componentes curriculares não cumpridos na instituição parceira devem ser cumpridos no ITA.

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Profissional - 1º Período

GEP-10	Energia, Meio Ambiente e Sociedade	2 - 0 - 1 - 3
--------	------------------------------------	---------------

GEP-21	Direito do Setor Energético	3 - 0 - 0 - 4
EEC-21	Circuitos Elétricos	3 - 0 - 1 - 5
EEC-01	Sinais e Sistemas Dinâmicos	3 - 0 - 0 - 4
CTM-11	Mecânica dos Fluidos I	4 - 0 - 1 - 4
CTM-01	Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada	3 - 0 - 1 - 5
ENE-01	Projeto integrador extensionista I	0 - 0 - 3 - 3
		18 + 0 + 7 = 25

1º Ano Profissional - 2º Período

DCS-12	Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia	2 - 0 - 1 - 3
EEC-31	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas I	2 - 0 - 1 - 5
EEC-22	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	3 - 0 - 1 - 4
EEC-02	Controle de Sistemas	3 - 0 - 1 - 4
CTM-12	Mecânica dos Fluidos II	2 - 0 - 2 - 4
CTM-02	Sistemas e Máquinas Térmicas	4 - 0 - 1 - 4
ENE-02	Projeto integrador extensionista II	0 - 0 - 3 - 3
		16 + 0 + 10 = 26

2º Ano Profissional - 1º Período

CTM-31	Engenharia de Materiais	4 - 0 - 2 - 5
EEC-32	Eletrônica de Potência e Máquinas Elétricas II	3 - 0 - 1 - 5
EEC-41	Sist. de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	3 - 0 - 1 - 3
GEP-31	Economia da Energia	3 - 0 - 0 - 3
CTM-13	Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas	3 - 0 - 1 - 4
CTM-41	Combustíveis Sustentáveis	3 - 0 - 1 - 3
		19 + 0 + 6 = 25

2º Ano Profissional - 2º Período

GAE-42	Tecnologias de Hidrogênio	4 - 0 - 1 - 4
GAE-52	Energia Solar	3 - 0 - 1 - 4
GAE-51	Energia Eólica	3 - 0 - 1 - 5
GAE-41	Baterias para Mob. e Armaz. de Energias Renováveis	2 - 0 - 1 - 4
GEP-32	Planejamento Energético e Políticas Públicas	3 - 0 - 0 - 3
		15 + 0 + 4 = 19

Além destas disciplinas, o estudante deverá cursar obrigatoriamente duas das disciplinas optativas limitadas listadas abaixo:

EEC-46	Redes elétricas inteligentes	2 - 0 - 1 - 4
CTM-45	Combustíveis Não-renováveis	3 - 0 - 0 - 4
CTM-09	Refrigeração e Ar Condicionado	3 - 0 - 0 - 4
ENE-03	Projeto integrador extensionista III	0 - 0 - 3 - 3
GEP-75	Engenharia de Segurança Aplicada a Sistemas de Energia	3 - 0 - 0 - 3
		19 + 6 = 25

3º Ano Profissional - 1º Período

TG-1	Trabalho de Graduação 01 (Notas 3 e 5)	0 - 0 - 8 - 4
GEP-33	Mercados de Energia	3 - 0 - 0 - 3
GEP-60	Mobilidade Sustentável	3 - 0 - 0 - 3
DCS-33	Gestão de Sistemas e Organizações	3 - 0 - 0 - 2
		9 + 0 + 8 = 17

Além destas disciplinas, o estudante deverá cursar obrigatoriamente uma das disciplinas optativas limitadas listadas abaixo:

GAE-56	Centrais Hidrelétricas	2 - 0 - 1 - 4
GAE-55	Energia Nuclear	3 - 0 - 0 - 4
		17 + 3 = 20

3º Ano Profissional - 2º Período

TG-2	Trabalho de Graduação 02 (Nota 5)	0 - 0 - 8 - 4
		0 + 0 + 8 = 8

(b) Disciplinas Eletivas

A matrícula em disciplinas eletivas está condicionada ao aluno ter 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 Profissional) ou de pós-graduação do ITA.

Opção A: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 192 horas-aula de eletivas.

Opção B: o aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 96 horas-aula de eletivas.

Em adição à carga horária acima, até 48 horas-aula de eletivas podem substituir carga horária equivalente (40 horas) de Atividades Complementares.

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

Eletivas da Divisão de Engenharia de Energia - IEN

GEP-85	Gestão de Eficiência Energética em Organizações	1,5 - 0 - 1,5 - 3
EEC-05	Controle Moderno	3 - 0 - 0 - 4
EEC-51	Confiabilidade de Sistemas Elétricos	2 - 0 - 1 - 4
CTM-46	Engenharia de Sistemas de Bioconversão para Energia	2 - 0 - 2 - 3
DCA-32	Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos	2 - 0 - 1 - 2

(c) Estágio Curricular Supervisionado

Opção A: o aluno deverá realizar um mínimo de 160 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

Opção B: o aluno deverá realizar um mínimo de 300 horas de Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias, a partir da conclusão do 1º período do 2º ano Profissional.

(d) Atividades Complementares

Opção A: o aluno deverá comprovar um mínimo de 240 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Opção B: o aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares, de acordo com as normas reguladoras próprias.

Até 40 horas de Atividades Complementares podem ser substituídas por carga horária equivalente (48 horas-aula) de disciplinas eletivas.

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.

(e) Atividades de Extensão

O aluno deverá comprovar um mínimo de 375 horas de Atividades de Extensão, de acordo com as normas reguladoras próprias. Estas horas não se somam à carga horária total do curso, pois podem ser computadas em atividades complementares, estágios de extensão não-curriculares ou disciplinas com componente curricular extensionista, respeitada a conversão de horas-aula para horas-relógio.

As atividades de extensão 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.

c. Notas, convenções e nomenclaturas

Devem ser observadas as seguintes convenções e nomenclaturas:

- Sigla da disciplina - conjunto de três letras e dois números que permite identificar uma disciplina como sendo de responsabilidade de uma Divisão Acadêmica do ITA, e em alguns casos até seus Departamentos.
- Carga horária semanal - correspondentes a cada disciplina, os quatro números separados por um hífen indicam: o primeiro, o número de horas-aula semanais destinadas à exposição teórica da matéria; o segundo, o número de horas-aula de exercícios; o terceiro indica o

tempo usado em laboratório, desenho, projeto, visita técnica ou prática desportiva; e o quarto, o número de horas estimadas para estudo em casa, necessárias para acompanhar o curso.

- Requisito - disciplina que o aluno já deva ter cursado ou condição que deve satisfazer antes de cursar determinada disciplina. Quando, como requisito, constar disciplina que não aparece no Catálogo, trata-se de disciplina em extinção, oferecida em anos anteriores.
- Ementa - conteúdo programático da disciplina representando os tópicos a serem abordados durante o tempo previsto no período.
- Bibliografia - referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, a constar no Catálogo.
- Bibliografia complementar - outras referências bibliográficas que o professor poderá fazer uso como texto ao ministrar a disciplina, que não constam no Catálogo.
- Nota 1 - O aluno que estiver cursando o CPOR/SJ será dispensado da obrigatoriedade de Práticas Desportivas. Aos alunos dos demais anos dos Cursos Fundamental e Profissional serão proporcionados orientação e estímulo à participação em modalidades desportivas.
- Nota 2 - Disciplina sem controle de presença.
- Nota 3 - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).
- Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.
- Nota 5 - O TG – Trabalho de Graduação – é regulado por normas próprias e deverá ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado atividade curricular obrigatória.
- Nota 6 - Disciplina avaliada em etapa única.
- Nota 7 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.
- Nota 8 - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

B. Ementas das Disciplinas

1º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO:

MTP-03 – Introdução à Engenharia (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 1-0-1-3. 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.; PEREIRA, L. T. V. *Introdução à engenharia*. Florianópolis: UFSC, 2007. CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciência, 2018. DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering design: a project-based introduction*. 4. ed. New York: Wiley, 2013.

MAT-13 – Cálculo Diferencial e Integral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. 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. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC,

2018. v. 1-2. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. [S.l.]: Cengage, 2021. v.1. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 1-2.

MAT-15 – Sequências e Séries. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-3. Sequências numéricas: continuidade e convergência, sequências 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 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. Teste da integral para séries. **Bibliografia:** GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. *Cálculo*. São Paulo: Cengage Learning, 2021. v. 1. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v. 1-2.

MAT-17 – Vetores e Geometria Analítica. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. 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*. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1976. OLIVEIRA, I. C.; BOULOS, P. *Geometria analítica: um tratamento vetorial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. SANTOS, N. M. *Vetores e matrizes*. 4. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

QUI-18 – Química Geral I. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Método científico e modelos atômicos. Níveis de energia e estados estacionários. Noções do modelo quântico da matéria. Sistemas simples, átomos, moléculas. Orbitais moleculares e curvas de potencial. Ligações Químicas: covalentes, iônicas e metálicas. Noções de estrutura de bandas e semicondutores. Estrutura cristalina dos metais e dos compostos iônicos simples. Faces planas naturais e ângulos diedros, clivagem, hábito. Célula unitária e sistemas cristalinos. Empilhamento compacto. Índices de Miller. Difração de raios X. Regras de segurança em laboratórios de química. Incertezas e erros em medidas experimentais. Algarismos significativos. Propagação de incertezas. Erros sistemáticos e erros aleatórios. Precisão e exatidão. Tratamento estatístico de um conjunto de medidas experimentais. Redação de relatórios científicos. Bases de dados para consulta de literatura científica. Práticas experimentais em química analítica. Práticas experimentais em física química. Introdução a projetos científico-tecnológicos e metodologia STEM. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-química*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1-2. LEVINE, I. N. *Físico-química*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 2. CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

CES-10 – Introdução à Computação. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Conceitos primários: Computador, algoritmo, programa, linguagem de programação, compilador. Software básico para computadores. Lógica de programação. Comandos de uma linguagem procedimental: atribuição, entrada e saída, condicionais, repetitivos, seletivos. Tratamento de exceções. Tipos escalares e estruturados. Subprogramação: funções, passagem de parâmetros por valor e por referência, escopo de variáveis, e recursividade. Ponteiros. **Bibliografia:** MOKARZEL, F. C.; SOMA, N. Y. *Introdução à ciência da computação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. MIZRAHI, V. V. *Treinamento em linguagem C++*. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2006. GUTTAG, J. V. *Introduction to computation and programming using Python*. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 2021.

HUM-01 – Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conceito de conhecimento científico. Representação e linguagem. Crença e verdade. Tipos de conhecimento. Historicidade da ciência. Filosofia da natureza. Racionalismo e empirismo. Lógica e metodologia científica. Fontes e justificação do conhecimento. Argumentação, explicação e compreensão. Conceito de hipótese, experimento, lei e teoria. Causalidade e indução. Falibilismo. Problema da demarcação epistêmica. Verificação, corroboração e falsificação. Valores e prática científica. Epistemologias feministas e pós-

coloniais. Ciência, tecnologia e engenharia. **Bibliografia:** MORGENBESSER, S. (org.). *Filosofia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1971. GEYMONAT, L. *Elementos de filosofia da ciência*. Lisboa: Gradiva, 1987. FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.

HUM-70 – Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Formação social e relações étnico raciais no 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:** CROCCO, F. L. T.; OLIVEIRA, N. N. P. Desconstruindo mitos tecnocráticos: a importância dos estudos CTS e da extensão engajada. *Brazilian Journal of Development*, v. 10, n. 6, e70778, 2024. KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170-187, jan./abr. 2017. NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. P. et al. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP, 2009.

FND-01 – Colóquio (Nota 3). *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.

2º PERÍODO

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*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013-2014. v. 1-4. ALONSO, M.; FINN, E. J. *Física: um curso universitário: mecânica*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 1.

FIS-16 – Física Experimental I (Nota 4). *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Confecção de relatórios em física experimental. Instrumentos de medição analógicos e digitais. Revisão da Teoria de erros. Tabelas e gráficos. Experimentos de Mecânica envolvendo: 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. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. TAYLOR, J. R. *Introdução à análise de erros*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. *Física experimental básica na universidade*. Belo Horizonte: UFMG, 2007. Disponível em: <https://sites.google.com/view/febu/home>.

MAT-22 – Cálculo Diferencial e Integral II. *Requisito:* MAT-13. *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:** STEWART, J. *Cálculo*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. v. 2. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 2-3. SIMMONS, G. F. *Cálculo com geometria analítica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. v.2.

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, 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*. 7. ed. São Paulo: Atual, 1990. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. *Um curso de álgebra linear*. 2. ed. São Paulo: USP, 2013. LAY, D. C. *Álgebra linear e suas aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

QUI-28 – Química Geral II. *Requisito:* QUI-18. *Horas Semanais:* 2-0-3-4. Primeira Lei da Termodinâmica (trabalho, calor, energia interna, entalpia), Segunda Lei da Termodinâmica (entropia, Terceira Lei, energia de Gibbs e de Helmholtz, potencial químico). Equilíbrio de fase e reações químicas em equilíbrio. Noções de eletroquímica, tipos de eletrodos, estrutura da interface, potenciais dos eletrodos, aplicações (pilhas, baterias, corrosão etc.). Proposição e execução de projetos científico-tecnológicos empregando metodologia STEM. Pesquisa bibliográfica, redação e comunicação de resultados científicos. **Bibliografia:** ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-química*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 1. LEVINE, I. N. *Físico-química*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1. GONZALEZ, E. R.; TICIANELLI, E. A. *Eletroquímica: princípios e aplicações*. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2013.

CES-11 – Algoritmos e Estruturas de Dados. *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos em recursividade. 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++*. 2. ed. Boston: Cengage Learning, 2016. STROUSTRUP, B. *Programming: principles and practice using C++*. 2. ed. Boston: Addison-Wesley, 2014. CELES, W. et al. *Introdução a estruturas de dados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

HUM-01 - Epistemologia e Filosofia da Ciência. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Conceito de conhecimento científico. Representação e linguagem. Crença e verdade. Tipos de conhecimento. Historicidade da ciência. Filosofia da natureza. Racionalismo e empirismo. Lógica e metodologia científica. Fontes e justificação do conhecimento. Argumentação, explicação e compreensão. Conceito de hipótese, experimento, lei e teoria. Causalidade e indução. Falibilismo. Problema da demarcação epistêmica. Verificação, corroboração e falsificação. Valores e prática científica. Epistemologias feministas e pós-coloniais. Ciência, tecnologia e engenharia. **Bibliografia.** MORGENBESSER, S. (org.). *Filosofia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1971. GEYMONAT, L. *Elementos de filosofia da ciência*. Lisboa: Gradiva, 1987. FREIRE-MAIA, N. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.

HUM-70 - Tecnologia e Sociedade. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Formação social e relações étnico-raciais no 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:** CROCCO, F. L. T.; OLIVEIRA, N. N. P. Desconstruindo mitos tecnocráticos: a importância dos estudos CTS e da extensão engajada. *Brazilian Journal of Development*, v. 10, n. 6, e70778, 2024. KLEBA, J. B. Engenharia engajada: desafios de ensino e extensão. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 13, n. 27, p. 170-187, jan./abr. 2017. NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco

analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. P. et al. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: IG/UNICAMP, 2009. Online.

2º ANO DO CURSO FUNDAMENTAL

1º PERÍODO

FIS-27 – Mecânica II. *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 4-0-0-4. 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*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013-2014. v. 2. ARYA, A. P. *Introduction to classical mechanics*. 2. ed. New York: Prentice Hall, 1997.

FIS-28 – Física Experimental II (Nota 4). *Requisitos:* FIS-15 e FIS-16. *Horas Semanais:* 0-0-3-1. Aquisição de dados computadorizada usando sensores. Linearização de dependências de valores experimentais. Ajuste de curvas com ferramentas computacionais. Escalas logarítmicas. Experimentos de mecânica envolvendo: dinâmica do corpo rígido, movimento oscilatório, movimento ondulatório, gravitação e abordagem com mecânica analítica. **Bibliografia:** VUOLO, J. H. *Fundamentos da teoria de erros*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996. HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. *Tratamento estatístico de dados em física experimental*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981. HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

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*. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. v. 3. GRIFFITHS, D. J. *Eletrodinâmica*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

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:** STEWART, J. *Cálculo*. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. v. 2. KAPLAN, W. *Cálculo avançado*. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. v. 1. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. v. 3.

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.; DIPRIMA, R. C. *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. BRAUN, M. *Differential equations and their applications*. 4. ed. New York: Springer, 1993. ZILL, D. G. *Equações diferenciais com aplicações em modelagem*. 10. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

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:** FRANCO, N. M. B. *Cálculo numérico*. São Paulo: 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.

GED-13 – Probabilidade e Estatística. *Requisitos:* MAT-13 e MAT-22. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Conceitos clássico e frequentista 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*. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2008. RHEINFURTH, M. H.; HOWELL, L. H. *Probability and statistics in aerospace engineering*. Huntsville: Marshall Space Flight Center, 1998. ROSS, S. M. *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. 4. ed. Amsterdam: Elsevier, 2009.

2º PERÍODO

MPG-05 – Fundamentos de Desenho Técnico. *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 1-0-3-4. Fundamentos de geometria descritiva (conceitos de construções geométricas; projeções ortogonais; representação do ponto, da reta e do plano; projeções de figuras planas e projeções dos sólidos). Normas. Vistas ortográficas, especiais, em perspectivas, e em corte. Cotagem. Noções sobre tolerância dimensional. Filosofia de modelagem CAD. Técnicas CAD para criação de esboços e partes. Operações elementares, auxiliares e de refinamento para modelagem de peças em ambiente CAD. Criação de desenhos técnicos usando CAD: geração de vistas ortográficas, especiais, e em corte, e cotagem. Noções sobre criação de montagens em ambiente CAD. Noções sobre CAE/CAM e integração CAD/CAE/CAM. **Bibliografia:** SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUZA, L. *Desenho técnico moderno*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. GIESECKE, F. E. et al. *Technical drawing with engineering graphics*. 15. ed. Boston: Prentice Hall, 2016. BERTOLINE, G. R.; HARTMAN, N. W.; ROSS, W. A. *Fundamentals of solid modeling and graphic communication*. 7. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

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*. 9. ed. Boston: Cengage Learning, 2017. HIBBELER, R. C. *Resistência dos materiais*. 10. ed. Porto Alegre: Pearson, 2019. CRANDALL, S. H.; DAHL, N. C.; LARDNER, T. J.; SIVAKUMAR, M. S. *An introduction to the mechanics of solids*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

FIS-46 – Ondas e Física Moderna. *Requisitos:* FIS-27 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*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. v. 4. REGO, R. A. *Eletromagnetismo básico*. Rio de Janeiro: LTC, 2010. EISBERG, R.; RESNICK, R. *Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas*. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

MEB-01 – Termodinâmica. *Requisitos:* MAT-32, MAT-36 e QUI-28. *Horas semanais:* 3-0-0-4. 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: McGraw Hill, 1998. SONNTAG, R. E.; BORGNAGE, C.; VAN WYLEN, G. J. *Fundamentos da termodinâmica*. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. WARK, K. *Thermodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1988.

MAT-42 – Equações Diferenciais Parciais. *Requisito:* MAT-32. *Horas Semanais:* 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-homogêneos. 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*. Boston: PWS-Kent, 1990. TYN MYINT, U. *Partial differential equations of mathematical physics*. 2. ed. Amsterdam: North-Holland, 1980. FIGUEIREDO, D.G. *Análise de Fourier e equações diferenciais parciais*. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.

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. Sequências 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*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. ZILL, D. G.; SHANAHAN, P. D. *Curso introdutório à análise complexa com aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. ALENCAR, R. L.; RABELLO, T. N. *Uma variável complexa: teoria e aplicações*. São Paulo: EDUSP, 2019.

GED-72 – Princípios de Economia. *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Consumidor e demanda. Produtor e oferta. Estruturas de mercado. Falhas de mercado. Conceitos fundamentais da macroeconomia. A contabilidade social. Mercado do produto. Mercado monetário. Políticas macroeconômicas. Crescimento e Desenvolvimento Econômico. **Bibliografia:** MANKIW, N. G. *Introdução à economia*. São Paulo: Cengage Learning, 2009. BLANCHARD, O. *Macroeconomia*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. MARCHON, C. H. *Introdução à microeconomia*. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2022.

1º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

GEP-10 – Energia, Meio Ambiente e Sociedade. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Energia e meio ambiente como sistemas interdependentes. Mudanças climáticas e transição energética: fontes de energia renováveis e não renováveis, emissões e implicações socioambientais. Impactos ambientais e sociais associados à cadeia energética (geração, transporte, conversão e uso), com análise crítica de trade-offs, riscos e externalidades. Fundamentos de gestão ambiental aplicados ao setor energético: instrumentos, práticas organizacionais e melhoria de desempenho ambiental. Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) aplicada a sistemas energéticos: conceitos, definição de objetivo e escopo, inventário, avaliação de impactos e interpretação; limites, incertezas e comunicação de resultados. Economia circular aplicada a cadeias energéticas: estratégias de redução, reuso, reciclagem, recuperação e simbiose industrial, com ênfase em resíduos e materiais críticos. Introdução à captura de carbono e suas interfaces com sistemas energéticos: fundamentos, rotas tecnológicas e critérios de desempenho e viabilidade. Atividades práticas em laboratório de informática para análise e modelagem de ACV em estudos de caso do setor energético. **Bibliografia:** RISTINEN, R. A.; KRAUSHAAR, J. J.; BRACK, J. T. *Energy and the Environment*. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2022. BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 5. ed. São Paulo: SaraivaUni, 2023. HAUSCHILD, M. Z.; ROSENBAUM, R. K.; OLSEN, S. I. (ed.). *Life Cycle Assessment: Theory and Practice*. Cham: Springer, 2018. **Bibliografia complementar:** HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. *Energia e Meio Ambiente*. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. PHILIPPI JR., A. (coord.); REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. F.; CARVALHO, C. E. (ed.). *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. 3. ed. Barueri: Manole, 2019. DONAIRE, D.; OLIVEIRA, E. C. *Gestão ambiental na empresa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2018. BADIRU, A. B.; AGUSTIADY, T. K. *Sustainability: A Systems Engineering Approach to the Global Grand Challenge*. Boca Raton: CRC Press, 2021.

GEP-21 - Direito do Setor Energético. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução ao Direito Brasileiro. Direitos humanos e fundamentais. Direito do trabalho, segurança e saúde no trabalho. Energia na Constituição Federal. Direito do setor energético: aspectos institucionais, regulatórios, éticos e socioambientais. Legislação dos recursos energéticos não-renováveis. Legislação dos recursos energéticos renováveis. Direito e Meio Ambiente: conceitos e princípios. Política Nacional e Sistema Nacional do Meio Ambiente. Licenciamento ambiental. Direito das mudanças climáticas e transição energética. Direito econômico e proteção ao consumidor no setor de energia. Responsabilidades do Engenheiro: ética, administrativa, civil e penal. **Bibliografia:** MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. 31. ed. São Paulo: JusPodivm, 2026. SARLET, I. W.; WEDY, G. FENSTERSEIFER, T. *Curso de direito climático*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2023. HARRIS, C. E.; PRITCHARD, M. S.; RABINS, M. J. *Engineering ethics: concepts and cases*. Belmont: Wadsworth, 2018. **Bibliografia complementar:** FARIAS, T. *Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos*. 10. ed. São Paulo: JusPodivm, 2026. COSTA, H. K. M. *Mudanças climáticas e direitos humanos: aspectos de litigância estratégica*. Rio de Janeiro: Editora Processo, 2025. CAVALIERI FILHO, S. *Programa de responsabilidade civil*. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2026. BEZERRA LEITE, C. H. *Curso de direito do trabalho*. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2025. LOUREIRO, L. G. K.; DIAS, F. H. D. L.; SENA, B. B.; RAMALHO, E. E. F.; SOUZA, L. F. F. *Manual de direito da energia elétrica*. São Paulo: Quartier Latin, 2021.

EEC-21 - Circuitos Elétricos. *Requisitos:* FIS-46, MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos básicos de circuitos. Leis de Kirchhoff. Circuitos resistivos. Técnicas de análise de circuitos. Amplificadores operacionais. Circuitos de 1ª ordem: capacitores e indutores, constante de tempo, solução geral. Circuitos de 2ª ordem: constante de tempo, solução geral e comportamento qualitativo. Circuitos dinâmicos de ordem superior. Regime permanente senoidal: fasores, potência e energia. Circuitos trifásicos equilibrados. **Bibliografia:** NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. *Circuitos elétricos*. São Paulo: Pearson, 2015. HAYT, W. H.; KEMMERLY, J. E.; DURBIN, S. M. *Análise de circuitos em engenharia*. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. *Fundamentos de circuitos elétricos*. Porto Alegre: AMGH, 2013. **Bibliografia complementar:** DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. *Introdução*

aos circuitos elétricos. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.; IRWIN, J. D.; NELMS, R. M. *Análise básica de circuitos para engenharia*. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023.

EEC-01 - Sinais e Sistemas Dinâmicos. *Requisitos:* MAT-42 e MAT-46. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução a sinais e sistemas dinâmicos lineares. Sinais utilizados em análise e identificação de sistemas. Análise de sistemas lineares, contínuos no tempo: resposta ao impulso, integral de convolução, função de transferência e função de resposta em frequência – propriedades e determinação da solução de modelos. Diagrama de blocos. Linearização de modelos. Análise de sinais contínuos e discretos no tempo: série e transformada de Fourier, janelamento, amostragem e transformada de Fourier discreta. Transformada de Laplace e Transformada Z. Introdução a aplicações em sistemas mecânicos, eletromecânicos, térmicos e hidráulicos. Modelagem no espaço de estados. **Bibliografia:** LATHI, B. P. *Sinais e sistemas lineares*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S., NAWAB, S. H. *Sinais e sistemas*. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. **Bibliografia complementar:** ROBERTS, M. J. *Signals and systems: analysis using transform methods & MATLAB*. 3. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2017. SIEBERT, W. *Circuits, signals, and systems*. Cambridge: MIT Press, 1986.

CTM-11 - Mecânica dos Fluidos I. *Requisitos:* MEB-01 e EST-10. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Conceitos fundamentais. Análise dimensional e semelhança. Estática dos fluidos. Equações fundamentais na forma integral e na forma diferencial. Escoamento incompressível e não viscoso. Escoamento interno, incompressível e viscoso. Perda de carga em dutos. Escoamento externo, incompressível e viscoso. Escoamento potencial incompressível e teoria do perfil fino. Curvas características de aerofólios. Escoamento sobre perfis aerodinâmicos em sistemas de conversão energética. Métodos experimentais na mecânica dos fluidos. **Bibliografia:** FOX, R. W. et al. *Introdução à mecânica dos fluidos*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. WHITE, F. M. *Fluid mechanics*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. *Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações*. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. **Bibliografia complementar:** ANDERSON JR., J.D. *Fundamentals of aerodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M.; MAJDALANI, J. *Viscous fluid flow*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022.

CTM-01 - Transferência de Calor e Termodinâmica Aplicada. *Requisitos:* MEB-01. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceitos fundamentais de transferência de calor. Equações básicas. Condução: unidimensional em regime permanente e multidimensional em regimes permanente e não permanente, métodos numéricos. 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. Conservação de energia em volume de controle. Transferência de massa. Trocadores de calor. Introdução aos ciclos de potência a vapor. Ciclos de refrigeração e bombas de calor. Introdução aos ciclos de potência a ar-padrão (Otto, Diesel e Brayton). **Bibliografia:** BERGAMAN, T. L; LAVINE A. S. *Incropera: Fundamentos de transferência de calor e de massa*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. *Heat and mass transfer: fundamentals and applications*. 6. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. **Bibliografia complementar:** ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A.; KANOĞLU, M. *Thermodynamics: an engineering approach*. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2023. BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. *Fundamentals of thermodynamics*. 10. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020.

ENE-01 - Projeto Integrador Extensionista I. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada ao desenvolvimento de projetos introdutórios aplicados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia e formação por competências no contexto de projetos extensionistas. Definição do problema e do contexto de intervenção, levantamento de *stakeholders* e restrições técnicas, socioambientais e institucionais. Planejamento essencial do projeto: escopo, objetivos, entregáveis, responsabilidades, riscos, cronograma e comunicação. Concepção e seleção justificada de alternativas com abordagem de *Design Thinking*, quando aplicável. Desenvolvimento de entrega aplicada compatível com o nível da disciplina, com documentação técnica e validação inicial junto ao parceiro.

Condução do trabalho por metodologias ativas e colaborativas, com aprendizagem baseada em projetos, trabalho em equipe e interação com o parceiro. Entregáveis mínimos: diagnóstico e linha de base, matriz de requisitos e critérios de sucesso, plano do projeto, solução proposta materializada como produto, modelo, procedimento, plano de intervenção ou recomendação técnica implementável, evidências de validação inicial e apresentação final. **Bibliografia:** OLIVEIRA, V. F. (org.). *A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros*. Rio de Janeiro: LTC, 2019. CAVALCANTI, F. R. P.; SILVEIRA, J. A. N. *Fundamentos de gestão de projetos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2016. CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. *Design thinking: inovação com propósito*. São Paulo: Atlas, 2026. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º PERÍODO:

DCS-12 - Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisito:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Definição e escopo da Engenharia de Sistemas. Conceitos básicos: sistema, engenharia de sistemas, requisitos, funções, contexto, estrutura, comportamento. Arquitetura de sistemas: arquitetura funcional e arquitetura física. O processo de engenharia de sistemas: análise de requisitos, 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. Noções de modelagem. Organização de projetos. Identificação e avaliação de riscos. O sistema energético: recursos, produção, transformação, transporte, armazenamento e uso. Diferentes usos de energia e potência. Visão geral de energia em sistemas de mobilidade, sistemas de energia elétrica e térmica. Relação com ambiente, sociedade, economia e política. Componentes do sistema elétrico brasileiro e suas relações. **Bibliografia:** KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. New Jersey: Wiley, 2011. MEADOWS, D. H. *Thinking in Systems*. Chelsea Green, 2008. BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. **Bibliografia complementar:** INCOSE systems engineering handbook: a guide for system life cycle processes and activities. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2023. VANEK, F. M. et al. *Energy systems engineering: evaluation and implementation*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

EEC-31 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas I. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 2-0-1-5. Revisão de circuitos elétricos trifásicos, circuitos magnéticos, transformadores monofásicos e trifásicos, autotransformador, princípios de conversão de energia, conceitos de energia e coenergia magnética, introdução à máquinas rotativas, princípio de funcionamento de uma máquina elétrica CC, introdução a outros tipos de máquinas. Máquinas síncronas: geradores síncronos, motores síncronos, teoria de máquinas síncronas de polos lisos e salientes, circuito equivalente; Introdução a eletrônica de potência. **Bibliografia:** FALCONE, A. G. *Eletromecânica*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979. v. 1-2. CHAPMAN, S. J. *Fundamentos de máquinas elétricas*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. *Electric machinery*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2013. **Bibliografia complementar:** RASHID, M. H. *Power electronics handbook*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018. KIM, S.-H. *Electric motor control: DC, AC, and BLDC motors*. 1. ed. Oxford: Elsevier Science, 2017. KRAUSE, P. C.; WASYNCZUK, O.; SUDHOFF, S. D.; PEKAREK, S. D. *Analysis of electric machinery and drive systems*. 4. ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2025.

EEC-22 – Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. *Requisitos:* EEC-21. *Horas semanais:* 3-0-1-4. 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) e transistores de efeito de campo (FETs e MOSFETs): estrutura e operação física do dispositivo, polarização e estabilização CC, circuitos equivalentes em modelos de pequenos sinais, amplificadores de um estágio. Portas lógicas elementares. Princípios de funcionamento de células fotovoltaicas. **Bibliografia:** RAZAVI, B. *Fundamentos de microeletrônica*. Rio de Janeiro: LTC, 2017. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C.; CARUSONE, T. C.; GAUDET, V. *Circuitos microeletrônicos*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. HOROWITZ, P.; HILL, W. *The art of electronics*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. **Bibliografia complementar:** BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L.

Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. STREETMAN, B. G.; BANERJEE, S. K. *Solid state electronic devices*. 7. ed. Harlow: Pearson, 2015. NEAMEN, D. A. *Microelectronics: circuit analysis and design*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2009.

EEC-02 - Controle de Sistemas. *Requisitos:* EEC-01. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Revisão de modelagem e análise de sistemas lineares contínuos. Conceitos básicos de desempenho e estabilidade de sistemas realimentados. Análise e projeto no domínio clássico: noções do método do lugar das raízes e sua aplicação ao ajuste de controladores. Estrutura e interpretação de controladores PID, incluindo os efeitos das ações proporcional, integral e derivativa no desempenho do sistema. Introdução à representação em espaço de estados. Obtenção de modelos no espaço de estados a partir de sistemas físicos e funções de transferência. Matriz de transição de estados e formas canônicas. Propriedades estruturais: controlabilidade e observabilidade. Projeto de controladores por alocação de polos (pareamento de coeficientes, método da matriz de transformação e fórmula de Ackermann). Projeto de servossistemas no espaço de estados. Estimativa de estados e projeto de observadores. Integração controle-observação. Controle ótimo quadrático. Noções de estabilidade de Lyapunov. Uso de ferramentas computacionais para análise e projeto de sistemas de controle. **Bibliografia:** OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. DORF, R. C.; BISHOP, R. H. *Sistemas de controle modernos*. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. NISE, N. S. *Engenharia de sistemas de controle*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. **Bibliografia complementar:** OGATA, K. *Discrete-time control systems*. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1995. AGUIRRE, L. A. *Introdução à identificação de sistemas*. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004. MONTEIRO, L. H. A. *Sistemas dinâmicos*. 4. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

CTM-12 - Mecânica dos Fluidos II. *Requisitos:* CTM-11. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Fundamentos de escoamento compressível. Escoamento compressível unidimensional. Escoamento isentrópico de gás ideal. Introdução a métodos numéricos para soluções de equações diferenciais. Dinâmica dos fluidos computacional (CFD). Introdução a análise de códigos numéricos. Condições de contorno. Modelos de turbulência. Modelos próximos à parede. Tipos de malhas. Discretização e linearização de equações. Algoritmos para solução do acoplamento pressão-velocidade. Métodos para solução do sistema de equações lineares. Critérios de convergência. Aplicações de CFD. **Bibliografia:** ANDERSON JR., J. D. *Fundamentals of aerodynamics*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2010. WHITE, F. M. *Fluid mechanics*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2011. VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. *An introduction to computational fluid dynamics*. 2. ed. Harlow: Pearson Education, 2007. **Bibliografia complementar:** HIRSCH, C. *Numerical computation of internal and external flows: the fundamentals of computational fluid dynamics*. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. ANDERSON JR., J. D. *Modern compressible flow: with historical perspective*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2020.

CTM-02 - Sistemas e Máquinas Térmicas. *Requisitos:* CTM-01. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Sistemas de potência a vapor. Combustíveis, combustão e reações químicas em sistemas e máquinas térmicas. Caldeiras Convencionais e recuperativas. Turbinas a vapor. Sistema de Condensação. Sistema de aquecimento regenerativo. Centrais termelétricas de ciclo combinado. Ciclos de motores alternativos de combustão interna: Otto, Diesel e Dual. Ciclos de potência com turbina a gás. Ciclos de potência com ciclos combinados: ciclos a gás com ciclo a vapor. Turbinas a gás: aeronáuticas, estacionárias e aeroderivativas. Centrais de cogeração: ciclos de cogeração, configurações básicas, características e indicadores de desempenho. **Bibliografia:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. New York: John Wiley & Sons, 2003. LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. *Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. v. 1-2. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A.; KANOĞLU, M. *Thermodynamics: an engineering approach*. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2023. **Bibliografia complementar:** LORA, E. E. S.; ADDAD, J. *Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais*. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. *Princípios de termodinâmica para engenharia*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

ENE-02 - Projeto Integrador Extensionista II. *Requisitos:* ENE-01. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada ao desenvolvimento de projetos aplicados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Planejamento

detalhado e execução do projeto com gestão aplicada: estrutura analítica, plano de trabalho, responsabilidades, orçamento básico, qualidade, riscos, comunicação, governança e controle de mudanças. Integração de sustentabilidade ao projeto: metas, indicadores, requisitos aplicáveis e análise de *trade-offs* incorporados ao escopo e às decisões. Implementação e validação da solução por meio de ciclos iterativos, com definição de métricas, coleta de evidências, análise de desempenho e ajustes. Condução por metodologias ativas e colaborativas, com trabalho em equipe, revisão por pares e interação contínua com o parceiro. Entregáveis mínimos: plano executivo do projeto, matriz de riscos e mitigação, plano de monitoramento (indicadores e metas), solução materializada como produto, protótipo, modelo, procedimento, plano de intervenção ou recomendação técnica implementável, evidências de validação com o parceiro e relatório técnico final com apresentação. **Bibliografia:** MONTEIRO, M.; RABECHINI JR., R. *Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019. MCPHEE, W. *Integrating sustainability into major projects: best practices and tools for project teams*. Hoboken: Wiley, 2020. NICHOLAS, J. M.; STEYN, H. *Project management for engineering, business, and technology*. 7. ed. New York: Routledge, 2025. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

2º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

CTM-31 - Engenharia de Materiais. *Requisitos:* QUI-28. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Introdução aos materiais para Engenharia de Energia. Estruturas cristalinas. Defeitos cristalinos. Diagramas de fase. Comportamento mecânico dos materiais. Conceito de falha e ensaios de propriedades mecânicas. Propriedades elétricas, térmicas e magnéticas. Metais, materiais cerâmicos, materiais poliméricos e materiais compósitos: principais propriedades, famílias e processos de fabricação. Materiais para sistemas de energia. Seleção de materiais e propriedades relevantes para diferentes aplicações energéticas. Degradação e reciclagem de materiais. **Bibliografia:** CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. SHACKELFORD, J. F. *Ciência dos materiais*. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. DHOBLE, S. J.; KALYANI, N. T.; VENGADAESVARAN, B.; AROF, A. K. *Energy Materials: Fundamentals to Applications*. Amsterdam: Elsevier, 2021. **Bibliografia complementar:** MUNOZ-ROJAS, D.; MOYA, X. *Materials for Sustainable Energy Applications*. New York: Jenny Stanford Publishing, 2017. SORRELL, C. C.; SUGIHARA, S.; NOWOTNY, J. (ed.). *Materials for Energy Conversion Devices*. Cambridge: Woodhead Publishing, 2005.

EEC-32 - Eletrônica de potência e máquinas elétricas II. *Requisitos:* EEC-31. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Máquina de indução: circuito equivalente, potência e torque em motores trifásicos. Tópicos avançados em máquinas elétricas. Tópicos em eletrônica de potência: semicondutores de potência (diodos, transistores de potência, tiristores, triacs, entre outros), funcionamento de conversores CC-CC comutados em alta frequência, princípios de conversores CA-CC monofásicos e trifásicos (passivos e comutados em alta frequência), princípios de conversores CC-CA monofásicos e trifásicos comutados em alta frequência. Conversores aplicados às energias renováveis. Introdução ao acionamento de máquinas elétricas (controle de velocidade e conjugado). **Bibliografia:** RASHID, M. H. *Power Electronics Handbook*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018. HART, D. W. *Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos*. Porto Alegre: AMGH, 2012. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., C.; UMANS, S. D. *Electric Machinery*. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2013. **Bibliografia complementar:** ERICKSON, R. W.; MAKSIMOVIĆ, D. *Fundamentals of Power Electronics*. 3. ed. Cham: Springer, 2020. VITORINO, M. A. *Eletrônica de potência: fundamentos, conceitos e aplicações*. Curitiba: Appris, 2012. KRAUSE, P. C.; WASYNCZUK, O.; SUDHOFF, S. D.; PEKAREK, S. D. *Analysis of Electric Machinery and Drive Systems*. 4. ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2025.

EEC-41 - Sistemas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-31. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Sistemas elétricos. Conceitos da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Transmissão: transporte de energia elétrica, parâmetros elétricos, estrutura básica, níveis de tensão de transmissão, padronização. Transmissão CA e transmissão CC: aspectos comparativos.

Configuração dos sistemas de transmissão e de distribuição. Distribuição: características físicas e estrutura básica. Características das cargas: definição básica, relação entre a carga e fatores de perdas, demanda diversificada máxima, crescimento da carga, hábito de consumo, modelamento e medição da curva de carga. Conceitos de geração distribuída e integração com a rede elétrica. Introdução a redes elétricas inteligentes. **Bibliografia:** STEVENSON JR., W. D. *Elements of Power System Analysis*. New York: McGraw-Hill, 1982. GRIGSBY, L. L. (ed.). *Electric Power Generation, Transmission, and Distribution*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. KAMRAN, M. *Fundamentals of Smart Grid Systems*. London: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. J.; BIRCHFIELD, A. *Power System Analysis and Design*. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2022. BAYLISS, C. R.; HARDY, B. J. *Transmission and Distribution Electrical Engineering*. 4. ed. Oxford: Elsevier, 2011. MACHOWSKI, J.; LUBOŠNY, Z.; BIAŁEK, J. W.; BUMBY, J. R. *Power System Dynamics: Stability and Control*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GEP-31 - Economia da Energia. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Economia da Energia e atuais Sistemas Energéticos. Falhas de Mercado e Anomalias Cortamentais. Teoria da Demanda de Energia. Teoria da Oferta de Energia. Econometria aplicada à Energia. Análise Econômica de Investimentos em Energia. Economia da Eficiência Energética. Política e Escolha e Avaliação de Políticas. Impactos socioeconômicos de Projetos em Energia. Energia e desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. BHATTACHARYYA, S. C. *Energy economics: concepts, issues, markets and governance*. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An Introduction to Energy Economics and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. **Bibliografia complementar:** BLANK, L.; TARQUIN, A. *Engenharia Econômica*. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008. GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003. MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. 8. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2013. TIROLE, J. *The theory of industrial organization*. Cambridge: MIT Press, 1988. VARIAN, H. R.; MELITZ, M. J. *Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach*. 2. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2024.

CTM-13 - Máquinas de Fluxo e Turbinas Eólicas. *Requisitos:* CTM-12. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Classificações. Campo de aplicação. Equações fundamentais. Transformações de energia em máquinas de fluxo. Teoria da quantidade de movimento e limite de Betz. Teoria da quantidade de movimento do elemento de pá. Teoria da asa de sustentação e sua aplicação às máquinas de fluxo e turbinas eólicas. Perdas em máquinas de fluxo. Teoria básica de semelhança. Elementos constitutivos de máquinas de fluxo. Características de funcionamento. Noções de ventiladores, compressores e bombas de vácuo, e agitadores. Classificação e descrição de turbinas e bombas. Fundamentos de projeto. Escolha de turbinas e bombas. Curvas características. **Bibliografia:** KORPELA, S. A. *Principles of Turbomachinery*. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. DIXON, S. L.; HALL, C. A.; ZHAO, D. *Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*. 8. ed. Amsterdam: Elsevier, 2025. HANSEN, M. *Aerodynamics of Wind Turbines*. 3. ed. New York: Routledge, 2015. **Bibliografia complementar:** GÜLICH, J. F. *Centrifugal Pumps*. 4. ed. Cham: Springer, 2020. SØRENSEN, J. N. *General momentum theory for horizontal axis wind turbines*. New York: Springer, 2016. SCHAFFARCZYK, A. P. *Introduction to wind turbine aerodynamics*. Heidelberg: Springer, 2014.

CTM-41 – Combustíveis Sustentáveis. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-1-3. Fontes de energia convencionais e alternativas. Biomassa como fonte de energia: tipos, disponibilidade, potencial energético e inserção no contexto mundial e brasileiro. Uso de resíduos agroindustriais, florestais e urbanos para fins energéticos. Processos de conversão da biomassa em energia e combustíveis: mecânicos (densificação), termoquímicos (combustão, pirólise e gaseificação) e bioquímicos (fermentação e digestão anaeróbia). Produção, propriedades e aplicações de biocombustíveis: biogás, biometano, biodiesel, bioetanol, bio-óleo, carvão vegetal, combustíveis compactados, hidrogênio renovável e combustíveis sintéticos. Geração termelétrica a biomassa. Combustíveis sustentáveis avançados: biocombustíveis de segunda geração e combustíveis sustentáveis de aviação (SAF). Integração de processos em biorrefinarias e bioenergia no contexto da economia circular. Emissões na bioenergia: principais poluentes, fatores de emissão e

estratégias de controle. Aspectos ambientais, econômicos e tecnológicos da produção de bioenergia e seu papel na transição energética do setor de transportes. **Bibliografia:** CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. *Biomassa para energia*. Campinas: Editora UNICAMP, 2008. KHANAL, S. K.; LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. *Biocombustíveis*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. PTASINSKI, K. J. *Efficiency of biomass energy: an exergy approach to biofuels, power, and biorefineries*. Chichester: Wiley, 2016. BROWN, R. C. *Biorenewable resources: engineering new products from agriculture*. Ames: Wiley-Blackwell, 2003. **Bibliografia complementar:** NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. *Dendroenergia: fundamentos e aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. YOUSUF, A.; GONZALEZ-FERNANDEZ, C. *Sustainable Alternatives for Aviation Fuels*. Amsterdam: Elsevier, 2022.

2º PERÍODO:

GAE-42 - Tecnologias de Hidrogênio. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 4-0-1-4. Hidrogênio na transição energética: panorama global, classificação, propriedades e principais aplicações. Processos convencionais de produção de hidrogênio e processos de produção de hidrogênio sustentável. Fundamentos da Eletroquímica. Células a Combustíveis: princípios, configurações, componentes, materiais e suas propriedades, termodinâmica, cinética, eficiência, processos de fabricação e balanço de planta. Eletrolisadores: princípios, configurações, componentes, materiais e suas propriedades, termodinâmica, cinética, eficiência, processos de fabricação e balanço de planta. Armazenamento, Segurança e Transporte de hidrogênio. Aplicações do hidrogênio verde em mobilidade, indústria e geração de energia, conceitos power-to-X e e-combustíveis. **Bibliografia:** ZENDEHBOUDI, S.; GHORBANI, B. *Hydrogen production, transportation, storage, and utilization: theoretical and practical aspects*. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 2025. CAVALIERE, P. *Water electrolysis for hydrogen production*. 1. ed. Cham: Springer, 2023. LINARDI, M. *Introdução à ciência e tecnologia de células a combustível*. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2010. **Bibliografia complementar:** TICIANELLI, E. A.; GONZALEZ, E. R. *Eletroquímica*. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2005. SOUZA, M. M. V. M. *Tecnologia do hidrogênio*. 1. ed. São Paulo: Synergia Editora, 2009. MIRANDA, P. E. V. (ed.). *Science and engineering of hydrogen-based energy technologies: hydrogen production and practical applications in energy generation*. 1. ed. Cambridge: Academic Press, 2018. MUHSEN, H.; ALLAHAM, A.; AL-MAHMODI, M.; TARAWNEH, R.; ALKHRAIBAT, A.; AL-HALHOULI, A. *Fundamentals of green hydrogen supply chain and power-to-X*. 1. ed. Boca Raton: CRC Press, 2025.

GAE-52 – Energia Solar. *Requisitos:* CTM-01, EEC-41 e GEP-21. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Energia solar fotovoltaica e térmica. Características ambientais da radiação solar e bases de dados solarimétricos. Princípios da conversão fotovoltaica, física das células solares e características técnicas. Componentes básicos de sistemas de tecnologias fotovoltaicas e térmicas. Elementos e tipos de coletores solares. Cálculo da energia produzida, dimensionamento de sistemas e conexão. Regulação e marco normativo no Brasil. Vida útil, descarte e reciclagem de painéis solares. Aplicações no setor aeroespacial. **Bibliografia:** KALOGIROU, S. A. *Solar energy engineering: processes and systems*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. VILLALVA, M. G. *Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2015. SMETS, A.; JÄGER, K.; ISABELLA, O.; VAN SWAAIJ, R.; ZEMAN, M. *Solar Energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems*. Cambridge: Bloomsbury Publishing, 2016. **Bibliografia complementar:** LUQUE, A.; HEGEDUS, S. *Handbook of photovoltaic science and engineering*. 2. ed. Chichester: Wiley, 2011. DUFFIE, J. A.; BECKMAN, W. A.; BLAIR, N. *Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind*. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2020.

GAE-51 - Energia Eólica. *Requisitos:* CTM-13, EEC-32 e EEC-41. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Noções de meteorologia e camada limite atmosférica. Medição e dados de vento. Estimativa de recursos eólicos. Componentes de uma turbina eólica e um parque eólico. Aerodinâmica de parques eólicos. Sistema elétrico e integração com a rede elétrica. Técnicas de controle. Implantação e operação de parques eólicos. Estimativa de custos. Aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais de parques eólicos. Tecnologias onshore e offshore. **Bibliografia:** JENKIS, N.; BURTON, T.; BOSSANYI, E.; SHARPE, D.; GRAHAM, M. *Wind energy handbook*. 3. ed. John Wiley & Sons, 2021. MANWELL, J.F.; MCGOWAN, J.G.; ROGERS, A.L. *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*. Chichester: John Wiley &

Sons, 2009. LETCHER, T.; KALDELLIS, J.K. *Comprehensive Renewable Energy: Wind Energy*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** ACKERMANN, T. (ed.) *Wind Power in Power Systems*. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012. EMEIS, S. *Wind Energy Meteorology: Atmospheric Physics for Wind Power Generation*. 2. ed. Cham: Springer, 2018. SCHAFFARCZYK, A. (ed.). *Understanding Wind Power Technology: Theory, Deployment and Optimisation*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

GAE-41 – Baterias para Mobilidade e Armazenamento de Energias Renováveis. *Requisitos:* EEC-21 e CTM-31. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Tipos de sistemas de armazenamento de energia eletroquímica: supercapacitores, baterias, baterias híbridas, células combustíveis, sistemas de armazenamento híbrido. Princípios básicos de funcionamento dos armazenadores. Diagramas de Ragone. Tipos de bateria e características: processos de produção, eletrólitos, reações, materiais ativos, aditivos, coletores de corrente, separadores, mecanismos e modos de falha. Caracterização de armazenadores eletroquímicos. Parâmetros de desempenho. Ciclagem de dispositivo sob condições de uso em mobilidade. Vida útil e análise do ciclo de vida. Gerenciamento térmico de baterias. Integração de baterias com sistemas de geração distribuída. Sistemas de gerenciamento de baterias. Características exigidas de baterias para mobilidade elétrica. Sistemas de armazenamento de energia por (bancos de) baterias. Tomada de decisão no uso das tecnologias de baterias. Análise econômica. Descarte e reciclagem. **Bibliografia:** LINDEN, D.; REDDY T. B. (ed.) *Handbook of batteries*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2001. WARNER, J. T., *The handbook of lithium-ion battery pack design: chemistry, components, types, and terminology*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2024. PAVLOV, D., *Lead-Acid batteries: science and technology*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2017. **Bibliografia complementar:** BERNDT, D. *Maintenance-free batteries: a handbook of battery technology*. 3. ed. Baldock: Research Studies Press, 2002. BARD, A. J., FAULKNER, L. R. *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2000. DÍAZ-GONZÁLEZ, F.; SUMPER, A.; GOMIS-BELLMUNT, O. *Energy Storage in Power Systems*. Chichester: John Wiley & Sons, 2016.

GEP-32 - Planejamento Energético e Políticas Públicas. *Requisitos:* GEP-31. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Introdução ao planejamento energético: estrutura dos sistemas energéticos e integração com operação e mercados de energia. Balanço energético e matriz energética e elétrica. Modelos de planejamento energético: horizontes de curto, médio e longo prazos. Modelos de oferta e demanda por abordagens *top-down* e *bottom-up*. Projeções de demanda por séries temporais, modelos estruturais e cenários. Gerenciamento pelo lado da demanda (GLD) e eficiência energética (EE). Planejamento da expansão do sistema energético. Instrumentos de expansão do setor energético (leilões e outros). Políticas públicas energéticas por instrumentos regulatórios e econômicos, políticas para a inclusão de fontes renováveis. Planejamento energético nacional. Plano Nacional de Energia e Plano Decenal de Expansão de Energia. Planejamento sob incerteza, considerando aspectos ambientais e de desenvolvimento econômico. **Bibliografia:** BRADFORD, T. *The energy system: technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An introduction to energy economics and policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. SWISHER, J. N.; JANNUZZI, G. M.; REDLINGER, R. Y. *Tools and methods for integrated resource planning: improving energy efficiency and protecting the environment*. Roskilde: UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, 1997. OLIVEIRA, F. J. A. (org.). *O planejamento da operação energética no sistema interligado nacional*. São Paulo: Artliber, 2020. **Bibliografia complementar:** Projeto SINAPSE. *Planejamento Energético e Inserção Ambiental na Expansão do Sistema Elétrico*. Rio de Janeiro: Synergia. REN21. *Renewables 2024 Global Status Report Collection, Energy Demand*. Paris: REN21 Secretariat, 2024. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Relatórios e publicações abertas*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes>.

- **Optativas Limitadas:**

EEC-46 - Redes elétricas inteligentes. *Requisitos:* EEC-02 e EEC-41. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução ao conceito de Redes Elétricas Inteligentes e Microrredes. Integração de Recursos Energéticos Distribuídos (REDs). Métodos e ferramentas de análise de fluxo de potência na distribuição, ferramentas para modelagem e análise de redes com geração distribuída. Controle da conexão de geração distribuída com a rede. Alocação de fontes de geração distribuída. Automação. Eficiência e controle do fluxo de

energia. Redes inteligentes e sustentabilidade. Sensoriamento e controle inteligentes, infraestrutura de comunicação e sistemas de informação, medidores inteligentes, operação e controle em tempo real. **Bibliografia:** KAMRAN, M. *Fundamentals of Smart Grid Systems*. London: Elsevier, 2022. MOMOH, J. *Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis*. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2012. GONEN, T. *Electric Power Distribution Engineering*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014. **Bibliografia complementar:** MACHOWSKI, J.; LUBOSNY, Z.; BIALEK, J. W.; BUMBY, J. R. *Power System Dynamics: Stability and Control*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2020. BORLASE, S. (ed.) *Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions*. Boca Raton: CRC Press, 2017. HATZIARGYRIOU, N. (ed). *Microgrids: Architectures and Control*. Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2014.

CTM-45 - Combustíveis Não-renováveis. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Estudo dos combustíveis não renováveis, abordando conceitos, classificação e papel na matriz energética mundial e nacional. Fundamentos dos processos de conversão energética, incluindo combustão, gaseificação, liquefação, refino e geração termoeletrica. Caracterização do petróleo, gás natural e carvão mineral, incluindo formação, composição, processamento e aplicações energéticas. Introdução a combustíveis nucleares e sua utilização na geração de energia elétrica. Aplicações de combustíveis não renováveis na indústria, geração elétrica e mobilidade. Avaliação dos impactos ambientais associados à cadeia produtiva dos combustíveis e das tecnologias de mitigação de emissões. **Bibliografia:** MARTINS, J. A. S.; COSTA, L. M. M. *Fontes convencionais de energia: geração e impactos ambientais*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. FAVENNEC, J.; BRET-ROUZAUT, N. *Petróleo e gás natural: como produzir e a que custo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2011. GARCIA, R. *Combustíveis e combustão industrial*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. **Bibliografia complementar:** GOLDENBERG, J. *Energia: o desafio do século XXI*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. LYONS, W. C.; PLISGA, G. J.; LORENZ, M. *Standard Handbook of Petroleum and Natural Gas Engineering*. 3. ed. Burlington: Gulf Professional Publishing, 2015.

CTM-09 – Refrigeração e Ar Condicionado. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Sistemas de refrigeração e bombas de calor. Tipos de sistemas de condicionamento de ar. Propriedades do ar úmido e processos psicrométricos aplicados a condicionamento de ar. Cálculo de carga térmica e conforto térmico humano. Refrigeração, ciclos de refrigeração por compressão mecânica de vapor de simples e múltiplos estágios, e seus componentes: compressores de deslocamento positivo, condensadores, tubos capilares e válvulas de expansão, evaporadores. Tipos de refrigerantes. Ciclo a ar, básico e modificado, seu emprego em aeronaves, instalações industriais e comerciais. Ciclos de refrigeração por absorção H₂O-LiBr. **Bibliografia:** MCQUISTON, F. C.; PARKER, J. D.; SPITLER, J. D. *Heating, ventilating, and air conditioning: analysis and design*. 6. ed. New York: Wiley, 2004. STOECKER, W. F.; JONES, J. W. *Refrigeração e ar condicionado*. New York: McGraw-Hill, 1985. ARORA, C. P. *Refrigeration and air conditioning*. 3 ed. New Delhi: McGraw-Hill, 2009. **Bibliografia complementar:** MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. *Introduction to thermal systems engineering: thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer*. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. *Thermodynamics: an engineering approach*. 9. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

GEP-75 - Engenharia de Segurança Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Meio ambiente do trabalho. Normas técnicas e regulamentação brasileira da segurança do trabalho. Equipamentos de proteção coletiva e individual. Procedimentos e rotinas de trabalho. Segurança no trabalho de máquinas e equipamentos. Segurança em instalações e serviços com eletricidade. Sistemas de gestão da segurança. Riscos e técnicas de análise de risco. Documentação em segurança do trabalho. Proteção e combate a incêndios. Acidentes e noções de primeiros socorros. Trabalho com inflamáveis e combustíveis. Definição e classificação de artigos perigosos. Armazenamento e transporte de artigos perigosos. **Bibliografia:** CROWL, D. A.; LOUVAR, J. F. *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*. 4. ed. Boston: Pearson Education, 2019. BARBOSA FILHO, A. N. *Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental*. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2011. VINCOLI, J. W. *Basic guide to system safety*. 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2024. **Bibliografia complementar:** KLETZ, T. A.; AMYOTTE, P. *What went wrong? Case histories of process plant disasters and how they could have been avoided*. 6. ed.

Oxford: Gulf Professional Publishing, 2019. GARCIA, G. F. B. *Meio Ambiente do Trabalho: direito, segurança e medicina do trabalho*. 3. ed. São Paulo: Método, 2011.

ENE-03 - Projeto Integrador Extensionista III. *Requisitos:* ENE-02. *Horas semanais:* 0-0-3-3. *Extensão:* 40h. Disciplina integralmente extensionista voltada à consolidação de projetos aplicados avançados em sistemas energéticos, em parceria com organizações externas (indústria, governo e/ou comunidades). Governança e gestão avançada de partes interessadas, com integração entre frentes de trabalho quando aplicável. Validação ampliada em ambiente real ou representativo, com monitoramento de desempenho, análise de sensibilidade e registro de evidências. Avaliação de viabilidade e impacto: análise técnico-econômica, critérios de escalabilidade, replicabilidade e transferência. Avaliação de sustentabilidade e impactos socioambientais com critérios e processos definidos, incluindo trade-offs e requisitos de conformidade. Condução por metodologias ativas e colaborativas, com ciclos de validação, melhoria contínua e comunicação técnica orientada à adoção pelo parceiro. Entregáveis mínimos: solução consolidada, materializada como produto, implementação, modelo validado, procedimento institucionalizado, plano de intervenção em operação ou recomendação técnica adotável, avaliação de viabilidade e impacto, plano de implementação/transferência e escalonamento, relatório técnico final e apresentação. **Bibliografia:** BOARDMAN, A. E.; GREENBERG, D. H.; VINING, A. R.; WEIMER, D. L. *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. 5. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. MORRIS, P. W. G.; PINTO, J. K. (ed.). *The Wiley guide to project, program & portfolio management*. Hoboken: Wiley, 2007. GIBSON, R. B. *Sustainability assessment: criteria and processes*. London: Routledge, 2017. **Bibliografia complementar:** Conforme necessário para a execução do projeto.

3º ANO DO CURSO PROFISSIONAL

1º PERÍODO:

TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5). *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta. **Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

GEP-33 - Mercados de Energia. *Requisitos:* GEP-31. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Estrutura e organização de mercados energéticos: modelos de mercado (monopólio natural, regulado, liberalizado, centralizado e descentralizado). Importância do estado e do setor privado. Panorama do mercado de energia nacional, internacional e global: importação e exportação. Mercados de petróleo, gás natural, biocombustíveis, carbono e hidrogênio. Mercado de energia elétrica: organização institucional e regulação econômica. Formas de regulação, introdução da concorrência e livre acesso (Ambientes ACR e ACL). Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Comercialização de energia e contratos: mercados de curto e longo prazo (spot e forward) e leilões. Modelos de precificação e formação de preços. Noções de tarifação e estrutura tarifária. **Bibliografia:** BHATTACHARYYA, S. C. *Energy economics: concepts, issues, markets and governance*. 2. ed. London: Springer Nature, 2019. HUNT, S. *Making competition work in electricity*. New York: John Wiley & Sons, 2002. ZWEIFEL, P.; PRAKTIKNJO, A.; ERDMANN, G. *Energy economics: theory and applications*. Cham: Springer, 2017. **Bibliografia complementar:** MAYO, R. *Mercados de eletricidade*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2021. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015. FILIPPINI, M.; SRINIVASAN, S. *An Introduction to Energy Economics and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.

GEP-60 – Mobilidade sustentável. *Requisitos:* CTM-41. *Horas semanais:* 3-0-0-3. Modais e sistemas de transporte. Fontes energéticas para mobilidade. Principais sistemas propulsivos. Infraestrutura para eletrificação e transição para combustíveis sustentáveis. Integração entre setor de transportes e setor energético. Avaliação das emissões de poluentes e impactos ambientais da transição energética em frotas. Situação atual e perspectivas futuras do setor aeronáutico. Impactos sociais gerados pela mobilidade. Legislação brasileira e internacional de incentivos à mobilidade sustentável. **Bibliografia:** D'AGOSTO, M. A. *Transportation, Energy Use and Environmental Impacts*. Amsterdam: Elsevier, 2019. NATIONAL

ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. *Commercial aircraft propulsion and energy systems research: reducing global carbon emissions*. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. EMADI, A. (ed.). *Advanced electric drive vehicles*. Boca Raton: CRC Press, 2015. **Bibliografia complementar:** IONESCU, G.. *Transportation and environment: issues and policies*. Boca Raton: CRC Press, 2022. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. *ICAO aircraft engine emissions databank*. HARAN, K.; MADAVAN, N.; O'CONNELL, T. C. (eds.). *Electrified Aircraft Propulsion: Powering the Future of Air Transportation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

DCS-33 – Gestão de Sistemas e Organizações. Requisito: Não há. Horas Semanais: 3-0-0-2. Teoria geral da administração. Planejamento estratégico. Organização, sistemas e métodos. Cibernética organizacional. Gestão da mudança. Gestão do conhecimento. Gestão da tecnologia e inovação. Gestão da produção. Gestão de suprimentos. Gestão de pessoas. Empreendedorismo. **Bibliografia:** BATEMAN, T. S.; SNELL, S.; KONOPASKE, R. *Management: Leading & Collaborating in a Competitive World*. New York: McGraw-Hill, 2019. CLEGG, S.; KORNBERGER, M.; PITSIS, T. *Managing and Organizations: An Introduction to Theory and Practice*. 5. ed. London: SAGE Publications, 2019. MORSE, L. C.; SCHELL, W. L.; BABCOCK, D. L. *Managing Engineering and Technology*. 7. ed. Boston: Pearson, 2020. **Bibliografia complementar:** CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 5. ed. São Paulo: Manole, 2021. DRUCKER, P. F. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper Business, 2006. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation: Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken: Wiley, 2010. SCHWANINGER, M. *Intelligent Organizations*. Berlin: Springer, 2010.

- **Optativas Limitadas:**

GAE-56 – Centrais Hidrelétricas. *Requisitos:* CTM-13 e EEC-32. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Estudo hidrenergético, hidrologia e hidráulica: conceitos de vazão fluviométrica, fluviometria e regularização das vazões, curva chave, fluviograma e diagrama de Rippl. Classificação das usinas hidroelétricas. Componentes das centrais hidrelétricas. Estruturas hidráulicas e sistemas de adução. Seleção da turbina. Geradores. Potência de uma central hidrelétrica. Subestação. Sistemas de controle, reguladores e circuitos de estabilizadores. Implantação. Análise econômica e financeira aplicada a centrais hidrelétricas. Análise de impactos socioambientais. Hidrelétricas reversíveis. Noções de operação e manutenção. **Bibliografia:** GULLIVER, J. S.; ARNDT, R. E. *Hydropower engineering handbook*. New York: McGraw-Hill, 1991. SOUZA, Z.; SANTOS, A. H. M.; BORTONI, E. *Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. DANDEKAR, M. M.; SHARMA, K. N. *Water Power Engineering*. 2. ed. New Delhi: Vikas Publishing, 2013. **Bibliografia complementar:** NOVAK, P.; MOFFAT, A. I. B.; NALLURI, C.; NARAYANAN, R. *Hydraulic Structures*. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. SOUZA, Z.; FUCHS, R. D.; SANTOS, A. H. M. *Centrais hidro e termelétricas*. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

GAE-55 - Energia Nuclear. *Requisitos:* CTM-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Introdução à Física Nuclear. Radioatividade. Modelos Nucleares. Interação da Radiação com a Matéria. Reações Nucleares: Fissão/Fusão Nuclear, Balanço de Energia em Reações Nucleares, Energia Limiar, Secção de Choque para Reações Nucleares. Detecção da Radiação. Ciclo do Combustível Nuclear; Reatores Nucleares. Gestão de Rejeitos Radioativos. Proteção Radiológica. Aceitação Social, Geopolítica e Acordos Nucleares Mundiais. **Bibliografia:** MESQUITA, A. Z. *Energia Nuclear: uma introdução*. Curitiba: UFPR, 2023. MURRAY, R. L.; HOLBERT, K. E. *Nuclear energy: an introduction to the concepts, systems, and applications of nuclear processes*. 9. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2025. SHULTIS, J. K.; FAW, R. E.; MCGREGOR, D. S. *Fundamentals of nuclear science and engineering*. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016. **Bibliografia complementar:** LAMARSH, J. R.; BARATTA, A. J. *Introduction to nuclear engineering*. 4. ed. Boston: Pearson, 2017. PATTI, C. *Brazil in the global nuclear order, 1945-2018*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2020. OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M.. *Física das radiações*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

2º PERÍODO:

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

ELETIVAS DA IEN:

EEC-05 - Controle Moderno. *Requisitos:* EEC-02. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Realizações e formas canônicas no espaço de estados. Estabilidade interna. Controlabilidade. Estabilizabilidade. Observabilidade. Detectabilidade. Realimentação de Estado. Realimentação de estado com ação integral. LQR. Observador de estado. Princípio da separação. Dualidade. Espaço de estados a tempo discreto. Discretização ZOH e Euler. Observador de estado a tempo discreto. Filtro de Kalman a tempo discreto. **Bibliografia:** OGATA, K. *Engenharia de controle moderno*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. *Feedback control of dynamic systems*. 8. ed. Hoboken: Pearson, 2018. ASTROM, K.J.; WITTENMARK, B. *Computer-controlled systems: theory and design*, 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1997. **Bibliografia complementar:** DORF, R. C.; BISHOP, R. H. *Sistemas de controle modernos*. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. PAL, B.; CHAUDHURI, B. *Robust control in power systems*. Berlin: Springer Science & Business Media, 2006.

GEP-85 – Gestão de Eficiência Energética em Organizações. *Requisitos:* Não há. *Horas semanais:* 1,5-0-1,5-4. *Extensão:* 20h. Princípios e ferramentas da gestão da qualidade. Sistemas de gestão da qualidade e certificações. Sistema de gestão de energia: motivações, objetivos, barreiras. Norma ISO50001. Contexto da organização e papéis organizacionais. Gerenciamento e consumo de energia. Monitoramento e melhoria contínua. Análise econômica. Principais sistemas de consumo de energia em organizações. Avaliação técnica e econômica de potenciais de redução de demanda e aproveitamento de resíduos. Levantamento de opções de produção local de energia elétrica ou térmica. **Bibliografia:** ROOSA, S. A.; DOTY, S.; TURNER, W. C. *Energy Management Handbook*. 9. ed. Gistrup: River Publishers, 2020. FOSSA, A. J.; SGARBI, F. A. *Guia para Aplicação da Norma ABNT NBR ISO 50001 Gestão de Energia*. São Paulo: International Copper Association Brazil, 2017. UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Practical Guide for Implementing an Energy Management System*. Vienna: UNIDO, 2015. **Bibliografia complementar:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas de gestão de energia - Requisitos com orientação para uso*. ABNT NBR ISO 50001:2024. Rio de Janeiro: ABNT, 2024. CAPEHART, B.L.; TURNER, W.C.; KENNEDY, W.J. *Guide to energy management*. 8. ed. Gistrup: River Publishers, 2020.

EEC-51 - Confiabilidade de Sistemas Elétricos. *Requisitos:* EEC-46. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Teoria de probabilidade e confiabilidade, processos estocásticos e simulação de Monte Carlo, aplicações aos sistemas elétricos de potência, confiabilidade da geração, confiabilidade composta, confiabilidade na distribuição, índices de confiabilidade, alternativas para melhoria de confiabilidade. Modelo de Markov a dois estados e múltiplos estados. Modelagem do sistema de distribuição. Representação de recursos por séries históricas (hídricas, eólicas, radiação solar, etc). Análise de sistemas de distribuição com recursos energéticos distribuídos (RED). Métodos para avaliação da confiabilidade em sistemas de distribuição - abordagem analítica e por simulação. Planejamento de redes de distribuição ativa - análise probabilística da confiabilidade e qualidade de energia elétrica. **Bibliografia:** BILLINTON, R.; ALLAN, R.N. *Reliability Evaluation of Power Systems*. New York: Springer, 1996. BROWN, R. E. *Electric Power Distribution Reliability*, 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. KERSTING, W. H. *Distribution System Modeling and Analysis*, 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. **Bibliografia complementar:** BILLINTON, R.; ALLAN, R.N. *Reliability Evaluation of Engineering Systems*, 2. ed. New York: Springer, 1992. WILLIS, H. L. *Power Distribution Planning Reference Book*, 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2004. GONEN, T. *Electric Power Distribution Engineering*, 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2014.

CTM-46 – Engenharia de Sistemas de Bioconversão para Energia. *Requisitos:* Não há. *Recomendação:* GEP-10 e CTM-41. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Fundamentos de engenharia aplicados à conversão

energética de biomassas, resíduos orgânicos e efluentes por rotas biológicas. Caracterização físico-química e energética de substratos: composição, biodegradabilidade, relação carbono/nitrogênio, demanda química de oxigênio, sólidos, alcalinidade e potencial bioquímico de metano. Fundamentos microbiológicos, bioquímicos e termodinâmicos da bioconversão: hidrólise, acidogênese, acetogênese, metanogênese e fermentação escura. Digestão anaeróbia, codigestão e fermentação aplicadas à produção de biogás, biometano, biohidrogênio e ácidos graxos voláteis como intermediários dos processos fermentativos. Configurações de reatores e sistemas biológicos de conversão: batelada, semicontínuos, contínuo, leito fixo, leito granular, sistemas de alta taxa e arranjos integrados. Parâmetros de projeto, operação e controle: carga orgânica volumétrica, tempo de detenção hidráulica, tempo de retenção celular, temperatura, pH, alcalinidade, ácidos graxos voláteis, rendimento energético, estabilidade operacional e inibição. Condicionamento, purificação, armazenamento, segurança e especificação de qualidade de biogás, biometano e biohidrogênio. Balanços de massa e energia, indicadores de desempenho, eficiência de conversão e análise comparativa de rotas biológicas. Integração de sistemas de bioconversão em biorrefinarias, economia circular e sistemas energéticos descentralizados. Atividades práticas de laboratório e/ou projeto envolvendo caracterização de substratos, ensaios de produção de biogás ou biohidrogênio, monitoramento de processo, interpretação de dados experimentais e elaboração de relatório técnico.

Bibliografia: CERNICHARO, C. A. L. *Anaerobic reactors*. London: IWA Publishing, 2007. DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. *Biogas from waste and renewable resources: an introduction*. 2. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2011. RITTMANN, B. E.; MCCARTY, P. L. *Environmental biotechnology: principles and applications*. New York: McGraw-Hill, 2001. **Bibliografia complementar:** KHANAL, S. K. *Anaerobic biotechnology for bioenergy production: principles and applications*. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. METCALF & EDDY; AECOM. *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*. 5. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014. PANDEY, A.; MOHAN, S. V.; CHANG, J.-S.; HALLENBECK, P. C.; LARROCHE, C. (eds.). *Biomass, biofuels, biochemicals: biohydrogen*. Amsterdam: Elsevier, 2019. ANGELIDAKI, I.; TREU, L.; TSAPEKOS, P.; LUO, G.; CAMPANARO, S.; WENZEL, H.; KOUGIAS, P. G. *Biogas upgrading and utilization: current status and perspectives*. Cham: Springer, 2018.

DCA-32 - Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos. Requisito: Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. *Extensão:* 10h. Fundamentos da manutenção. Noções de planejamento e controle. Qualidade na manutenção. Tipos de falha. Mecanismos de degradação. Ensaio não-destrutivo. Técnicas de monitoramento da condição. Aquisição e estruturação de dados (sensores e IoT). Introdução à análise de dados para diagnóstico e prognóstico de falhas. Introdução ao uso de técnicas de inteligência artificial para tomada de decisão. Aplicações em sistemas críticos. **Bibliografia:** PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. *Manutenção: função estratégica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. *Confiabilidade e manutenção industrial*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. PASCUAL, D. G. *Artificial Intelligence Tools: Decision Support Systems in Condition Monitoring and Diagnosis*. Boca Raton: CRC Press, 2015. **Bibliografia complementar:** EBELING, C. E. *An introduction to reliability and maintainability engineering*. Waveland Press, 2019. LIU, M.; LI, L.; YAN, F. *Intelligent predictive maintenance*. Singapore: Springer, 2024.

CTM - 47 - Tecnologias de Captura e Utilização de CO₂. *Requisitos:* MEB-01. *Horas Semanais:* 3-0-0-3. Mudanças climáticas e emissões de gases de efeito estufa. Fontes estacionárias e móveis de CO₂. Fundamentos de captura e separação gasosa. Tecnologias de captura pós-combustão, pré-combustão e oxidação. Captura direta do ar (DAC). Absorção química e física. Adsorção. Separação por membranas. Separação criogênica. Materiais avançados para captura de carbono. Integração energética e penalidade energética dos processos de captura. Compressão, transporte e armazenamento geológico de CO₂. Utilização de CO₂ (CCU). Produção de combustíveis sintéticos e metanol. Aspectos econômicos, ambientais e regulatórios. Perspectivas tecnológicas e inovação em CCUS. **Bibliografia:** METZ, B.; DAVIDSON, O.; DE CONINCK, H. C.; LOOS, M.; MEYER, L. A. (eds.). *IPCC special report on carbon dioxide capture and storage*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. WILCOX, J. *Carbon Capture*. New York: Springer, 2012. NANDA, S.; VO, D.-V.; NGUYEN, V.-H. *Carbon Dioxide Capture and Conversion: Advanced Materials and Processes*. Amsterdam: Elsevier, 2022. **Bibliografia complementar:** SEADER, J. D.; HENLEY, E. J.; ROPER, D. K. *Separation Process Principles*. Hoboken:

Wiley, 2016. SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M.; SWIHART, M. T. *Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Curso de Engenharia de Sistemas

Prof. Dr^a. Juliana Bezerra (juliana@ita.br)

Coordenadora do Curso de Engenharia de Sistemas



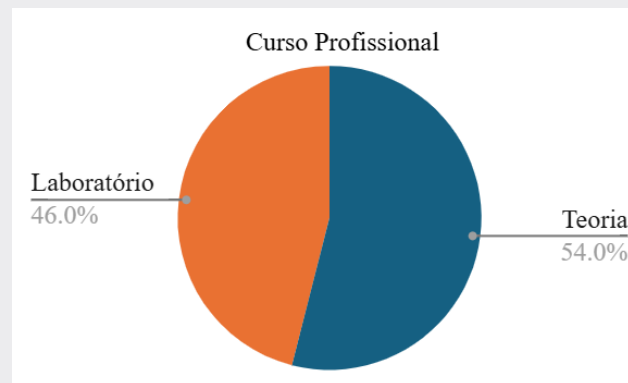
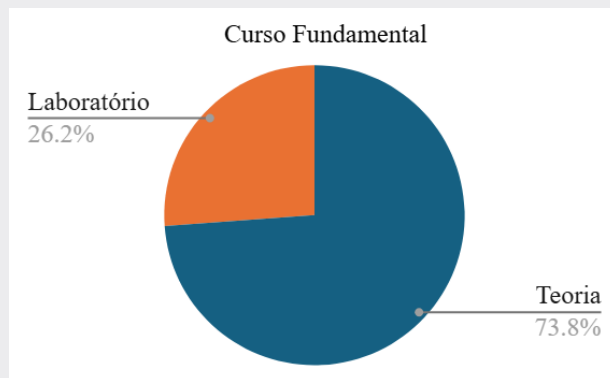
Melhorias no Currículo

- Estudo das **orientações do INCOSE**
 - GRCSE (*Graduate Reference Curriculum for Systems Engineering*)
 - Planilha para Equivalência do Curso, visando certificação ASEP para formandos
- Identificação de tópicos não tratados
 - Atualização de disciplinas
 - Criação de disciplinas
- Definição de disciplinas na área '**Tecnologias para Sistemas**'
 - Necessidade de apoio técnico para outros momentos do curso
- **Revisão da proposta**
 - Apoio de colegas do ITA, de empresas e INCOSE



Melhorias no Currículo

- Revisão do currículo (com profs novos)
 - Definição de requisitos/recomendações
 - Revisão de carga horária: equilíbrio entre disciplinas e valorização de atividades práticas
 - Revisão das ementas
- Elaboração de disciplinas eletivas
 - Algumas migraram de obrigatórias para eletivas
 - Novas criadas
- Incorporação de atividades de extensão em disciplinas



Trabalho de Graduação

5.8%

Atividades Complementares 200h

5.4%

Disciplinas Eletivas 240 horas-aula

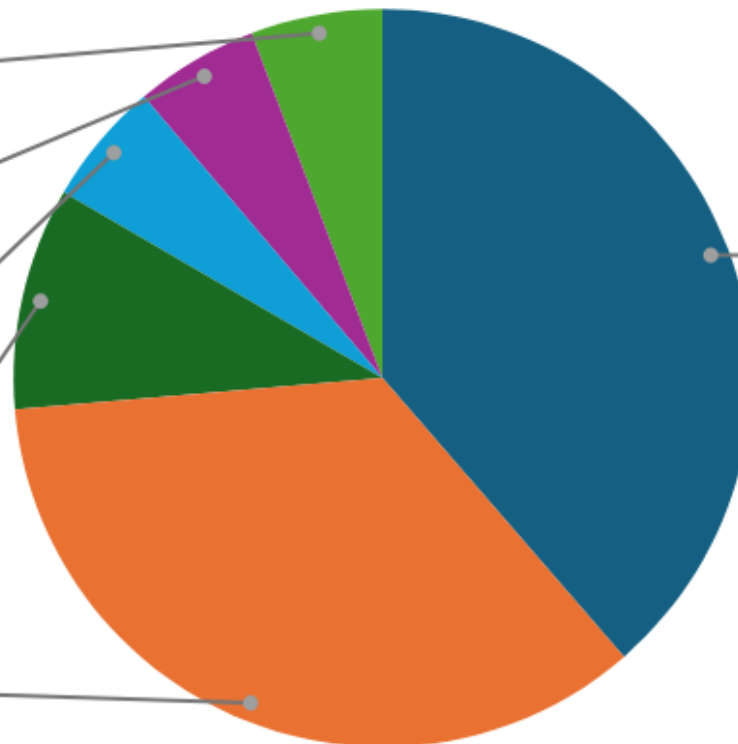
5.4%

Estágio Curricular 360h

9.7%

Profissional (obrigatórias)

35.0%



Total do curso: 3.693h

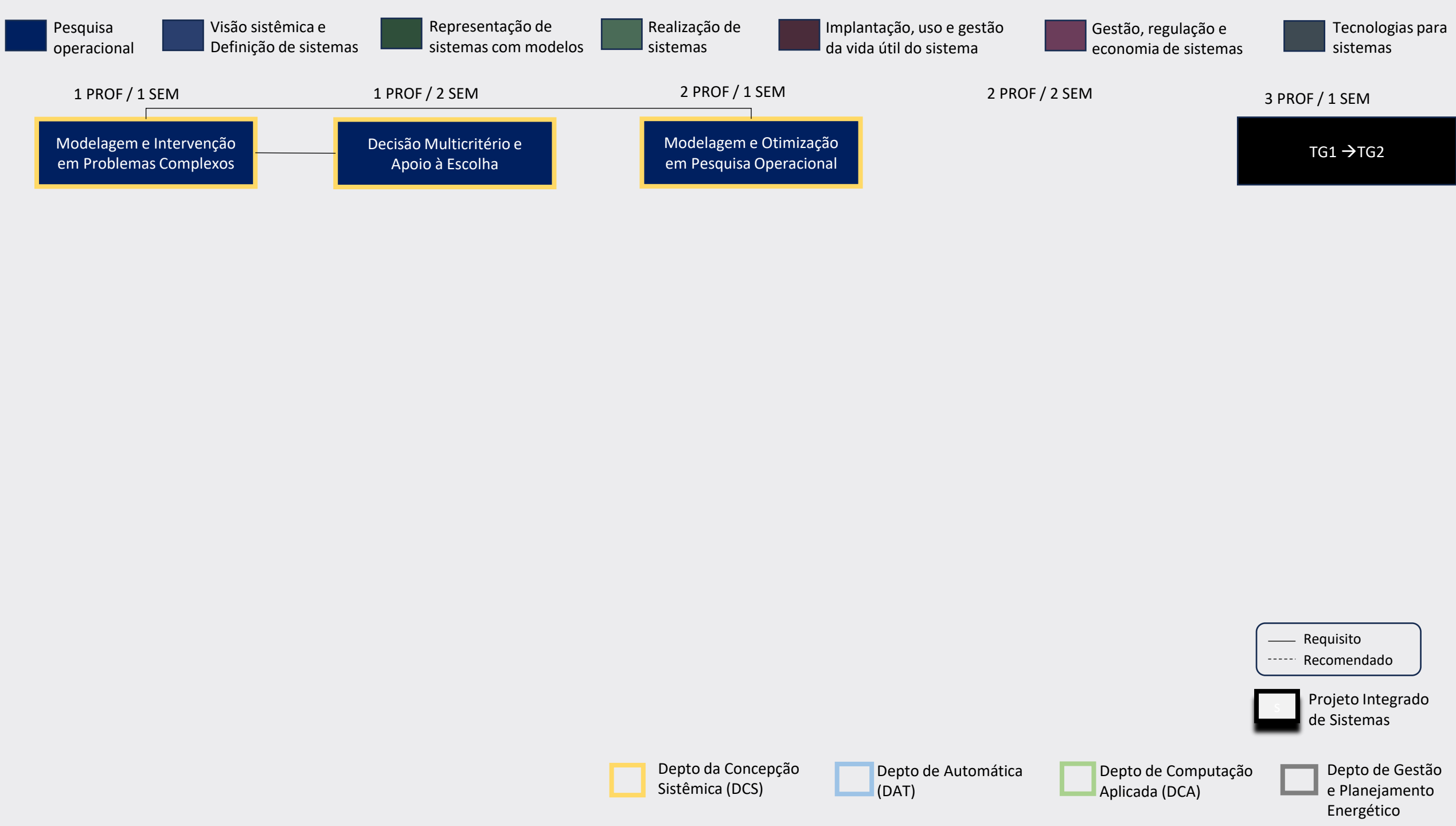
Fundamental (obrigatórias)

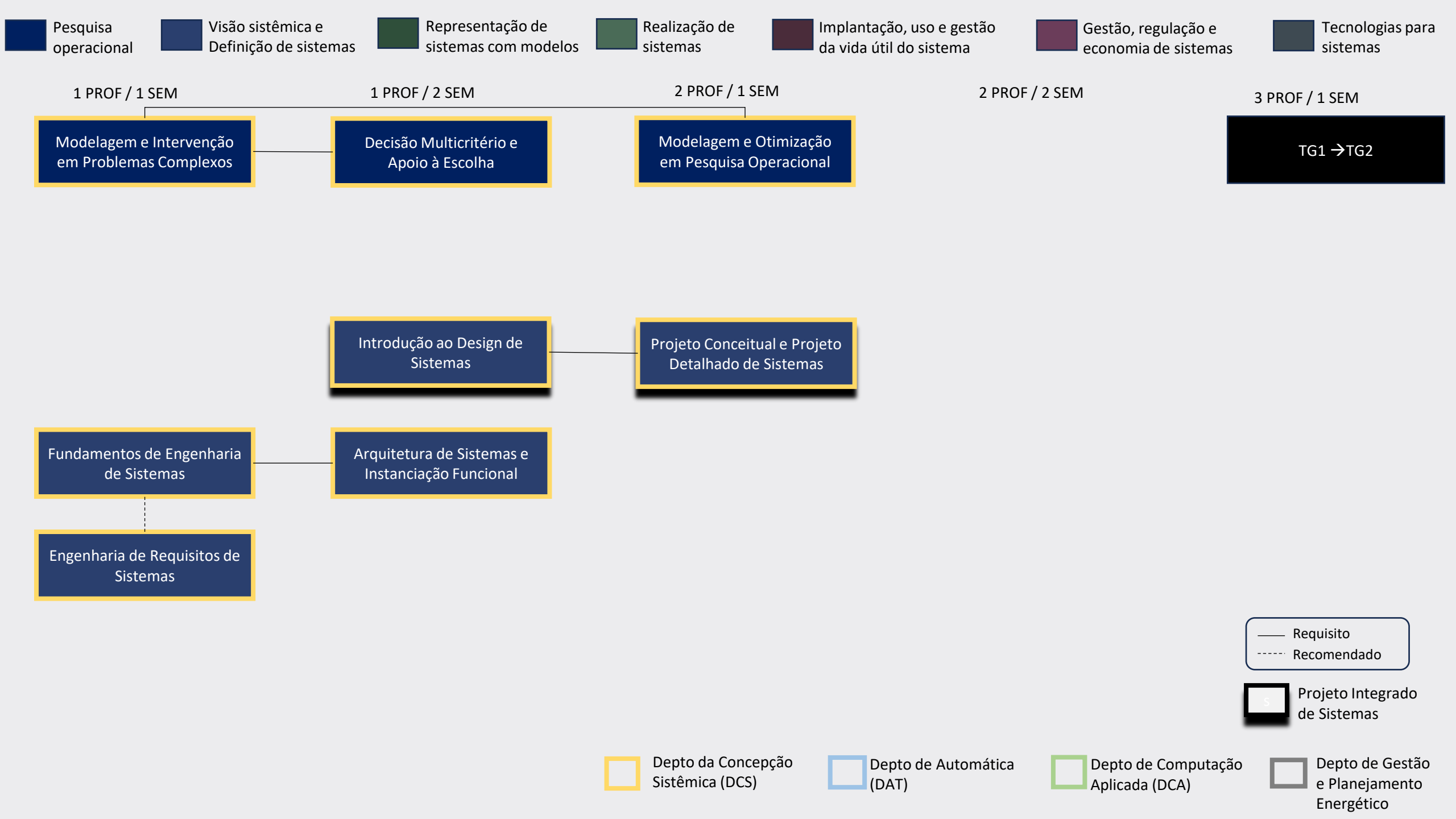
38.6%

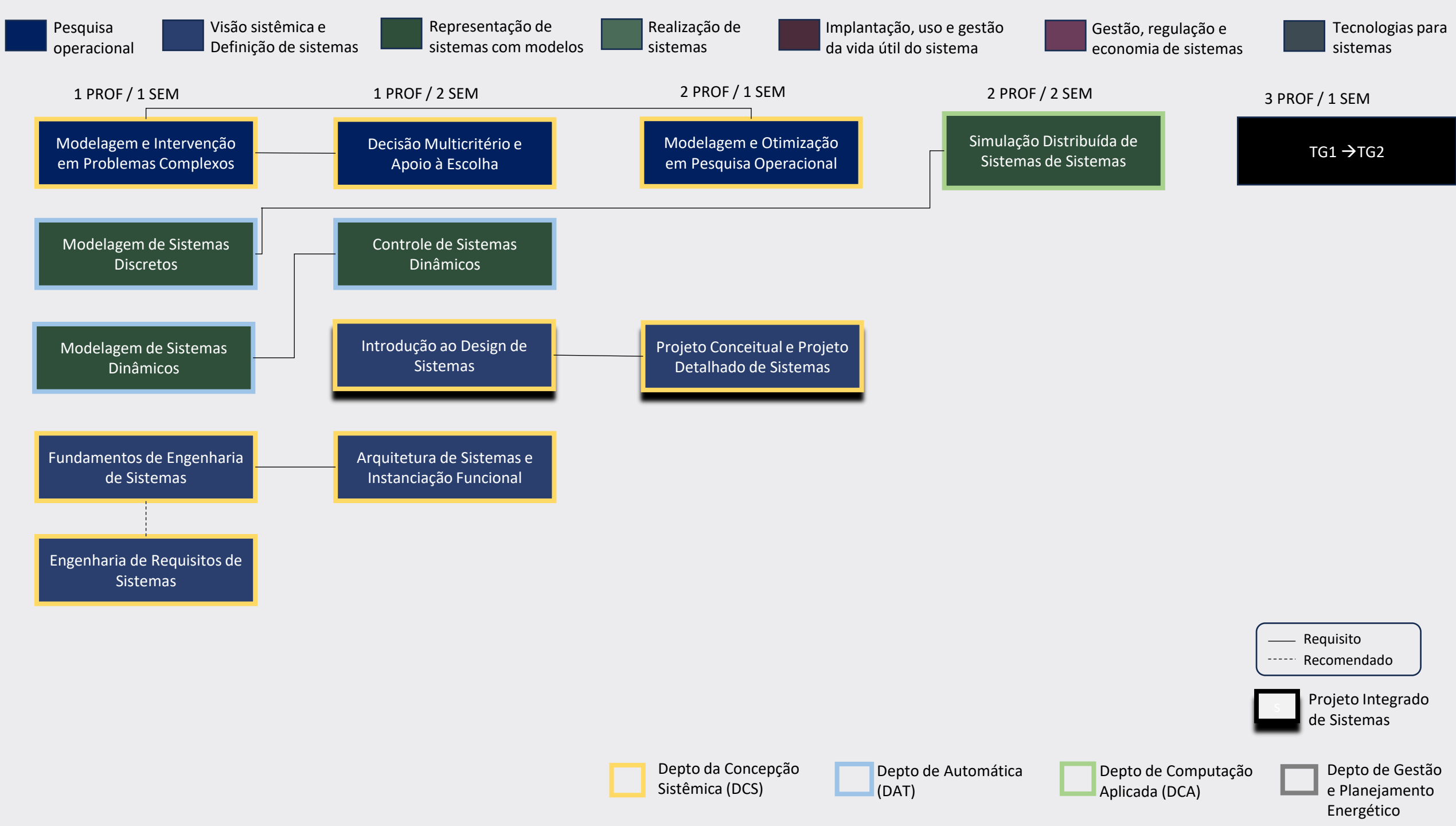
Atividades de Extensão:

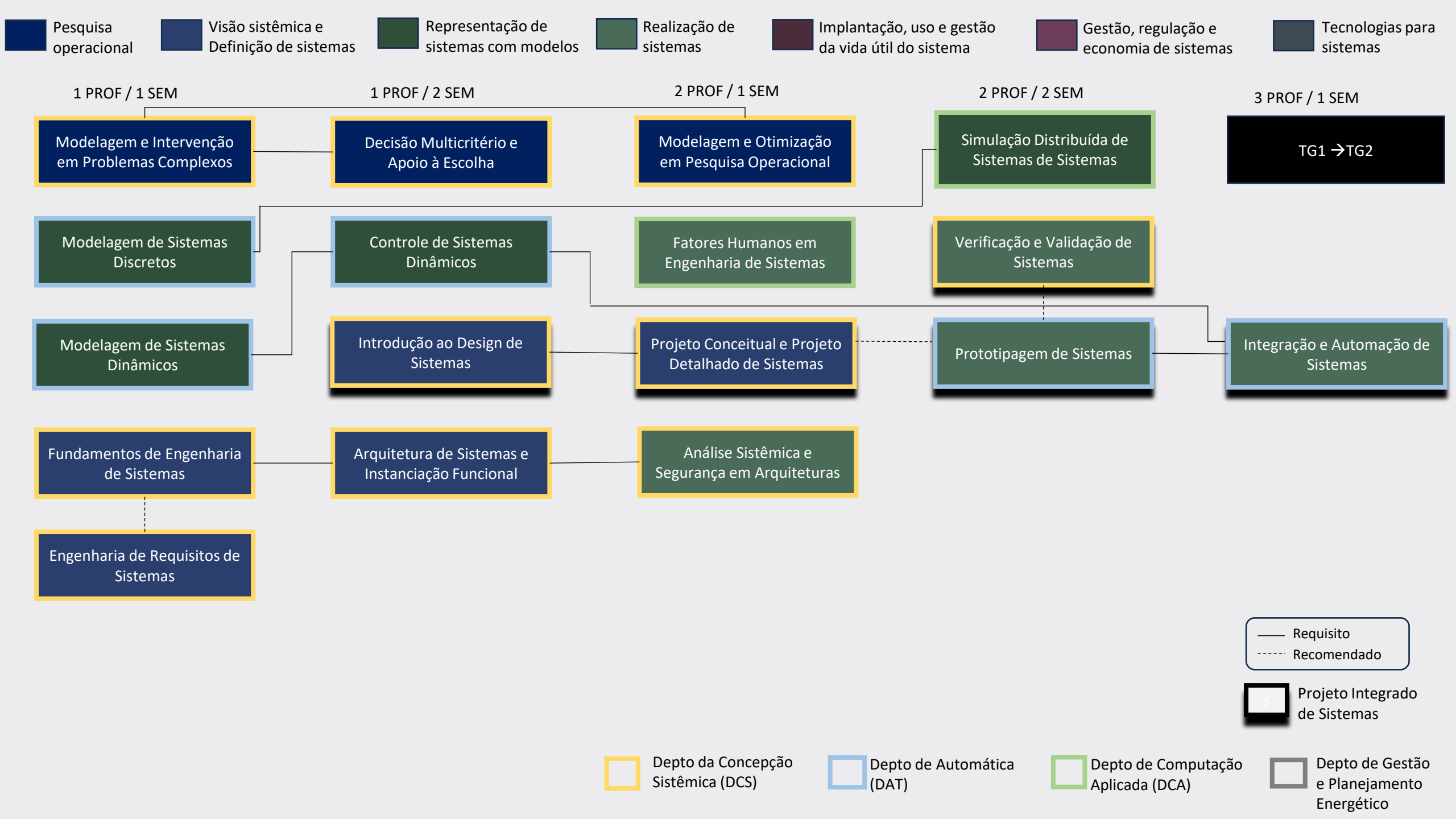
- 370h: transversal no currículo
- 170h: já em disciplinas obrigatórias
- 200h: definidas pelo aluno
 - Atividades complementares
 - Eletivas (com 83h de extensão)

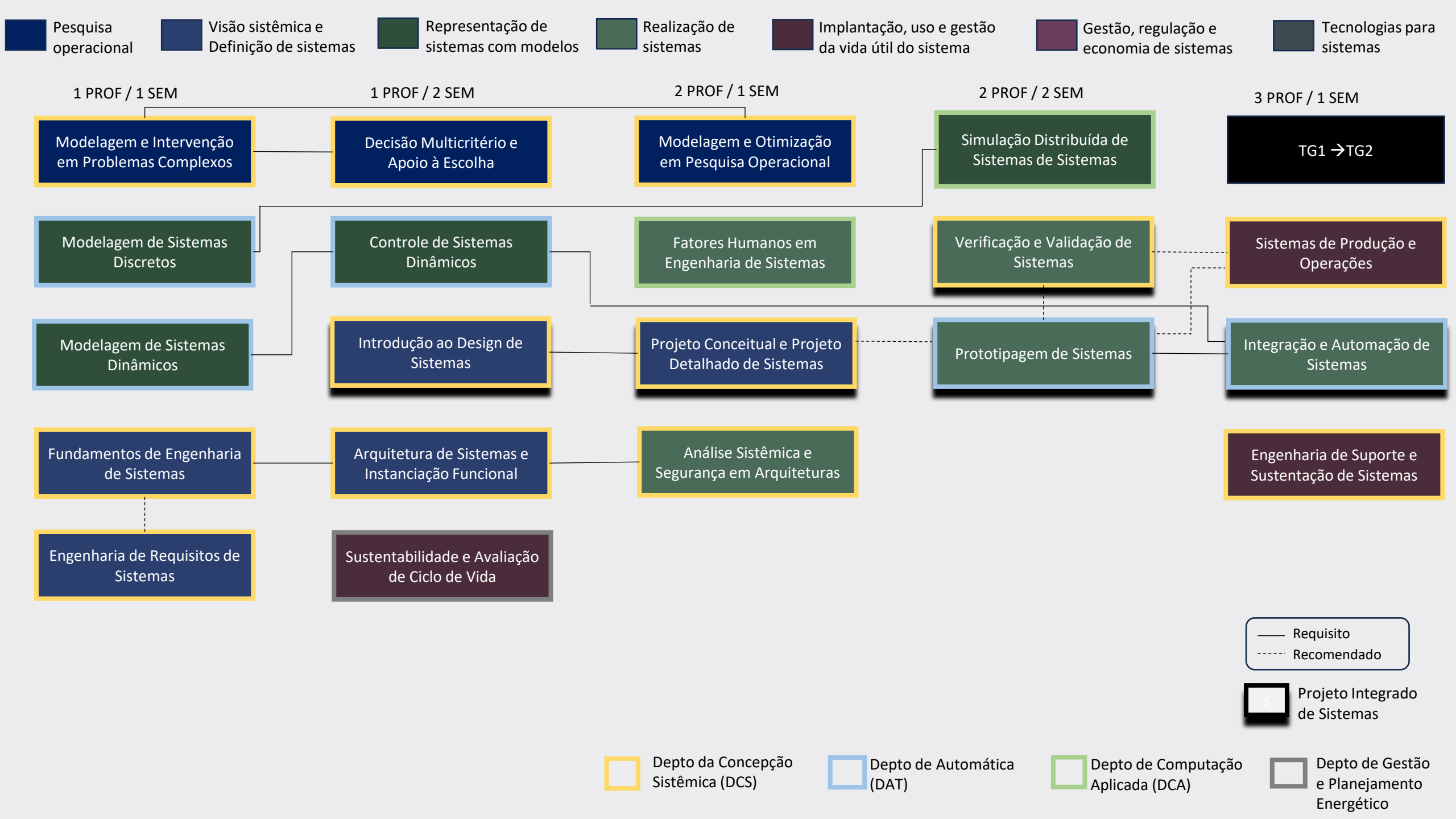


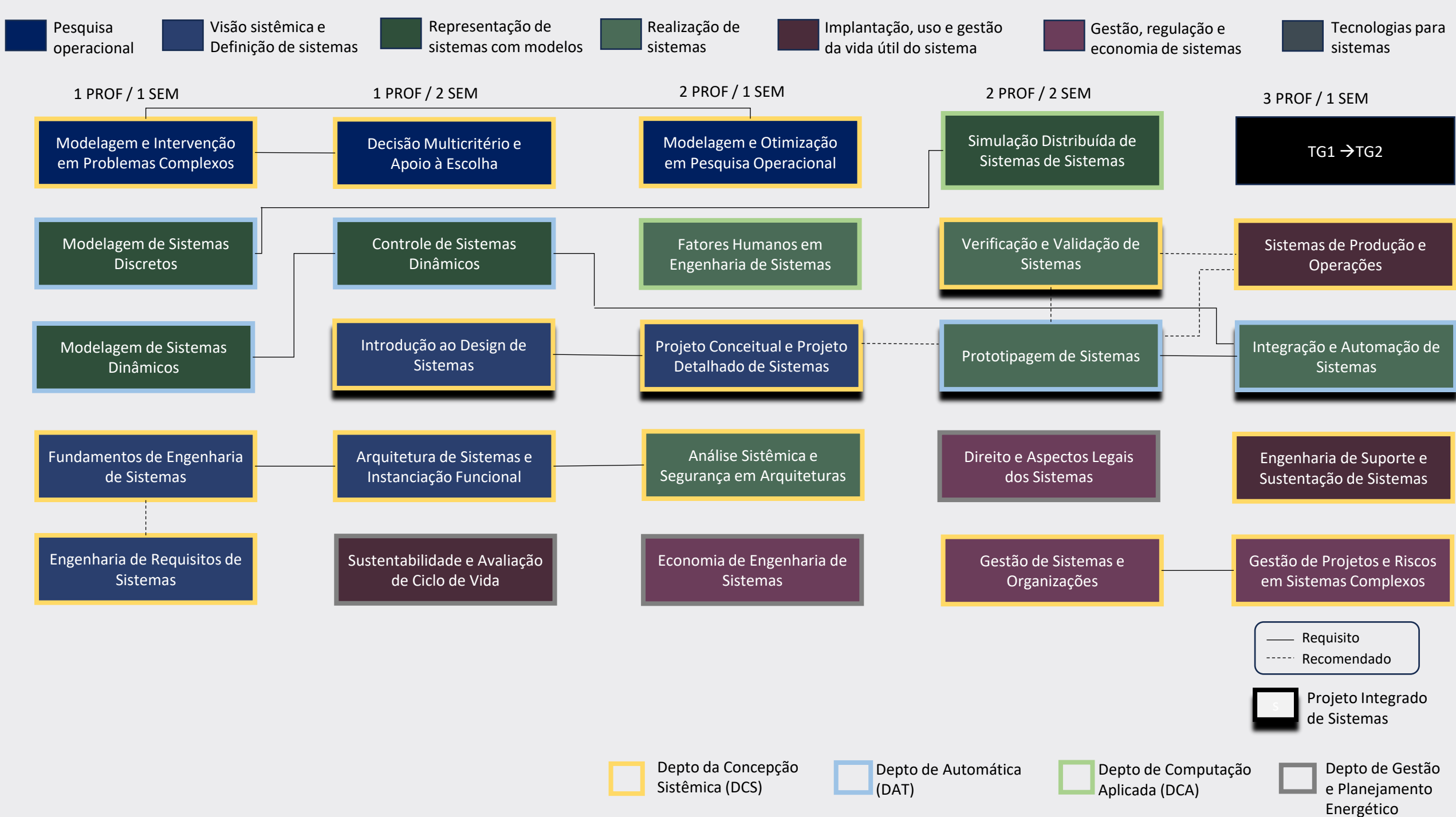


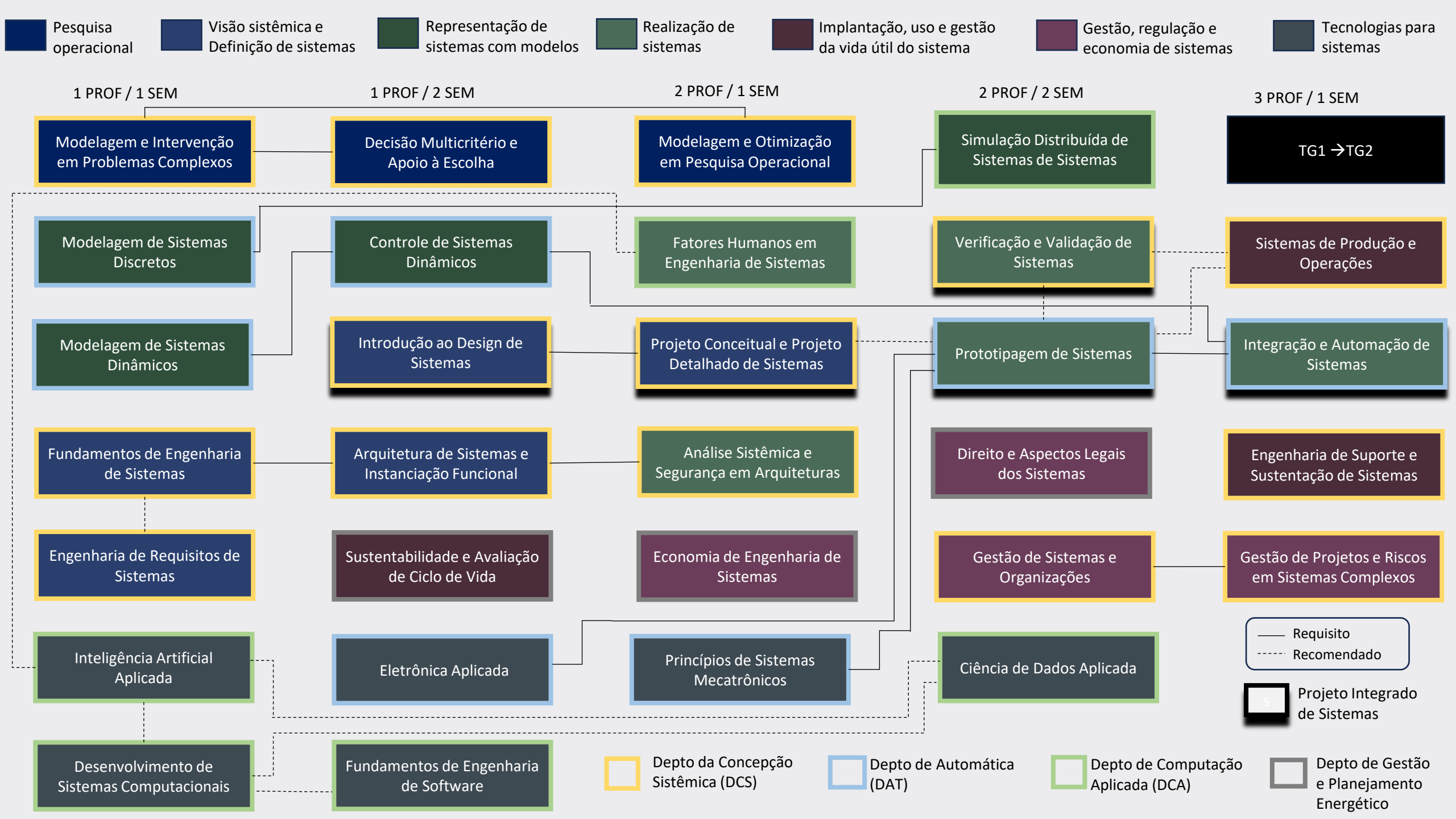




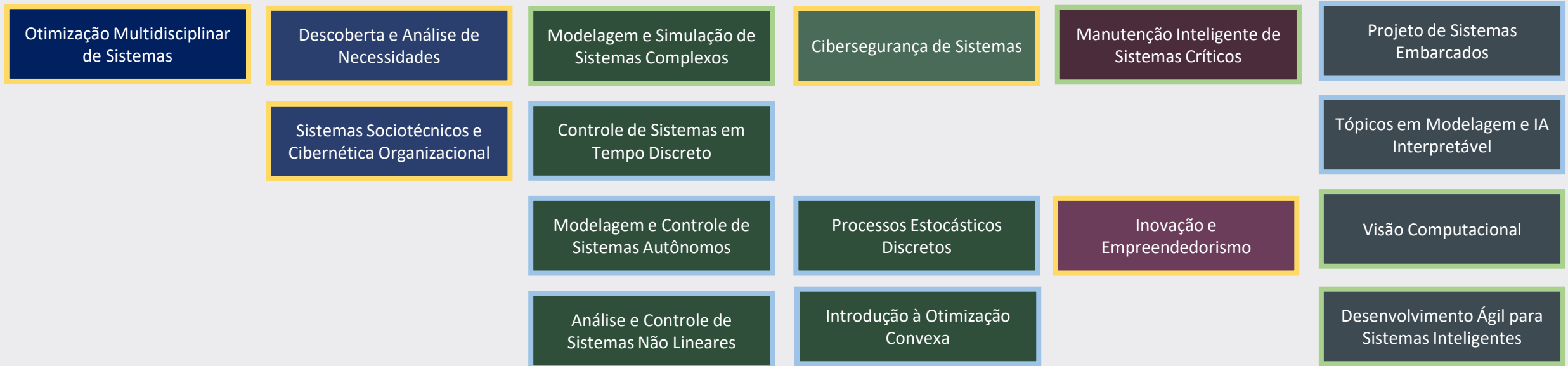








Disciplinas eletivas



Disciplinas para Energia





1º Ano Profissional - 1º Período – Classe 2029

DCS-01	Modelagem e Intervenção em Problemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DCS-11	Fundamentos de Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-21	Engenharia de Requisitos de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-11	Modelagem de Sistemas Discretos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-12	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	2 – 0 – 2 – 3
DCA-11	Inteligência Artificial Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
DCA-01	Desenvolvimento de Sistemas Computacionais	2 – 0 – 2 – 3
		14 + 0 + 9 = 23

1º Ano Profissional - 2º Período – Classe 2029

DCS-02	Decisão Multicritério e Apoio à Escolha	2 – 0 – 1 – 3
DCS-22	Arquitetura de Sistemas e Instanciação Funcional	2 – 0 – 1 – 3
GEP-19	Sustentabilidade e Avaliação de Ciclo de Vida	1 – 0 – 1 – 2
DCS-14	Introdução ao Design de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-21	Controle de Sistemas Dinâmicos	3 – 0 – 1 – 3
DAT-01	Eletrônica Aplicada	2 – 0 – 2 – 3
DCA-02	Fundamentos de Engenharia de Software	2 – 0 – 2 – 3
		14 + 0 + 9 = 23



2º Ano Profissional - 1º Período – Classe 2029

DCS-03	Modelagem e Otimização em Pesquisa Operacional	2 – 0 – 1 – 3
DCS-24	Análise Sistêmica e Segurança em Arquiteturas	2 – 0 – 1 – 3
GEP-39	Economia de Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 2
DCS-23	Projeto Conceitual e Projeto Detalhado de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCA-31	Fatores Humanos em Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-02	Princípios de Sistemas Mecatrônicos	2 – 0 – 2 – 3
		12 + 0 + 7 = 19

2º Ano Profissional - 2º Período – Classe 2029

DCS-33	Gestão de Sistemas e Organizações	3 – 0 – 0 – 2
GEP-29	Direito e Aspectos Legais dos Sistemas	2 – 0 – 0 – 2
DAT-31	Prototipagem de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCS-25	Verificação e Validação de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCA-21	Simulação Distribuída de Sistemas de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCA-12	Ciência de Dados Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
		13 + 0 + 6 = 19



3.º Ano Profissional - 1.º Período – Classe 2029

TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 3 e 5)	0 – 0 – 8 – 4
DCS-32	Engenharia de Suporte e Sustentação de Sistemas	2 – 0 – 1 – 2
DCS-34	Gestão de Projetos e Riscos em Sistemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-32	Integração e Automação de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCS-31	Sistemas de Produção e Operações	2 – 0 – 1 – 3
		8 + 0 + 13 = 21

3.º Ano Profissional - 2.º Período – Classe 2029

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



Disciplinas Eletivas

DCS-04	Otimização Multidisciplinar de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-13	Descoberta e Análise de Necessidades	2 – 0 – 1 – 3
DCS-15	Sistemas Sociotécnicos e Cibernética Organizacional	2 – 0 – 1 – 3
DCS-26	Cibersegurança de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-35	Inovação e Empreendedorismo	2 – 0 – 1 – 3
DAT-03	Projeto de Sistemas Embarcados	2 – 0 – 1 – 3
DAT-13	Tópicos em Modelagem e IA Interpretável	2 – 0 – 1 – 3
DAT-22	Controle de Sistemas em Tempo Discreto	2 – 0 – 1 – 3
DAT-23	Modelagem e Controle de Sistemas Autônomos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-24	Análise e Controle de Sistemas Não Lineares	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DAT-41	Processos Estocásticos Discretos	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DAT-42	Introdução à Otimização Convexa	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DCA-13	Visão Computacional	2 – 0 – 1 – 3
DCA-14	Desenvolvimento Ágil para Sistemas Inteligentes	2 – 0 – 1 – 3
DCA-22	Modelagem e Simulação de Sistemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DCA-32	Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos	2 – 0 – 1 – 2



Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Obrigada pela atenção!

CURRÍCULO APROVADO PARA 2027

Curso de Engenharia de Sistemas

(a) Disciplinas Obrigatórias

1º Ano Profissional - 1º Período – Classe 2029

DCS-01	Modelagem e Intervenção em Problemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DCS-11	Fundamentos de Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-21	Engenharia de Requisitos de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-11	Modelagem de Sistemas Discretos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-12	Modelagem de Sistemas Dinâmicos	2 – 0 – 2 – 3
DCA-11	Inteligência Artificial Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
DCA-01	Desenvolvimento de Sistemas Computacionais	2 – 0 – 2 – 3
		14 + 0 + 9 = 23

1º Ano Profissional - 2º Período – Classe 2029

DCS-02	Decisão Multicritério e Apoio à Escolha	2 – 0 – 1 – 3
DCS-22	Arquitetura de Sistemas e Instanciação Funcional	2 – 0 – 1 – 3
GEP-19	Sustentabilidade e Avaliação de Ciclo de Vida	1 – 0 – 1 – 2
DCS-14	Introdução ao Design de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-21	Controle de Sistemas Dinâmicos	3 – 0 – 1 – 3
DAT-01	Eletrônica Aplicada	2 – 0 – 2 – 3
DCA-02	Fundamentos de Engenharia de Software	2 – 0 – 2 – 3
		14 + 0 + 9 = 23

2º Ano Profissional - 1º Período – Classe 2029

DCS-03	Modelagem e Otimização em Pesquisa Operacional	2 – 0 – 1 – 3
DCS-24	Análise Sistêmica e Segurança em Arquiteturas	2 – 0 – 1 – 3
GEP-39	Economia de Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 2
DCS-23	Projeto Conceitual e Projeto Detalhado de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCA-31	Fatores Humanos em Engenharia de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DAT-02	Princípios de Sistemas Mecatrônicos	2 – 0 – 2 – 3
		12 + 0 + 7 = 19

2º Ano Profissional - 2º Período – Classe 2029

DCS-33	Gestão de Sistemas e Organizações	3 – 0 – 0 – 2
GEP-29	Direito e Aspectos Legais dos Sistemas	2 – 0 – 0 – 2
DAT-31	Prototipagem de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCS-25	Verificação e Validação de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCA-21	Simulação Distribuída de Sistemas de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCA-12	Ciência de Dados Aplicada	2 – 0 – 1 – 3
		13 + 0 + 6 = 19

3º Ano Profissional - 1º Período – Classe 2029

TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 3 e 5)	0 – 0 – 8 – 4
DCS-32	Engenharia de Suporte e Sustentação de Sistemas	2 – 0 – 1 – 2
DCS-34	Gestão de Projetos e Riscos em Sistemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-32	Integração e Automação de Sistemas	2 – 0 – 2 – 3
DCS-31	Sistemas de Produção e Operações	2 – 0 – 1 – 3
		8 + 0 + 13 = 21

3º Ano Profissional - 2º Período – Classe 2029

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

(a) Disciplinas Eletivas

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

O aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 240 horas-aula de eletivas, integralizadas a partir do 2º ano do Fundamental. Deste total, 144 horas-aula de disciplinas eletivas deverão ser cursadas a partir do 1º Ano Profissional.

Em adição à carga horária acima, horas-aula de eletivas podem compor carga horária equivalente de Atividades Complementares.

Disciplinas Eletivas

DCS-04	Otimização Multidisciplinar de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-13	Descoberta e Análise de Necessidades	2 – 0 – 1 – 3
DCS-15	Sistemas Sociotécnicos e Cibernética Organizacional	2 – 0 – 1 – 3
DCS-26	Cibersegurança de Sistemas	2 – 0 – 1 – 3
DCS-35	Inovação e Empreendedorismo	2 – 0 – 1 – 3
DAT-03	Projeto de Sistemas Embarcados	2 – 0 – 1 – 3
DAT-13	Tópicos em Modelagem e IA Interpretável	2 – 0 – 1 – 3
DAT-22	Controle de Sistemas em Tempo Discreto	2 – 0 – 1 – 3
DAT-23	Modelagem e Controle de Sistemas Autônomos	2 – 0 – 1 – 3
DAT-24	Análise e Controle de Sistemas Não Lineares	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DAT-41	Processos Estocásticos Discretos	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DAT-42	Introdução à Otimização Convexa	2,5 – 0 – 0,5 – 3
DCA-13	Visão Computacional	2 – 0 – 1 – 3
DCA-14	Desenvolvimento Ágil para Sistemas Inteligentes	2 – 0 – 1 – 3
DCA-22	Modelagem e Simulação de Sistemas Complexos	2 – 0 – 1 – 3
DCA-32	Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos	2 – 0 – 1 – 2

(b) Estágio Curricular Supervisionado

O aluno deverá realizar um mínimo de 360 horas de Estágio Curricular Supervisionado integralizadas a partir do fim do 1º ano Profissional ou durante a suspensão de matrícula; de acordo com as normas reguladoras próprias. Recomenda-se que o aluno realize o Estágio Curricular Supervisionado durante o Segundo Período do 3º Ano Profissional, que é dedicado a este fim.

O estágio deverá estar relacionado à Engenharia de Sistemas e ser supervisionado por um professor do curso e um profissional da instituição concedente. A aprovação será condicionada à entrega de relatório final e parecer do supervisor externo. O estágio também pode ser realizado em contexto internacional com validação da comissão de estágio.

(c) 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.

(d) Atividades de Extensão

O curso contempla no mínimo 10% da carga horária total dedicada às atividades de extensão universitária, conforme a Resolução CNE/CES 07/2018. No curso de Engenharia de Sistemas, o aluno deverá comprovar um mínimo de 370 horas de Atividades de Extensão, de acordo com as normas reguladoras próprias, integralizadas a partir do primeiro

período do 1º ano do Fundamental. As atividades de extensão são transversais aos componentes curriculares. As disciplinas obrigatórias do Curso Profissional já contemplam 170 horas de extensão.

Notas

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

Nota 2 - Disciplina sem controle de presença.

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

Nota 4 - Disciplina dispensada de exame final.

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

Nota 6 - Disciplina avaliada em etapa única.

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

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

TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Notas 3 e 5) – *Requisito:* Não há – *Horas semanais:* 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta.
Bibliografia: Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

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

EMENTAS DAS DISCIPLINAS

Divisão de Engenharia de Sistemas e Energia (ISE)

Departamento de Concepção Sistêmica

DCS-01 - Modelagem e Intervenção em Problemas Complexos. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Introdução à Pesquisa Operacional. Pesquisa Operacional Soft. Diferenças entre abordagens "hard" e "soft" na resolução de problemas. Conceitos fundamentais de sistemas e pensamento sistêmico em contextos organizacionais. Identificação e análise de *stakeholders* em sistemas socio-técnicos. Métodos de Estruturação de Problemas: Soft Systems Methodology (SSM), Strategic Options Development and Analysis (SODA), Value-Focused Thinking (VFT), Strategic Choice Approach (SCA). Intervenção sistêmica e modelagem facilitada. Multimetodologia: combinação de abordagens para problemas reais. Projeto prático de intervenção. **Bibliografia:** CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley, 1999. KEENEY, R. L. *Value-Focused Thinking*. Harvard University Press, 1992. SEBoK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 2.11, 2024. ACKERMANN, F.; EDEN, C.; BROWN, I. *The Practice of Making Strategy*. Sage, 2005. **Bibliografia complementar:** JACKSON M.C. *Critical Systems Thinking and the Management of the Complexity*, Wiley, 2019. HAMMOND, J. S.; KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. *Smart choices: A practical guide to making better decisions*. Harvard Business Review Press, 2015. KEENEY, R. L. *Give yourself a nudge: Helping smart people make smarter personal and business decisions*. Cambridge University Press, 2020.

DCS-02 - Decisão Multicritério e Apoio à Escolha. *Requisito:* DCS-01. *Recomendação:* GED-13 e MAT-27. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Tomada de Decisão. Pesquisa Operacional como Apoio à Tomada de Decisão. Apoio Multicritério à Decisão (AMD). Apoio Computacional no AMD. Métodos AHP, SAPEVO-M, TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE, AHP-Gaussiano, PROMETHEE-SAPEVO-M1, SAPEVO-H², PROPPAGA, CROWN. Métodos AMD Híbridos. Análise de sensibilidade e robustez. Decisão em grupo, negociação e mediação. Aplicações AMD mediante apoio computacional. Abordagens Multimetodológica. Estudos de caso em defesa, infraestrutura e indústria. Projeto prático de aplicação. **Bibliografia:** SANTOS, M.; GOMES, C. F. S.; MOREIRA, M. Â. L.; COSTA, I. P. A. *Ferramentas computacionais de apoio à tomada de decisão*. São Paulo, Brasil, 2023. SANTOS, M.; GOMES, C. F. S.; PEREIRA JÚNIOR, E. L.; COSTA, A. P. A. *Pesquisa Operacional Militar: aplicações em segurança e defesa nacional*. São Paulo, Brasil, 2024. GRECO, S.; FIGUEIRA, J.; EHRGOTT, M. *Multiple criteria decision analysis*. New York: Springer, 2016. **Bibliografia complementar:** ALMEIDA, A. T.; FREJ, E. A.; ROSELLI, L. R. P.; ALMEIDA, J. A.; COSTA, A. P. C. S.; MORAIS, D. C. *Multi-Criteria Decision Making with Partial Preference Information*. International Series in Operations Research & Management Science. Vol 377. Springer Nature, Switzerland. 2026. ISHIZAKA, A.; NEMERY, P. *Multi-criteria decision analysis: methods and software*. John Wiley & Sons, 2013.

DCS-03 - Modelagem e Otimização em Pesquisa Operacional. *Requisito:* DCS-01. *Recomendação:* GED-13, MAT-27 e MAT-36. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Princípios de Otimização. Modelagem em Programas Lineares e Inteiros. Solução Gráfica de Problemas de Programação Linear. Método Simplex. Problemáticas de Programação Linear Inteira. Método Branch-and-Bound. Aplicações Computacionais para Otimização. Problemáticas Clássicas de Otimização. Análise de sensibilidade e robustez. Estudos de caso em defesa, logística e indústria. Projeto prático de aplicação. **Bibliografia:** HILLIER, F.; LIEBERMAN, G. *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill, 2021. ARENALES, M. N.; ARMENTANO, V. A.; MORABITO, R.N.; YANASSE, H. H. *Pesquisa operacional para cursos de engenharia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. *Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia*. Elsevier Brasil, 2013. **Bibliografia complementar:** SRINIVASAN G. *Operations Research: Principles and Applications*, Third edition, Prentice Hall, 2017. SANTOS, M.; GOMES, C. F. S.; PEREIRA JÚNIOR, E. L.; COSTA, A. P. A. *Pesquisa Operacional Militar: aplicações em segurança e defesa nacional*. São Paulo, Brasil, 2024. LACHTERMACHER, G. *Pesquisa operacional na tomada de decisões*. Grupo Gen-LTC, 2016. COLIN, E. C. *Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas*. Livros Técnicos e Científicos, 2007.

DCS-04 - Otimização Multidisciplinar de Sistemas. *Requisito:* DCS-03. *Recomendação:* GED-13, MAT-27 e MAT-36. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 15h. Formulação de problemas de otimização multidisciplinar. Otimização multiobjetivo. Programação dinâmica. Meta-heurística. Otimização integrada à simulação de sistemas. Análise de sensibilidade e robustez. Estudos de caso em defesa, logística e indústria. Projeto prático de aplicação. **Bibliografia:** HILLIER, F.; LIEBERMAN, G. *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill, 2021. ARENALES, M. N.; ARMENTANO, V. A.; MORABITO, R.N.; YANASSE, H. H. *Pesquisa operacional para cursos de engenharia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. *Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia*. Elsevier Brasil, 2013. **Bibliografia complementar:** WOLSEY, L. A. *Integer Programming*. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2020. SANTOS, M.; GOMES, C. F. S.; PEREIRA JÚNIOR, E. L.; COSTA, A. P. A. *Pesquisa Operacional Militar: aplicações em segurança e defesa nacional*. São Paulo, Brasil, 2024. LACHTERMACHER, G. *Pesquisa operacional na tomada de decisões*. Grupo Gen-LTC, 2016. COLIN, E. C. *Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas*. Livros Técnicos e Científicos, 2007. FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. *Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS®, Stata®, R® e Python®*. Grupo Gen LTC, 2024. CHWIF,

L.; MEDINA, A. C. *Modelagem e simulação de eventos discretos*. Campus, 2014.

DCS-11 - Fundamentos de Engenharia de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Limites do pensamento analítico. Fundamentos do pensamento sistêmico. Definições de sistemas, sistemas abertos e sistemas de sistemas. Propriedades emergentes dos sistemas. Noções de causalidade, retroalimentação e não linearidade. Aspectos da dinâmica de sistemas. Distinção e gestão de sistemas complexos. Distinção e gestão dos sistemas de sistemas. Distinção e gestão de sistemas sociotécnicos. Conceitos e aplicações da engenharia de sistemas. Histórico e evolução da engenharia de sistemas. Atribuições do engenheiro de sistemas no ciclo do produto. Processo de engenharia de sistemas. Tipos e métodos de intervenção sistêmica. **Bibliografia:** KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. Wiley, 2011. WYMORE, A. W. *Model-Based Systems Engineering*. CRC Press, 2018. INCOSE. *INCOSE Systems Engineering Handbook*. Wiley, 2023. SCHWANINGER, M. *Intelligent Organizations*. Springer, 2010. **Bibliografia complementar:** SEBOK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 2.11, 2024. JACKSON, M. C. *Critical Systems Thinking*. Wiley, 2019.

DCS-12 - Engenharia de Sistemas Aplicada a Sistemas de Energia. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Definição e escopo da Engenharia de Sistemas. Conceitos básicos: sistema, engenharia de sistemas, requisitos, funções, contexto, estrutura, comportamento. Arquitetura de sistemas: arquitetura funcional e arquitetura física. O processo de engenharia de sistemas: análise de requisitos, 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. Noções de modelagem. Organização de projetos. Identificação e avaliação de riscos. O sistema energético: recursos, produção, transformação, transporte, armazenamento e uso. Diferentes usos de energia e potência. Visão geral de energia em sistemas de mobilidade, sistemas de energia elétrica e térmica. Relação com ambiente, sociedade, economia e política. Componentes do sistema elétrico brasileiro e suas relações. **Bibliografia:** KOSSIAKOFF, A.; SWEET, W. N.; SEYMOUR, S.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. New Jersey: Wiley, 2011. MEADOWS, D. H. *Thinking in Systems*. Chelsea Green, 2008. BRADFORD, T. *The energy system: Technology, economics, markets, and policy*. Cambridge: MIT Press, 2018. **Bibliografia complementar:** INCOSE. *INCOSE systems engineering handbook: a guide for system life cycle processes and activities*. 5. ed. Hoboken: Wiley, 2023. VANEK, F. M. et al. *Energy systems engineering: evaluation and implementation*. 4. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. TOLMASQUIM, M. T. *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

DCS-13 - Descoberta e Análise de Necessidades. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Fundamentos da descoberta e análise de necessidades em projetos de Engenharia de Sistemas. Necessidades como construções sociotécnicas. Situações problemáticas, múltiplas visões e conflitos entre *stakeholders* em contextos complexos. Técnicas de investigação e análise junto a *stakeholders*: observação em contexto, entrevistas em profundidade e oficinas participativas. Abordagens narrativas (storytelling, histórias de vida laboral, entre outras), grupos focais e dinâmicas de interação coletiva para elicitación e interpretação de percepções, experiências e significados. Mapas de empatia e jornadas do usuário. Acomodação de interesses como processo de negociação e diálogo entre *stakeholders*, visando a construção e evolução de entendimentos compartilhados. Tradução de necessidades em funções e requisitos. Redação e organização de requisitos iniciais. Processos de aprendizagem sistêmica baseados na reflexão sobre a ação, no confronto de diferentes interpretações e na reformulação progressiva dos entendimentos das partes envolvidas. Produção de briefing e relatórios de descoberta considerando princípios de ética e confidencialidade. **Bibliografia:** HULL, E. et al. *Requirements Engineering*. Springer, 2017. POHL, K. *Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques*. 2. ed. Cham: Springer, 2025. CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in Action*. Chichester: John Wiley & Sons, 1990. **Bibliografia complementar:** JACKSON, M. C. *Critical Systems Thinking*. Wiley, 2019. ACKERMANN, F.; EDEN, C. *Making Strategy: Mapping Out Strategic Success*. London: SAGE Publications, 2011. STROH, D. P. *Systems Thinking for Social Change: A Practical Guide to Solving Complex Problems, Avoiding Unintended Consequences, and Achieving Lasting Results*. White River Junction: Chelsea Green Publishing, 2015. KANTOR, D. *Reading the Room: Group Dynamics for Coaches and Leaders*. 1. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2012.

DCS-14 - Introdução ao Design de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Pensamento sistêmico aplicado ao design de sistemas sociotécnicos, considerando princípios de economia circular e suas implicações ambientais, sociais, econômicas e políticas. Compreensão de necessidades e construção de entendimento a partir de múltiplas perspectivas, com atenção a fronteiras, propósitos e contextos de sustentabilidade. Introdução a técnicas de investigação com *stakeholders* aplicadas ao design de sistemas. Exploração de cenários e construção de visões compartilhadas. Processo de design de sistemas: ideação, estruturação de problemas e geração de soluções. Design Thinking: empatia, definição, ideação, prototipagem e testes. Modelagem funcional básica e tradução de necessidades em funções, com refinamento iterativo. Design orientado a atributos de qualidade (usabilidade, resiliência, manutenibilidade, desempenho, segurança e outros) e avaliação de alternativas considerando impactos no ciclo de vida ampliado. Prototipagem rápida, desenvolvimento de produtos mínimos viáveis (MVP) e testes como instrumentos de aprendizagem. Ciclo de vida ampliado de sistemas: produção, uso, manutenção, adaptação, desfazimento e descarte, com foco em estratégias de circularidade. Estudos de caso interdisciplinares e trabalho em equipe orientado a projeto. **Bibliografia:** DYM, C. L.; LITTLE, P.; ORWIN, E. J. *Engineering Design: A Project-Based Introduction*. John Wiley & Sons, 2013. MEINEL, C.; LEIFER, L. J. *Design Thinking Research: Achieving Real Innovation*. Springer,

2022. SENGE, P. M. *The Dance of Change: The Challenges to Sustaining Momentum in Learning Organizations*. London: Nicholas Brealey Publishing, 1999. **Bibliografia complementar:** CHURCHMAN, C. W. *The systems approach*. Rev. ed. New York: Dell Publishing, 1979. RAJAGOPALAN, R. *Immersive systemic knowing: advancing systems thinking beyond rational analysis*. Cham: Springer, 2020. MIDGLEY, G. *Systemic intervention: philosophy, methodology, and practice*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2000. SENGE, P. M.; SMITH, B.; KRUSCHWITZ, N.; LAUR, J.; SCHLEY, S. *The Necessary Revolution: How Individuals and Organizations Are Working Together to Create a Sustainable World*. New York: Doubleday, 2008.

DCS-15 - Sistemas Sociotécnicos e Cibernética Organizacional. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Fundamentos dos sistemas sociotécnicos. Organização como sistema de atividades humanas orientadas por propósito. Variedade e complexidade em sistemas organizacionais. Variedade interpretativa, conflito e poder em sistemas organizacionais. Relação entre organização, ambiente e setor social receptor. Cibernética organizacional e gestão da complexidade: organização como sistema. Princípios de regulação e controle. Amplificação e atenuação da complexidade. Funções sistêmicas em organizações: operação, coordenação, controle, inteligência e política. Autonomia, regulação e recursividade. Viabilidade e adaptação em ambientes complexos. Mecanismos de coordenação, monitoramento e coesão. Participação e co-criação em projetos sistêmicos. Design participativo. Diversidade, fatores humanos e comportamento em sistemas organizacionais. Análise de impacto social. Responsabilidade corporativa e implicações sociais da Engenharia de Sistemas. **Bibliografia:** ESPEJO, R.; REYES, A. *Organizational systems: managing complexity with the viable system model*. Berlin; Heidelberg: Springer, 2011. SCHWANINGER, M. *Intelligent Organizations*. Springer, 2009. SENGE, P. M. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Doubleday, 2006. **Bibliografia complementar:** VASCONCELLOS, M. J. E. *Systems Thinking: a new paradigm of science*. Curitiba: Appris, 2021. PASMORE, W. A. *Sociotechnical Systems: A Sourcebook*. Univ. Assoc., 1978. JACKSON, M. C. *Critical Systems Thinking*. Wiley, 2019. SWEENEY, L. B.; MEADOWS, D. *The Systems Thinking Playbook: Exercises to Stretch and Build Learning and Systems Thinking Capabilities*. White River Junction: Chelsea Green Publishing, 2010. KLEINER, A.; SMITH, B.; ROBERTS, C.; SENGE, P. M.; ROSS, R. *The Fifth Discipline Fieldbook: Strategies for Building a Learning Organization*. London: John Murray Press, 2011.

DCS-21 - Engenharia de Requisitos de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCS-11. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Engenharia de requisitos aplicada a sistemas complexos e software-intensivos. Ciclo de vida de sistemas e artefatos de engenharia. Necessidades, objetivos, *stakeholders*, requisitos, restrições, interfaces e decisões de projeto. Tipos, atributos e qualidade de requisitos. Elicitação, análise, escrita, priorização, negociação e organização de requisitos. Especificações técnicas, conceito de operações, árvore funcional, árvore de produto e árvore de especificações. Gerenciamento, mudanças, configuração, justificativa e rastreabilidade de requisitos. Modelagem com SysML e OPM. Validação por revisão, inspeção, prototipação, simulação e análise de cenários. Integração entre requisitos, arquitetura, V&V, planejamento de verificação, matriz de verificação, casos de teste e evidências de conformidade. Desenvolvimento de projeto integrando engenharia de requisitos, modelagem e simulação de sistemas. **Bibliografia:** LAPRANTE, P., A.; KASSAB, M. *Requirements Engineering for Software and Systems*. 4th ed. 2022. HULL, E. et al. *Requirements Engineering*. Springer, 2017. FRIEDENTHAL, S. et al. *A Practical Guide to SysML*. Morgan Kaufmann, 2014. **Bibliografia complementar:** DORI, D. *Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML*. Springer, 2016. GRADY, J. O. *System Verification: Proving the Design Solution Satisfies the Requirements*. 2nd ed. Elsevier, 2016.

DCS-22 - Arquitetura de Sistemas e Instanciação Funcional. *Requisito:* DCS-11. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Fundamentos de arquitetura de sistemas e sistemas de sistemas (SoS). Estruturação de sistemas: visões operacionais, lógicas e físicas. Modelos de referência arquitetural (DoDAF, UAF, NAF). Engenharia baseada em modelos (MBSE) com SysML e OPM. Instanciação e avaliação de arquiteturas. Propriedades emergentes e análise de trade-offs. Estrutura de requisitos arquiteturais. Complexidades de sistema de sistemas. Desenvolvimento de proposta arquitetural aplicada a cenários reais. **Bibliografia:** DORI, D. *Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML*. Springer, 2016. FRIEDENTHAL, S. et al. *A Practical Guide to SysML*. Morgan Kaufmann, 2014. RECHTING, E.; MAIER, M. W. *The Art of Systems Architecting*. CRC Press, 1996. **Bibliografia complementar:** CRAWLEY, E. et al. *System Architecture: Strategy and Product Development for Complex Systems*. 1st Edition. Pearson, 2015.

DCS-23 - Projeto Conceitual e Projeto Detalhado de Sistemas. *Requisito:* DCS-14. *Recomendação:* DCS-22. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Processo de projeto de sistemas: da concepção ao detalhamento e integração de subsistemas à manufatura. Decomposição funcional e definição da arquitetura conceitual com identificação de interfaces físicas e funcionais. Análise de viabilidade (técnica, econômica e operacional). Princípios de coesão e acoplamento em sistemas. Técnicas de Design for X (DFM, DFA, DFS). Análise preliminar de segurança e sustentabilidade. Representação gráfica e modelagem de sistemas (diagramas e blocos funcionais). Desenvolvimento de proposta arquitetural aplicada a cenários reais. **Bibliografia:** CRAWLEY, E. et al. *System Architecture: Strategy and Product Development for Complex Systems*. 1st Edition. Pearson, 2015. DYM, C. L. *Engineering Design: A Project-Based Introduction*. Wiley, 2014. BLANCHARD, B. S.; FABRYCKY, W. J. *Systems Engineering and Analysis*. Pearson, 2011. **Bibliografia complementar:** PAHL, G. et al. *Engineering Design: A Systematic Approach*. Springer, 2007. MAIER, M.; RECHTING, E. *The Art of Systems Architecting*. Fourth Edition. 2025.

DCS-24 - Análise Sistêmica e Segurança em Arquiteturas. *Requisito:* DCS-22. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Análise sistêmica aplicada em arquiteturas. Arquitetura de sistemas e múltiplas visões. Propriedades emergentes

e comportamento sistêmico. Gestão de riscos em sistemas complexos. *Stakeholders* e responsabilização em sistemas críticos. Técnicas de análise de segurança (FMEA, FMECA, STPA). Análise de ameaças cibernética. Integração safety e security. Métodos qualitativos e quantitativos para análise de atributos de qualidade de sistemas: desempenho, custo, confiabilidade, privacidade, sustentabilidade. Modelagem para análise de risco e segurança. Estudos de caso em sistemas críticos. **Bibliografia:** LEVESON, N. G. *An Introduction to System Safety Engineering*. Cambridge: MIT Press, 2023. JACKSON, M. C. *Critical Systems Thinking*. Wiley, 2019. LEVESON, N. *Engineering a Safer World*. MIT Press, 2012. **Bibliografia complementar:** BLANCHARD, B. S.; FABRYCKY, W. J. *Systems Engineering and Analysis*. Pearson, 2011.

DCS-25 - Verificação e Validação de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DAT-31. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Fundamentos de verificação e validação ao longo do ciclo de vida. Planejamento de V&V e estratégia de testes. Rastreabilidade entre requisitos, arquitetura e casos de testes. Métodos estáticos de verificação (revisões, inspeções). Técnicas de projeto de casos de teste. Testes em diferentes níveis (unidade, integração, sistema, aceitação). Testes funcionais e não funcionais. Infraestruturas de teste (MIL, SIL, PIL, HIL). Testes baseados em modelos (MBT). Automação de testes e integração contínua. Métricas de qualidade, cobertura e gestão de defeitos. Noções de certificação e conformidade em sistemas críticos. **Bibliografia:** GRADY, J. O. *System Verification: Proving the Design Solution Satisfies the Requirements*. 2nd ed. Elsevier, 2016. ENGEL, A. *Verification, Validation and Testing of Engineered Systems*. Wiley, 2010. MYERS, G., SANDLER, C.; BADGETT, T. *The Art of Software Testing*. 3rd Ed. 2011. **Bibliografia complementar:** BACH, J.; BOLTON, M. *Taking Testing Seriously: The Rapid Software Testing Approach*. 1st Edition. 2025. OBERKAMPF, W. L.; ROY, C. J. *Verification and Validation in Scientific Computing*. Cambridge University Press, 2010.

DCS-26 - Cibersegurança de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCS-11, DCS-14 e DCS-24. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Fundamentos de cibersegurança e segurança da informação. Segurança como dimensão do ciclo de vida. Ativos, ameaças, vulnerabilidades, dependências e riscos cibernéticos. Modelagem de ameaças, requisitos, arquitetura segura e controles. Monitoramento, resposta, continuidade, recuperação e degradação. Aplicações em ambientes digitais, ciberfísicos e infraestruturas críticas. Projeto aplicado de segurança e resiliência em sistemas e organizações. **Bibliografia:** ANDERSON, R. *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems*. Wiley, 2020. MEAD, N. R.; WOODY, C. C. *Cyber Security Engineering: A Practical Approach for Systems and Software Assurance*. Addison-Wesley Professional, 2017. BISHOP, M. *Computer Security: Art and Science*. Addison-Wesley, 2019. **Bibliografia complementar:** STALLINGS, W.; BROWN, L. *Computer Security: Principles and Practice*. Pearson, 2024. SHOSTACK, A. *Threat Modeling: Designing for Security*. Wiley, 2014. KLEPPMANN, M. *Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems*. O'Reilly Media, 2017.

DCS-31 - Sistemas de Produção e Operações. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DAT-31 e DAT-32. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 16h. Conceito e evolução dos sistemas de produção e operações. Planejamento estratégico da produção. Sistemas de produção e arranjos físicos. Princípios e práticas da produção enxuta. Planejamento, programação e controle da produção. Previsão da demanda. Sistemas de gestão de estoque. Gestão da manutenção. Tecnologias digitais na Produção 4.0. **Bibliografia:** BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. *Gestão de Qualidade, Produção e Operações*. 3. ed., São Paulo: Atlas, 2019. CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de Produção e Operações*. 5. ed., GEN Atlas, 2022. SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; BURGESS, N. *Operations Management*. Pearson, 10th edition, 2022. **Bibliografia complementar:** ANDERSON, D. M. *Design for Manufacturability*. Productivity Press, 2020.

DCS-32 - Engenharia de Suporte e Sustentação de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. *Extensão:* 10h. Fundamentos da Engenharia de Suporte (IPS): Conceitos, diretrizes e objetivos do Suporte Integrado ao Produto. O ciclo de vida do sistema sob a ótica da engenharia de suporte. Engenharia de Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade (RAM): Medidas de desempenho (MTBF, MTTR, Disponibilidade Operacional e Intrínseca); Técnicas de modelagem RAM. Análise Logística e Sustentação: Planejamento e gestão da cadeia de suprimentos voltada à manutenção; estratégias de suporte ao longo do ciclo de vida. Sistemas Digitais de Suporte: Modelagem, simulação e o papel dos Digital Twins na análise preditiva e otimização do suporte logístico. Normas e Especificações Técnicas: Estudo das séries S (ex.: SX000i) e outras normas internacionais de IPS. **Bibliografia:** AeroSpace, Security and Defense Industries Association of Europe (ASD). *International specification for Integrated Product Support SX000i*. Issue No. 4.0, 2025. BLANCHARD, B. S.; BLYLER, J. E. *System Engineering Management*. Wiley, 2016. BLANCHARD, B. S. *Logistics Engineering and Management*. Pearson India, 2015. International Organization for Standardization – ISO. *ISO 13374: Condition monitoring and diagnostics of machines - Data processing, communication and presentation*, 2003. JONES, J. V. *Supportability Engineering Handbook: Implementation, Measurement and Management*. McGraw-Hill Companies, 2006. SEBoK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 2.11, 2024. **Bibliografia complementar:** DORI, D. *Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML*. Springer, 2018. EBELING, C. E. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Waveland Pr Inc, 2019.

DCS-33 - Gestão de Sistemas e Organizações. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-0-2. Teoria geral da administração. Planejamento estratégico. Organização, sistemas e métodos. Cibernética organizacional. Gestão da mudança. Gestão do conhecimento. Gestão da tecnologia e inovação. Gestão da produção. Gestão de suprimentos. Gestão de pessoas. Empreendedorismo. **Bibliografia:** BATEMAN, T. S.; SNELL, S.; KONOPASKE, R. *Management: Leading & Collaborating in a*

Competitive World. New York: McGraw-Hill, 2019. CLEGG, S.; KORNBERGER, M.; PITSIS, T. *Managing and Organizations: An Introduction to Theory and Practice*. 5. ed. SAGE Publications Ltd., 2019. MORSE, L. C.; SCHELL, W. L.; BABCOCK, D. L. *Managing engineering and technology*. 7. ed. Boston: Pearson, 2020. **Bibliografia complementar:** CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração: edição compacta*. 5. ed. São Paulo, SP: Manole, 2021. DRUCKER, P. F. *Innovation and entrepreneurship*. New York: Harper Business, 2006. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business model generation: handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken: Wiley, 2010. SCHWANINGER, M. *Intelligent Organizations*. Springer, 2010.

DCS-34 - Gestão de Projetos e Riscos em Sistemas Complexos. *Requisito:* GEP-39, DCS-33. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Introdução aos fundamentos da gestão de projetos e da gestão de riscos, com foco na sua aplicação a sistemas complexos e empreendimentos de engenharia de alta tecnologia. Análise do ciclo de vida de projetos, planejamento, execução, monitoramento e controle. Escopo, cronograma, custo, comunicação, equipe e *stakeholders*. Análise de lições aprendidas. Técnicas de identificação, análise qualitativa e quantitativa, e resposta a riscos. Abordagem dos desafios impostos pela complexidade, como interdependências não-lineares, comportamento emergente e incerteza profunda (cisnes negros). Integração de metodologias tradicionais (cascata), ágeis e híbridas para o desenvolvimento de sistemas resilientes e adaptativos. Escritórios de projetos. Incertezas epistêmicas e estocásticas. Estudo de caso e aplicação prática. **Bibliografia:** BEDFORD, T.; COOKE, R. *Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods*. Cambridge University Press, 2001. KERZNER, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley, 14a. ed. 2025. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Project Management Institute, 8a. ed., 2025. **Bibliografia complementar:** KOSSIAKOFF, A.; FLANIGAN, D. A.; SEYMOUR, S. J.; BIEMER, S. M. *Systems Engineering: Principles and Practice*. John Wiley & Sons Inc, 3a. ed. 2020. SUTHERLAND, J.; SUTHERLAND, J. J. *Scrum: A Arte de Fazer o Bem do Trabalho na Metade do Tempo*, Sextante, 2019. TALEB, N. N. *Antifrágil: coisas que se beneficiam com o caos*. Objetiva, 2020. TALEB, N. N. *A Lógica do Cisne Negro: o impacto do altamente improvável*. Objetiva, 2021.

DCS-35 - Inovação e Empreendedorismo. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 12h. Fundamentos da Economia da Inovação. Empreendedorismo e Competitividade. Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica. Startups, Incubadoras, Aceleradoras e Ecossistemas de Inovação. Gestão da Inovação. Identificação de problemas relevantes, oportunidades de mercado e necessidades de usuários. Estruturação de propostas de valor, modelos de negócio, protótipos, *Minimum Viable Product (MVP)* e experimentos de validação. Fontes de financiamento público e privado. Estratégias de entrada no mercado, tração, *pitch*, comunicação com clientes, parceiros e investidores. Projeto aplicado de concepção, validação e apresentação de uma solução tecnológica inovadora. **Bibliografia:** TIDD, J.; BESANT, J. *Gestão da Inovação*. Bookman, 2015. FREEMAN, C.; SOETE, L. *A Economia da Inovação Industrial*. Editora da UNICAMP, 2009. OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Wiley, 2010. PORTER, M. *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*. GEN Atlas, 1999. **Bibliografia complementar:** PORTER, M. *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência*. GEN Atlas, 2005. RIES, E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business, 2011. STOKES, D. E. *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Brookings Institution Press, 2011.

Departamento de Automática (DAT)

DAT-01 - Eletrônica Aplicada. *Requisito:* FIS-32. *Recomendação:* FIS-46. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Eletrônica Analógica: Dispositivos Eletrônicos Básicos, Análise CC de Circuitos Transistorizados, Amplificadores Operacionais, Fontes de alimentação. Eletrônica Digital: Projeto de Circuitos Lógicos Combinacionais, Projeto de Circuitos Lógicos Sequenciais, Conversores A/D e D/A. **Bibliografia:** BOYLESTAD, R.; NASHLESKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1994. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. *Sistemas digitais: princípios e aplicações*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2007. ERCEGOVAC, Milos D.; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H. *Introduction to digital systems*. Porto Alegre: Bookman, 2000. MALVINO, Albert P.; BATES, David J. *Eletrônica*, v.2. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. **Bibliografia complementar:** IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G. *Elementos de eletrônica digital*. 40. ed. São Paulo: Érica, 2012.

DAT-02 - Princípios de Sistemas Mecatrônicos. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DAT-01. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Introdução aos dispositivos de sistemas mecatrônicos. Classificação de sensores e transdutores. Elementos funcionais de sistemas de medição e acionamento de sistemas mecatrônicos: dispositivos para sensoriamento, acionamento, processamento e interfaceamento de sinais analógicos e digitais. 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 em sistemas de transdução de força, pressão, aceleração, deslocamento, velocidade. Acionamentos de motores elétricos e de atuadores pneumáticos e hidráulicos. **Bibliografia:** ALCIATORE, D. G. & Hiestand, M. B. *Introduction to Mechatronics and Measurement Systems 4th Edition*. SILVA, CW - *Sensors and actuators - Engineering systems instrumentation*. 2 edition. 2016. BENTLEY, J. P. *Principles of measurement systems* / John P. Bentley – 4th ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2005. **Bibliografia complementar:** DOEBELIN, E. O. *Measurement systems: application and design*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

DAT-03 - Projeto de Sistemas Embarcados. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DAT-01. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Conceitos fundamentais de sistemas embarcados. Classificação, aplicações e fluxo de desenvolvimento. Arquitetura de *hardware* e software para sistemas embarcados. Organização básica do processador, da memória e dos periféricos. Interfaces digitais e analógicas. Principais protocolos de comunicação utilizados em sistemas embarcados. Programação em bare-metal, polling, interrupções e temporizadores. Introdução aos sistemas operacionais de tempo real. Projeto de sistemas embarcados considerando restrições de desempenho temporal, consumo de energia, custo, confiabilidade e testabilidade. Técnicas básicas de depuração, testes, validação e integração. Desenvolvimento experimental em placas Nucleo para aplicações embarcadas. **Bibliografia:** NOERGAARD, T. *Embedded Systems Architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers*. 1. ed. Oxford: Newnes, 2005. HARRIS, S. L.; HARRIS, D. M. *Digital Design and Computer Architecture RISC-V Edition*. 2. ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2021. BARR, M.; MASSA, A. *Programming Embedded Systems: with C and GNU development tools*. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2006. **Bibliografia complementar:** PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J.L. *Computer Organization and Design RISC-V Edition: the hardware/software interface*. 1. ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2017.

DAT-11 - Modelagem de Sistemas Discretos. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Fundamentos de sistemas a eventos discretos. Modelagem de sistemas utilizando teoria de filas, autômatos finitos e redes de Petri. Métricas de desempenho e análise de sistemas. Modelos concorrentes e sistemas de tempo real. Princípios de simulação de eventos discretos. Ferramentas e ambientes de simulação. Integração entre modelos de eventos discretos e dados observados. Modelagem de sistemas de sistemas, incluindo comportamentos discretos, sequenciais e emergentes. Princípios de verificação formal utilizando lógica temporal e técnicas de model checking. Aplicações em sistemas embarcados, sistemas de controle e sistemas complexos. Desenvolvimento de projeto aplicado envolvendo modelagem, simulação e análise de desempenho de sistemas reais ou inspirados em aplicações industriais, logísticas, urbanas ou de defesa. **Bibliografia:** LAW, A. M. *Simulation Modeling and Analysis*. 6th. ed. New York: McGraw-Hill, 2024. CASSANDRAS, C. G.; LAFORTUNE, S. *Introduction to Discrete Event Systems*. 3. ed. Cham: Springer, 2021. BANKS, J.; CARSON, J. S.; NELSON, B. L.; NICOL, D. M. *Discrete-Event System Simulation*. 5. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2009. **Bibliografia complementar:** GIRAULT, C.; VALK, R. *Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications*. Berlin: Springer, 2002. Baier, Christel, and Joost-Pieter Katoen. *Principles of model checking*. MIT press, 2008. FREITAS FILHO, P. J. *Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações Arena*. Visual Books, 2001.

DAT-12 - Modelagem de Sistemas Dinâmicos. *Requisito:* MAT-32. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Fundamentos de modelagem de sistemas dinâmicos contínuos e discretos. Obtenção de modelos matemáticos a partir de sistemas físicos (mecânicos, elétricos e multifísicos) por meio de equações diferenciais ordinárias e equações a diferenças. Representações equivalentes: funções de transferência e espaço de estados. Análise de sistemas lineares nos domínios do tempo e da frequência, incluindo resposta temporal, polos e zeros, estabilidade e interpretação espectral. Propriedades estruturais de sistemas no espaço de estados. Linearização de sistemas não lineares. Modelagem e análise de sistemas discretos, incluindo discretização e dinâmica no plano-z. Noções de estabilidade de Lyapunov. Fundamentos de identificação de sistemas e ajuste de modelos a partir de dados, incluindo estimadores de mínimos quadrados. Uso de ferramentas computacionais para modelagem, simulação e análise. Aplicações em engenharia e automação. **Bibliografia:** NISE, N. *Engenharia de Sistemas de Controle*. 8. ed. LTC, 2023. OGATA, K. *Engenharia de Controle Moderno*. 5. ed. Pearson, 2011. DORF, R.; BISHOP, R. *Sistemas de Controle Modernos*, 14. ed., 2024. OGATA, K. *Discrete-Time Control Systems*. 2. ed. Prentice-Hall, 1995. **Bibliografia complementar:** AGUIRRE, L. A. *Introdução à Identificação de Sistemas*. 2. ed. Editora UFMG, 2004. MONTEIRO, L. H. A. *Sistemas Dinâmicos*. 4. ed. LF Editorial (Livraria da Física), 2019.

DAT-13 - Tópicos em Modelagem e IA Interpretável. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Fundamentos de interpretabilidade em aprendizado de máquina. Análise de sensibilidade e explicações baseadas em perturbação de atributos. Métodos de explicação local e global. Aproximações locais e atribuição de relevância de variáveis. Estabilidade, robustez e confiabilidade de explicações. Modelos intrinsecamente interpretáveis, incluindo modelos baseados em partições e regras. Aprendizado de árvores e sistemas fuzzy para predição e classificação. Relação entre interpretabilidade, generalização e complexidade de modelos. Uso de modelos substitutos (surrogates) para explicação de modelos complexos. Análise em espaços de entrada e em representações latentes. Introdução à interpretabilidade em redes neurais e modelos de alta dimensionalidade. Aplicações em problemas reais. Análise crítica de explicações e limitações dos métodos. Suporte à tomada de decisão humana e à ação de sistemas automatizados. Uso de ferramentas computacionais para análise e desenvolvimento de modelos interpretáveis. **Bibliografia:** MOLNAR, C. *Interpretable Machine Learning*. 3. ed., 2025. ROSS, T. J. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. 4. ed. Wiley, 2016. FLACH, P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms That Make Sense of Data*. Cambridge University Press, 2012. **Bibliografia complementar:** SZELISKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer, 2022.

DAT-21 - Controle de Sistemas Dinâmicos. *Requisito:* DAT-12. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 3-0-1-3. Noções de malha-fechada versus malha-aberta. Fundamentos de controle clássico e moderno. Análise de sistemas invariantes no tempo: resposta temporal, estabilidade e critérios de desempenho. Controladores PID e técnicas de ajuste de parâmetros. Controlabilidade: realimentação de estados com e sem ação integral. Controle ótimo LQR com e sem ação integral. Análise de robustez. Introdução ao conceito de observabilidade e síntese de observadores de estados. Atividades de laboratório envolvendo

simulação e implementação de técnicas de controle. Introdução ao Controle em Tempo Discreto. **Bibliografia:** OGATA, K. *Modern Control Engineering*. Prentice Hall, 2010. DORF, R. C.; BISHOP, R. H. *Modern Control Systems*. Prentice Hall, 2007. HESPANHA, J. P. *Linear Systems Theory*. Princeton University Press, 2018. **Bibliografia complementar:** ÅSTRÖM, K.; MURRAY, R. *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers*. Edição eletrônica (livre). OGATA, K. *Discrete-Time Control Systems*, 2nd ed., Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1995.

DAT-22 - Controle de Sistemas em Tempo Discreto. *Requisito:* DAT-21 ou equivalente. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Introdução a sinais e sistemas em tempo discreto. Transformada Z. Função de Transferência de sistemas em tempo discreto. Equações de diferenças, representação em espaço de estados, e solução de sistemas em tempo discreto. Estabilidade e análise transitória de sistemas discretos. Observabilidade e Controlabilidade. Síntese e análise de controladores e observadores digitais. **Bibliografia:** OGATA, K. *Discrete-Time Control Systems*, 2nd ed., Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1995. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; WORKMAN, M. L. *Digital Control of Dynamic Systems*. Addison-Wesley, 1998. PHILLIPS, C. L.; NAGLE, H. T. *Digital Control System Analysis and Design*. 3. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995. **Bibliografia complementar:** LANDAU, I. D.; ZITO, G. *Digital Control Systems: Design, Identification and Implementation*. 1st ed., Springer, 2006.

DAT-23 - Modelagem e Controle de Veículos Autônomos. *Requisito:* DAT-21 ou equivalente. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Modelagem de veículos autônomos terrestres, incluindo modelos cinemáticos e dinâmicos baseados no modelo bicicleta e suas extensões. Cinemática e dinâmica de corpo rígido no plano. Sistemas não-holonômicos e restrições de rolamento. Formulação de Euler–Lagrange aplicada à dinâmica veicular. Controle de movimento aplicado a veículos: seguimento de trajetória, controle lateral e longitudinal. Estimação de estados e parâmetros aplicada à fusão sensorial em veículos autônomos. Introdução ao Filtro de Kalman Estendido (EKF). Arquitetura de sistemas de veículos autônomos: sensoriamento, percepção e integração de dados. Introdução a métodos de aprendizado de máquina para percepção. Simulação e prototipagem virtual. **Bibliografia:** RAJAMANI, R. *Vehicle Dynamics and Control*. 2nd ed. New York: Springer, 2012. CHENG, H. *Autonomous Intelligent Vehicles: Theory, Algorithms, and Implementation*. New York: Springer, 2011. SIMON, D. *Optimal State Estimation: Kalman, H Infinity, and Nonlinear Approaches*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. **Bibliografia complementar:** MACIEJOWSKI, J. M. *Predictive Control with Constraints*. Harlow: Prentice Hall, 2002. SZELISKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. 2nd ed. Cham: Springer International Publishing, 2022. (Texts in Computer Science). FACELI, K. et al. *Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina*. LTC, 2021.

DAT-24 - Análise e Controle de Sistemas Não Lineares. *Requisito:* DAT-21 ou equivalente. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2,5-0-0,5-3. Modelagem e comportamento de sistemas não lineares: exemplos de sistemas não lineares, análise qualitativa de sistemas no plano, pontos de equilíbrio, ciclos limite e construção numérica de soluções. Propriedades fundamentais de sistemas não lineares: existência e unicidade de soluções, invariância e princípio da comparação. Estabilidade no sentido de Lyapunov: funções de comparação, teoremas conversos de Lyapunov, relações entre sistemas linearizados e não lineares, estabilidade entrada-estado (ISS) e estabilidade entrada-saída. Dissipatividade: conceitos fundamentais, funções de armazenamento, e controle baseado em passividade. Controle por linearização: linearização por realimentação, cancelamento de não linearidades e controle de sistemas afins na entrada. Introdução a desigualdades matriciais lineares (LMIs): fundamentos de convexidade, formulação de problemas de análise e síntese de controle via LMIs. Análise e controle de sistemas com saturação via LMIs: condições de setor clássicas e generalizadas, estimação de regiões de atração, síntese de controladores por realimentação de estado e técnicas anti-windup. Introdução à análise e controle de sistemas polinomiais: técnicas baseadas em soma de quadrados (SOS). **Bibliografia:** KHALIL, H. K., *Nonlinear systems*. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. BOYD, S.; EL GHAOU, L.; FERON, E.; BALAKRISHNAN, V. *Linear Matrix Inequalities in System and Control Theory*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1994. TARBOURIECH, S.; GARCIA, G.; GOMES DA SILVA JR., J. M., QUEINNEC, I. *Stability and Stabilization of Linear Systems with Saturating Actuators*. Springer London, 2011. **Bibliografia complementar:** HADDAD, W. M.; CHELLABOINA, V. *Nonlinear Dynamical Systems and Control: A Lyapunov-Based Approach*. 1. ed. Princeton University Press, 2008.

DAT-31 - Prototipagem de Sistemas. *Requisito:* DCS-23, DAT-01, DAT-02. *Recomendação:* DCA-02, DCS-24. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. *Extensão:* 10h. Princípios de prototipagem de sistemas ciberfísicos. Fundamentos de eletrônica, sensores e atuadores. Introdução a microcontroladores e plataformas físicas. Protocolos de comunicação entre módulos e dispositivos. Noções de mecanismos e robótica. Prototipagem rápida utilizando tecnologias de fabricação digital e ferramentas de simulação. Desenvolvimento, demonstração e testes de protótipos. **Bibliografia:** ALCIATORE, D. G.; HISTAND, M. B. *Introduction to Mechatronics and Measurement Systems*. McGraw-Hill, 2012. DE SILVA, C. W. *Sensors and Actuators: Engineering System Instrumentation*. CRC Press, 2016. NORTON R. *Cinemática e dinâmica dos mecanismos*. 2010. VOLPATO, N. *Manufatura aditiva: Tecnologias e aplicações da impressão 3D*. 2017. **Bibliografia complementar:** BOYLESTAD, R.; NASHESKY, L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1994. MOLLOY, D. *Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux*. Wiley, 2016. BLUM, J. *Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry*. Wiley, 2019. SHIGLEY, J. E. *Theory of Machines and Mechanisms*, 5 edição. 2016. BROWNE, H. T. *507 movimentos mecânicos - Mecanismos e Dispositivos*. 1ª Edição, 2019.

DAT-32 - Integração e Automação de Sistemas. *Requisito:* DAT-31, DAT-21. *Recomendação:* DCA-11, DCA-12. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. *Extensão:* 16h. Evolução da prototipagem para a integração de controle e automação. Implementação de sistemas de controle. Controladores lógicos programáveis e aplicações em sistemas mecatrônicos. Interfaces homem-máquina (HMI) e lógica de operação. Integração de plataformas robóticas e sistemas automatizados. Coleta, processamento e visualização de dados. Noções de segurança funcional e redundância. Aplicações de Inteligência Artificial e Ciência de Dados no desenvolvimento de sistemas. Demonstrações práticas. **Bibliografia:** ALCIATORE, D. G.; HISTAND, M. B. *Introduction to Mechatronics and Measurement Systems*. McGraw-Hill, 2012. GEORGINI, J. M. *Automação aplicada: Descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs*, 2009. JACK, H. *Automating Manufacturing Systems with PLCs*, 2009. **Bibliografia complementar:** NAGER, M. *The Smart Student's Guide to Smart Manufacturing and Industry 4.0*, 2021. BAILEY, D.; WRIGHT, E. *Practical SCADA for Industry*, 2003. OGATA, K. *Modern Control Engineering*. Prentice Hall, 2010.

DAT-41 - Processos Estocásticos Discretos. *Requisito:* MAT-22, MAT-27, GED-13, DAT-12 ou equivalente. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2,5-0-0,5-3. Revisão de probabilidade e variáveis aleatórias: convergências estocásticas e Teorema do Limite Central. Fundamentos de processos estocásticos: definições no tempo discreto e contínuo, realizações e conjunto de trajetórias. Propriedades estatísticas: momentos, estacionaridade (estrita e ampla) e ergodicidade. Análise no domínio da frequência: ruído branco, densidade de espectro de potência e filtragem por sistemas LTI. Cadeias de Markov em tempo discreto: matriz de transição, equações de Chapman-Kolmogorov e distribuição estacionária. Martingales e problemas de parada ótima. Filtros estocásticos lineares: Filtro Casado, Filtro de Wiener e Filtro de Kalman. Noções de Modelos Ocultos de Markov (HMM) e do método de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC). Exemplos de aplicação em modelagem estocástica de carga, redes de sensores, e filtragem de sinais. Noções de processos estocásticos em tempo contínuo. **Bibliografia:** OLOFSSON, P.; ANDERSSON, M. *Probability, Statistics, and Stochastic Processes*. Wiley, 2012. PAPOULIS, A.; PILLAI, S. U. *Probability, Random Variables, and Stochastic Processes*. McGraw-Hill, 2002. ÇINLAR, E. *Introduction to Stochastic Processes*. Dover Publications, 2013. **Bibliografia complementar:** MAGALHÃES, M. N. *Probabilidade e Variáveis Aleatórias*. EDUSP, 2013. ROSS, S. *Probability Models for Computer Science*. Academic Press, 2002. GRIMMETT, G. R.; STIRZAKER, D. R. *Probability and Random Processes*. Oxford University Press, 2001.

DAT-42 - Introdução à Otimização Convexa. *Requisito:* MAT-22, MAT-27, MAT-36, DAT-21 ou equivalente. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2,5-0-0,5-3. Fundamentos matemáticos, conjuntos convexos e funções convexas: definição e condições suficientes. Classes de problemas convexos: forma padrão, Programação Linear (LP), Programação de Cone de Segunda Ordem (SOCP), Programação Semidefinida (SDP) e Programação Geométrica (GP). Dualidade, condições de otimalidade, multiplicadores de Lagrange, KKT, regularidades e sensibilidade. Noções de algoritmos numéricos e seus desafios: irrestritos e com restrições. Softwares típicos para resolução. Exemplos de aplicações (Controle, Estimativa ou Redes de Sensores). Noções de otimização não-linear irrestrita. **Bibliografia:** BOYD, S.; VANDENBERGHE, L. *Convex Optimization*. Cambridge University Press, 2004. NOCEDAL, J.; WRIGHT, S. J. *Numerical Optimization*. Springer, 2006. IZMAILOV, A. F.; SOLODOV, M. V. *Otimização - Volume 1: Condições de Otimalidade, Elementos de Análise Convexa e de Dualidade*. IMPA, 2020. **Bibliografia complementar:** BERTSEKAS, D. P. *Convex Optimization Theory*. Athena Scientific, 2009. BEN-TAL, A.; NEMIROVSKI, A. *Lectures on Modern Convex Optimization: Analysis, Algorithms, and Engineering Applications*. SIAM, 2001. SANTOS, S. A.; FRIEDLANDER, A. *Elementos de Programação Não-Linear*. Editora Unicamp, 2015.

Departamento de Computação Aplicada (DCA)

DCA-01 - Desenvolvimento de Sistemas Computacionais. *Requisito:* CES-11. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Fundamentos de programação orientada a objetos. Modelagem de sistemas com a Linguagem Unificada de Modelagem (UML). Definição de arquitetura de software com base em padrões arquiteturais. Aplicação de processos ágeis de desenvolvimento de software. Práticas de codificação segura. Persistência de dados e integração com bancos de dados. Desenvolvimento de interfaces de usuário. Versionamento de código e colaboração. Integração contínua e práticas de DevOps. Aplicação de testes funcionais de software. Projeto prático integrador. **Bibliografia:** LOTT, S.F.; PHILLIPS, D. *Python Object-Oriented Programming: Learn how and when to apply OOP principles to build scalable and maintainable Python applications*. 5. ed. Packt, 2025. SEIDL, M. et al. *UML @ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling*. 2015. LOY, M.; NIEMEYER, P.; LEUCK, D. *Learning Java: An Introduction to Real-World Programming with Java*. 6. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023. **Bibliografia complementar:** SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de banco de dados*. 7. ed. gen LTC. 2020.

DCA-02 - Fundamentos de Engenharia de Software. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCA-01 e DCS-21. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Princípios da Engenharia de Software. Fundamentos de desenvolvimento seguro de software. Processos de desenvolvimento de software tradicionais e ágeis. Engenharia e especificação de requisitos e modelagem de software. Qualidade, confiabilidade e segurança de software. Testes de software (unitário, integração e sistema) e manutenção de software (corretiva, adaptativa e evolutiva). Garantia da qualidade de produto e processo de desenvolvimento de software. Gerência de configuração de software. Fundamentos de acessibilidade, usabilidade e experiência do usuário. Introdução ao desenvolvimento baseado em modelos

(MDE). Transformações Model-to-Model (M2M) e Model-to-Text (M2T). Geração automática de código. Conceitos básicos de linguagens específicas de domínio (DSLs) e interoperabilidade entre ferramentas. Desenvolvimento de projeto prático com técnicas de engenharia de software. **Bibliografia:** SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. 10. ed. São Paulo: Pearson: Addison-Wesley, 2019. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 9. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Bookman, 2021. BRAMBILLA, M.; CABOT, J.; WIMMER, M. *Model-Driven Software Engineering in Practice*. 2. ed. [S.l.]: Springer, 2017. **Bibliografia complementar:** VALENTE, M. T. *Engenharia de software moderna: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade*. [S.l.: s.n.], 2020.

DCA-11 - Inteligência Artificial Aplicada. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCA-01. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Introdução à história e fundamentos da inteligência artificial. Representação do conhecimento: lógica, sistemas baseados em regras e paradigmas simbólico versus conexionista. Fundamentos de aprendizado de máquina (conceitos de treino, validação, overfitting e viés-variância). Introdução aos paradigmas clássicos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço. Fundamentos do Aprendizado Profundo. Arquiteturas modernas para processamento de linguagem natural. Uso da inteligência artificial no ciclo de vida da Engenharia de Sistemas. Desenvolvimento de projeto integrador. **Bibliografia:** RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. Fourth edition, global edition. Boston: Pearson, 2022. 1 p. (Prentice Hall series in artificial intelligence). GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep Learning*. [S.l.]: MIT Press, 2016. SEBOK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (v2.11)*, 2024. **Bibliografia complementar:** GÉRON, A. *Mãos à obra: aprendizado de máquina com scikit-Learn & tensorflow*. [S. l.]: Alta Books, 14 out. 2021. 640 p. FACELI, K. et al. *Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina*. LTC, 2021.

DCA-12 - Ciência de Dados Aplicada. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCA-01 e DCA-11. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Análise de dados: estatística descritiva, visualização, storytelling e redução de dimensionalidade. Inferência estatística aplicada: amostragem, testes de hipótese e modelos lineares. Modelagem preditiva: feature engineering, detecção de outliers e análise de agrupamentos. MLOps: conceitos de implantação e monitoramento de modelos. Desenvolvimento de projeto integrador. **Bibliografia:** FÁVERO, L. P. *Manual de Análise de Dados - Estatística e Machine Learning com Excel®, Spss®, Stata®, R® E Python®*. 2. ed. RIO DE JANEIRO, RJ: Grupo Gen, 5 out. 2023. KNAFLIC, C. N. *Storytelling com dados: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios*. [S.l.]: Alta Books, 14 out. 2021. TAN WEI HAO, B. *Machine learning platform engineering: build an internal developer platform for ML and AI systems*. Shelter Island: Manning, 2026. **Bibliografia complementar:** BRUCE, P.; BRUCE, A.; GEDECK, P. *Estatística Prática para Cientistas de Dados - 2a Edição: 50 Conceitos Essenciais Usando R e Python*. Tradutor: Eveline Machado. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 24 jan. 2025 VANDERPLAS, J. T. *Python data science handbook: essential tools for working with data*. Second edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2022.

DCA-13 - Visão Computacional. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCA-01. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Introdução ao processamento digital de imagens e à visão computacional. Aquisição, representação e transformações básicas de imagens. Filtragem no domínio espacial e no domínio da frequência (conceitos introdutórios). Extração de características como bordas, cantos e texturas. Segmentação por limiarização e crescimento de regiões. Correspondência de pontos e fluxo óptico. Introdução ao aprendizado de máquina para classificação e localização de objetos. Projeto prático de um sistema de visão computacional aplicado a problemas de Engenharia de Sistemas. **Bibliografia:** GONZALEZ, R. C. *Processamento Digital De Imagens*. Prentice Hall/Sp, 2009. FORSYTH, D.; PONCE, J. *Computer vision: a modern approach*. 2nd ed. Boston: Pearson, 2012. SZELISKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. 2nd ed. 2022. Cham: Springer International Publishing, 2022. **Bibliografia complementar:** HOWSE, J.; MINICHINO, J. *Learning OpenCV 4 computer vision with Python 3: get to grips with tools, techniques, and algorithms for computer vision and machine learning*. Third edition. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2020. BISHOP, C. M. *Pattern recognition and machine learning*. New York: Springer, 2006.

DCA-14 - Desenvolvimento Ágil para Sistemas Inteligentes. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Princípios e práticas de desenvolvimento ágil aplicados a sistemas baseados em Inteligência Artificial. Modelos de processo ágil (Scrum, Kanban e abordagens híbridas) no contexto de projetos de aprendizado de máquina. Ciclo de vida de sistemas de IA: aquisição e preparação de dados, desenvolvimento de modelos, validação e implantação. Integração entre engenharia de software e ciência de dados. Gestão de requisitos em sistemas baseados em dados. Iteração incremental e experimentação contínua. Versionamento de dados, modelos e código. Práticas de MLOps: integração e entrega contínua para sistemas de IA. Monitoramento, manutenção e evolução de modelos em produção. Escalabilidade, confiabilidade e interpretabilidade de sistemas inteligentes. Projeto prático integrador. **Bibliografia:** PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. *Engenharia de software: Uma abordagem profissional*. 9. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Bookman, 2021. SUTHERLAND, J. *Scrum: A Arte de Fazer o Bem do Trabalho na Metade do Tempo*. Leya, 2014. McMAHON, A. P. *Machine Learning Engineering with Python*. Packt, 2021. **Bibliografia complementar:** BURKOV, A. *Machine Learning Engineering*. True Positive Inc., 2020. HAPKE, H.; NELSON, C. *Building Machine Learning Pipelines*. O'Reilly, 2020.

DCA-21 - Simulação Distribuída de Sistemas de Sistemas. *Requisito:* DAT-11. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-2-3. Desenvolvimento de projetos de simulação distribuída aplicada a sistemas de sistemas. Arquiteturas e padrões para simulação distribuída, com ênfase em High Level Architecture (HLA) e Distributed Interactive Simulation (DIS). Particionamento de modelos, distribuição de carga e mecanismos de sincronização de tempo. Componentes de infraestrutura para simulação distribuída:

Runtime Infrastructure (RTI), federações e federados. Interoperabilidade entre modelos heterogêneos e integração de simulações baseadas em eventos discretos. Comunicação em tempo real e gerenciamento de tempo lógico. Engenharia de cenários, experimentação e coordenação entre agentes. Integração de múltiplos domínios (cibernético, físico e organizacional) em sistemas de sistemas. Avaliação de desempenho e efetividade, incluindo testes de verificação e validação (V&V). Desenvolvimento de projeto prático envolvendo modelagem, integração, instrumentação e execução de uma simulação distribuída. **Bibliografia:** TOPÇU, O.; OĞUZTÜZÜN, H. *Guide to Distributed Simulation with HLA*. Springer, 2017. TOLK, A. *Engineering Principles of Combat Modeling and Distributed Simulation*. Wiley, 2012. FUJIMOTO, R. M. *Parallel and Distributed Simulation Systems*. New York: John Wiley & Sons, 2008. **Bibliografia complementar:** TOLK, A. *Simulation and Wargaming*. Wiley, 2021. STEEN, M. van; TANENBAUM, A. S. *Distributed Systems*. 4. ed. 2023. ZEIGLER, B. P.; SARJOUGHIAN, H. S. *Guide to Modeling and Simulation of Systems of Systems*. 2. ed. Springer, 2017.

DCA-22 - Modelagem e Simulação de Sistemas Complexos. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. Definições e propriedades de sistemas complexos. Estrutura e dinâmica de redes. Modelagem matemática de sistemas não-lineares e não-determinísticos. Fundamentos de Autômatos Celulares: regras locais, vizinhança e modelagem espacial de dinâmicas de propagação. Modelagem baseada em agentes (ABM): fundamentos e plataformas. Simulação multiagente, simulação híbrida e dinâmica de sistemas espaciais discretos. Dinâmica de sistemas acoplados e emergentes. Análise de sensibilidade e incerteza. Aplicações em defesa, saúde, mobilidade, logística e sistemas sócio-técnicos. Projetos integradores e estudos de caso. **Bibliografia:** STROGATZ, S. H. *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. 3rd. ed. CRC Press, 2024. DOEBELIN, E. O. *System Dynamics*. CRC Press, 1998. GILBERT, N.; TROITZSCH, K. *Simulation for the Social Scientist*. Open University Press, 2005. **Bibliografia complementar:** SAYAMA, HIROKI. *Introduction to the modeling and analysis of complex systems*. Open SUNY Textbooks, 2015. TURNITSA, C.; BLAIS, C.; TOLK, A. *Simulation and Wargaming*. Wiley, 2021. SEBoK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (v2.11)*, 2024.

DCA-31 - Fatores Humanos em Engenharia de Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCA-11. *Horas Semanais:* 2-0-1-3. *Extensão:* 10h. Introdução à ergonomia e fatores humanos: ergonomia física, cognitiva e organizacional. Conceitos de fisiologia do trabalho e biomecânica funcional: sistema muscoesquelético, função neuromuscular. Controle e cognição humana. Modelagem do desempenho humano: análise hierárquica de tarefas, Análise cognitiva de tarefas. Interação humano-sistema: conceitos de sistemas interativos, interação humano-computador, interação humano-IA, métodos de avaliação de interfaces. Carga mental de trabalho e fadiga. **Bibliografia:** WICKENS, C. D. et al. *Engineering psychology and human performance*. 5. ed. New York: Routledge, 2021. NORMAN, D. A. *The design of everyday things*. Revised and expanded ed. Cambridge: MIT Press, 2013. SALVENDY, G. (ed.). *Handbook of human factors and ergonomics*. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2012. SEBoK Editorial Board. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (v. 2.11)*, 2024. **Bibliografia complementar:** IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. VICENTE, K. J. *Cognitive work analysis: toward safe, productive and healthy computer-based work*. Boca Raton: CRC Press, 1999.

DCA-32 - Manutenção Inteligente de Sistemas Críticos. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. *Extensão:* 10h. Fundamentos da manutenção. Noções de planejamento e controle. Qualidade na manutenção. Tipos de falha. Mecanismos de degradação. Ensaios não-destrutivos. Técnicas de monitoramento da condição. Aquisição e estruturação de dados (sensores e IoT). Introdução à análise de dados para diagnóstico e prognóstico de falhas. Introdução ao uso de técnicas de inteligência artificial para tomada de decisão. Aplicações em sistemas críticos. **Bibliografia:** PINTO, A. K; XAVIER, J. A. N. *Manutenção: função estratégica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. FOGLIATTO, F. S; RIBEIRO, J. L. D. *Confiabilidade e manutenção industrial*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. PASCUAL, D. G. *Artificial Intelligence Tools: Decision Support Systems in Condition Monitoring and Diagnosis*. CRC Press, 2015. **Bibliografia complementar:** Ebeling, C. E. *An introduction to reliability and maintainability engineering*. Waveland: Press, 2019. LIU, M; LI, L; YAN, F. *Intelligent predictive maintenance*. Singapore: Springer, 2024.

Departamento Gestão e Planejamento Energético

GEP-19 - Sustentabilidade e Avaliação de Ciclo de Vida. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* DCS-11. *Horas Semanais:* 1-0-1-2. *Extensão:* 10h. Sustentabilidade e pensamento sistêmico aplicados à engenharia. Abordagem de ciclo de vida de produtos, processos e sistemas. Avaliação de Ciclo de Vida (ACV): definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados. Modelagem computacional aplicada a estudos de ACV e práticas de laboratório para desenvolvimento e análise de casos. Indicadores de sustentabilidade, pegadas ambientais e análise comparativa de alternativas. Eco-design, engenharia e gestão do ciclo de vida de produtos. Economia circular aplicada à engenharia de produto e à produção: estratégias de redução, reuso, remanufatura, reciclagem e extensão da vida útil. Aplicações em sistemas industriais, energéticos, logísticos, de transporte e de defesa. Desenvolvimento de projeto aplicado com avaliação de desempenho ambiental e proposição de melhorias em sistema real. **Bibliografia:** WOJNAROWSKA, M.; INGRAO, C. (ed.). *Design and assessment of sustainable products: a conceptual and practical framework*. New York: Routledge, 2025. OLIVEIRA, J. A. de; LOPES SILVA, D. A.; PUGLIERI, F. N.; SAAVEDRA, Y. M. B. (ed.). *Life cycle engineering and management of products: theory and practice*. Cham: Springer, 2021. KEIVANPOUR, S. *Circular economy in engineering design and production: concepts, methods, and applications*. Cham: Springer, 2024. **Bibliografia complementar:** SCHLÜTER, N. *Generic systems engineering: a methodical approach to*

complexity management. Berlin; Heidelberg: Springer, 2024. RAMJEAWON, T. *Introduction to sustainability for engineers*. Boca Raton: CRC Press, 2020. SHAHROUDI, K. E. et al. *Practical systems thinking: finding leverage on complex problems*. Cham: Springer, 2025. SONNEMANN, G.; TSANG, M.; SCHUHMACHER, M. (ed.). *Integrated life-cycle and risk assessment for industrial processes and products*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2019.

GEP-29 - Direito e Aspectos Legais dos Sistemas. *Requisito:* Não há. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-0-2. *Extensão:* 10h. O direito brasileiro: princípios, características e peculiaridades. Teoria do Estado: povo, soberania e noção de território. Direitos Humanos e Fundamentais. O direito na Indústria 4.0 e o papel do estado brasileiro: executivo, judiciário e legislativo. Propriedade Intelectual. Lei Geral de Proteção de Dados e direito do consumidor. Marco Civil da Internet. Aspectos de Direito do Trabalho e sistemas. Regulamentação da profissão de engenheiro e ética profissional; responsabilidade do engenheiro (administrativa, civil e penal). **Bibliografia:** CICCIO, C.; GONZAGA, A. A. *Teoria geral do Estado e ciência política*. 8. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro, 2018. FRAZÃO, A.; MULHOLLAND, C.; POLIDO, F. B. P. (coord.). *Marco Civil da Internet: impactos, evoluções e perspectivas – 10 anos*. 1. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2024. **Bibliografia complementar:** SOGRATTO, M. M. *A Lei Geral de Proteção de Dados e suas intersecções com o direito do consumidor: fundamentalidade e fragmentação do direito dos usuários de redes sociais*. Belo Horizonte: Fórum, 2023.

GEP-39 - Economia de Engenharia de Sistemas. *Requisito:* GED-72, MAT-22, GED-13. *Recomendação:* Não há. *Horas Semanais:* 2-0-1-2. *Extensão:* 10h. Teoria do Consumidor. Maximização da utilidade. Teoria da Firma. Maximização de lucros. Minimização de custos. Condições de segunda ordem. Introdução à Economia Industrial. Modelos tradicionais de concorrência. Empresa, indústria e mercados – aspectos conceituais e analíticos. Economias de escala e de escopo. Concentração industrial, diferenciação de produtos e barreiras à entrada. Modelos de oligopólio e Teoria dos Jogos. Aglomerações produtivas, Arranjos Produtivos Locais e Sistemas de Inovação. Externalidades e bens públicos. Investimento, tempo e mercados de capitais. Mercados com informações assimétricas. Avaliação Econômica. Métodos de análise custo-benefício e custo-efetividade. Avaliação de projetos e investimentos sob incerteza. Aplicações em energia, transporte, defesa e infraestrutura. **Bibliografia:** BLANK, L.; TARQUIN, A. *Engenharia Econômica*. AMGH Editora, 6a. ed., 2008. PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDA, Michael (Ed.). *The business of systems integration*. Oxford University Press, 2a ed., 2005. SEBoK EDITORIAL BOARD. *The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)*, v. 2.8, 2023. **Bibliografia complementar:** FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2009. PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. Pearson Universidades, 8a ed., 2013. ROSENBERG, Nathan. *Por dentro da caixa preta*. Campinas: Editora Unicamp, 2006. SHAPIRO, Carl; VARIAN, Hal R. *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Harvard Business School Press, 1998. SOUZA, Luiz Gustavo Antonio de. *Redes de inovação em etanol de segunda geração*. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. STOKES, D. E. *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Brookings Institution Press. 2011. TIROLE, Jean. *The theory of industrial organization*. MIT press, 1988. VARIAN, Hal R.; MELITZ, M. J. *Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach*. WW norton & company, 2a. ed., 2024.

RELATO DA IC/CCO – reunião da IC em 18/06/2026

A CCO concluiu, com pareceres favoráveis, as análises dos seguintes processos:

Progressões funcionais:

- DOUGLAS HENRIQUE PEREIRA (Protocolo COMAER nº 67750.001910/2026-45), lotado na IEF, do C1 (Associado 1) ao C2 (associado 2), a contar de 10/04/2026.
- SONIA GUIMARÃES (Protocolo COMAER nº 67750.000731/2026-91), lotado na IEF, do C2 (Associado 2) ao C3 (Associado 3), a contar de 08/04/2026.
- MAURICIO ANDRÉS VARELA MORALES (Protocolo COMAER nº 67750.002440/2026-37), lotado na IEA, de C1 (Associado 1) a C2 (associado 2), a contar de 10/09/2026.

Promoção a Professor Titular concluída pela CCO:

- MAURICIO VICENTE DONADON (Protocolo COMAER nº 67750.000500/2026-87), lotado na IEA, a contar de 01/04/2026..

EM ANDAMENTO:

Progressões funcionais:

- DELMO MATTOS DA SILVA (Protocolo COMAER nº 67750.002188/2026-66), lotado na IEF, de B1 (Adjunto 1) a B2 (Adjunto 2).
- DIMAS IRION ALVES (Protocolo COMAER nº 67750.002357/2026-68), lotado na IEE, de B3, (Adjunto 3) a B4 (Adjunto 4).
- CESAR AUGUSTO CAVALHEIRO MARCONDES (Protocolo COMAER nº 67750.002833/2026-41), lotado na IEC, de B2 (Adjunto 2) a B3 (Adjunto 3).
- ANA MARIA GOMEZ MARIN (Protocolo COMAER nº 67750.002435/2026-24), lotada na IEF, de B2 (Adjunto 2) a B3 (Adjunto 3).

Promoções a Professor Titular em andamento:

- CLEVERSON BRINGHENTI (Protocolo COMAER nº 67750.001381/2026-80), lotado na IEM.
- NEUSA MARIA FRANCO DE OLIVEIRA (Protocolo COMAER nº 67750.007373/2025-66), lotada na IEE.

A Comissão de Competência da Congregação (IC/CCO) também foi incumbida de analisar a titulação de doutorado dos docentes recém-contratados do ITA, para fins de concessão da Retribuição por Titulação (RT), nos termos da legislação vigente, relativamente aos seguintes docentes:

- ICARO BEZERRA VIANA, CPF 013.575.855-60.
- ARTHUR HARRY FREDERICO RIBEIRO KRAMER, CPF 080.817.544-07.
- JOAO RODRIGO DA SILVA MUNIZ, CPF 005.059.462-11.
- JAIR GUILHERME CERTORIO, CPF 071.999.719-40.
- GUSTAVO MACEDO DE CARVALHO, CPF 037.290.491-27.
- JAILSON DE ARAUJO SANTOS, CPF 048.467.803-50.

Data CGR	Nome	Cargo	Divisão	Disciplinas	Validade
02/04/26	FILIPPE RAMOS DO AMARAL	Pesquisador	IEM	MEB-22, MEB-23, MEB-25	2030-2
02/04/26	Ten PEDRO FELIPE SILVA BATISTA	Instrutor	IEA	PRP-28	2030-2
16/04/26	Cap IGOR CHARLLES SIQUEIRA LEITE	Instrutor	IEI	EDI-38, EDI-49	2030-2
28/05/26	Cap SÉRGIO SALZEDAS VILELA (IAE)	Docente voluntário	IEA	EST-40, EST-15, EST-25	2028-1
28/05/26	Cap ÍTALO BRUNO DE OLIVEIRA XIMENES (IAE)	Docente voluntário	IEA	EST-10, EST-25	2028-1
28/05/26	ADILSON MARQUES DA CUNHA	Docente voluntário	IEC	CSI-65, TG-1, TG-2	2028-1
28/05/26	RICARDO DA SILVA SANTOS	Docente voluntário	IEC	CSI-30, TG-1, TG-2	2028-1
11/06/26	TIAGO FRANCISCO PINHEIRO GOMES	Pesquisador	IEF	MAT-13, MAT-15, MAT-17, MAT-22 ,	2031-1
11/06/26	WENCESLAU DE FREITAS BALTOR	Instrutor PTTC	IEE	ELE-54, EEA-45 e EEA-05	2028-1

Docente voluntário	2
Instrutor PTTC	2
Instrutor	5
Pesquisador	5
Analista C&T	5

[illegible]

Ações para tratar a ultrapassagem de limite de faltas por aluno de graduação

CAULF

Proposta de alteração da NOREG



Comissão de Análise de Ultrapassagem do Limite de Faltas (CAULF)

- **Similar à CVAE**
- **Aprovada pelo CR**
- **Composta pelo Pró-reitor, Chefe da DAE, Chefe da IG e Coordenador de Curso**
- **Analisa casos de alunos que estão em situação de trancamento e desligamento**

Tabela de penalidades por número de disciplinas e faixa de faltas
Aprovada na reunião do CGR (NOV/2025) e apresentada na reunião da Congregação.

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas – Primeira Ocorrência durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Repreensão por Escrito	Segunda Época Compulsória	Trancamento
>25%	Segunda Época Compulsória	Trancamento	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Segunda Época Compulsória	Trancamento	
>25%	Trancamento	Desligamento	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Segunda Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Trancamento	Desligamento	
>25%	Desligamento	Não Aplicável	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Terceira Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15%	Desligamento	Não Aplicável	

Número de punições por tipo e por ano do curso de graduação utilizando a Tabela de Penalidades de Nov/2025

Nº ALUNOS POR CURSO E PUNIÇÃO NA TABELA NOV/2025					
CURSO	Nº ALUNOS	2ª ÉPOCA COMPULSÓRIA	REPREENSÃO POR ESCRITO	TRANCAMENTO	DESLIGAMENTO
FUND 1	33	8	15	10	0
FUND 2	46	8	17	21	0
AERONÁUTICA	6	4	1	1	0
AEROESPACIAL	3	0	2	1	0
CIVIL	9	7	2	0	0
COMPUTAÇÃO	7	1	3	2	1
ELETRÔNICA	5	1	2	2	0
MECÂNICA-AERON	4	1	2	1	0
TOTAL	113	30	44	38	1

Tabela de penalidades por número de disciplinas e faixas de faltas
Aprovada na reunião do CGR em 23/MAR/2026 e apresentada na reunião do CR.

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas – Primeira Ocorrência durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Repreensão por Escrito	Repreensão por Escrito	Repreensão por Escrito
>25%	Repreensão por Escrito	Trancamento	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Repreensão por Escrito	Trancamento	
>25%	Trancamento	Desligamento	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Segunda Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15% e até 25%	Trancamento	Desligamento	
>25%	Desligamento	Não Aplicável	

	Número de Disciplinas com Estouro em Faltas - Terceira Reincidência em Semestre Letivo durante a Graduação		
Faixa de Faltas	1 disciplina no semestre	2 disciplinas no semestre	3 ou mais disciplinas
>15%	Desligamento	Não Aplicável	

* 7 votos a favor e 3 abstenções

Número de punições por tipo e por ano do curso de graduação utilizando a Tabela de MAR/2026

Nº ALUNOS POR CURSO E PUNIÇÃO NA NOVA TABELA					
CURSO	Nº ALUNOS	2ª ÉPOCA COMPULSÓRIA	REPREENSÃO POR ESCRITO	TRANCAMENTO	DESLIGAMENTO
FUND 1	33	0	33	0	0
FUND2	46	0	34	12	0
AERONÁUTICA	6	0	5	1	0
AEROESPACIAL	3	0	3	0	0
CIVIL	9	0	9	0	0
COMPUTAÇÃO	7	0	5	1	1
ELETRÔNICA	5	0	4	1	0
MECÂNICA-AERON	4	0	4	0	0
TOTAL	113	0	97	15	1

Aplicação das penalidades para o período de 2025.2 após a análise das FAIs pela DAE e pela CAULF

Punição	Nº de alunos	Curso em 2025	Curso em 2026
Trancamento	4	2º Fund	Civil (2); Comp (1); Mec (1)
Repreensão por escrito	106	1º Fund (33); 2º Fund (41); Aer (6); Aesp (3); Civil (7); Comp (7); Ele (5); Mec (4).	

RESPONSABILIDADES DO DOCENTE

- Realizar a chamada no início de cada aula, registrando a presença, atraso ou falta do aluno.
- Registrar no Portal Acadêmico Sophia a data e sequencia de aulas.
- Efetuar o lançamento de faltas e atrasos em conformidade com os prazos estabelecidos no calendário administrativo (<http://www.ita.br/grad/calendário>). Não esquecer de processar.
- Observar que o sistema não permite correções de lançamento.

Data	Semana	Tarefa
30/04/26	9ª	Lançar no Sophia as faltas do 1º Bim - 1o Per
03/07/26	1ª Exame	Lançar no Sophia as faltas do 2º Bim - 1º Per O sistema fecha para lançamento
02/10/26	9ª	Lançar no Sophia as faltas do 1º Bim - 2o Per
04/12/26	1ª Exame	Lançar no Sophia as faltas do 2º Bim - 2º Per O sistema fecha para lançamento

RESPONSABILIDADES DA DAE

- **Receber e analisar as solicitações de justificativa de faltas apresentadas pelos alunos, mediante a verificação de comprovantes e atestados, e, quando cabível, registrar as justificativas no sistema Sophia.**
- **Analisar a frequência e a eventual existência de processo administrativo de alunos que solicitam participação em eventos. Nos casos autorizados, registrar as respectivas justificativas de faltas.**
- **Oferecer um espaço de acolhimento e escuta aos alunos em situação de vulnerabilidade social ou com problemas de saúde, incluindo questões de saúde mental, que possam comprometer sua frequência às aulas; e**
- **Coordenar a consolidação e o processamento das informações do mapa de faltas, subsidiando as análises e deliberações da CAULF.**

Automação do Processo de lançamento de faltas

- Foi desenvolvida uma aplicação que usa QR Code e autenticação @ga.ita.br do Google para fazer a chamada. O docente gera e mostra o QR code e os alunos escaneiam com a câmera e clicam no link apresentado. Os alunos precisam de 4G ou Wi-Fi.

Trabalho a ser realizado

- Registrar no Portal Acadêmico Sophia a data e o horário das aulas regulares e de reposição.
- Integração da aplicação da chamada por QR Code com o Sophia

Comentários

- **A situação de faltas é sistêmica. Depende de:**
 - **Controle mais rígido da escola (punição)**
 - **Ações dos docentes**
 - **Maior conscientização dos alunos**
- **Outra questão relevante é o engajamento dos alunos nas atividades acadêmicas, prejudicado pelo uso de smartphones e notebooks, bem como pela realização de aulas insuficientemente motivadoras.**

Proposta de Alteração da NOREG da Graduação CGR

Junho de 2026



Proposta de Alterações da NOREG

- Formatação: de itemizada (itens e subitens) para lista de artigos
- Sumário: de número da página para artigos afetos às seções
- Conceituações: Extensão, Suspensão de Matrícula,
- Exclusão e Rematrícula: Incapacidade para o Serviço Militar mas com capacidade para exercer atividades escolares não exclui o aluno
- Rematrícula em caso de exclusão por motivo de saúde (trancamento) pela Junta de Saúde da Aeronáutica **ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim.**
- Inclusão da Penalidade: item V - dependência compulsória em uma disciplina ministrada no período – aplicada pelo Pró-reitor de Graduação (CPPADG)

Proposta de Alterações da NOREG

- Inclusão de dever de aluno com relação a Política de Equidade (CPE)
- Inclusão de casos para penalidades (CPE)
- Alteração do modo de aplicação do limite de 15% de faltas: sem justificativa
- Inclusão de limite de 25% para faltas justificadas e não justificadas
- Exclusão da possibilidade de dispensa de dependência
- Inclusão do requisito da Extensão

Inclusão de itens na Seção de Conceituação

- CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES PRELIMINARES, Seção II Conceituação:
 - IV - COMPONENTE CURRICULAR Qualquer parte integrante do currículo padrão, incluindo disciplinas, Trabalho de Graduação (TG), estágios e Atividades Curriculares Práticas (ACP), que contribui para a formação acadêmica do aluno.
 - XXI – EXTENSÃO A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa;
 - XXVII – SUSPENSÃO DE MATRÍCULA Afastamento temporário do aluno do ITA, em razão de participação em programa de duplo diploma ou estágio no exterior, com manutenção do vínculo institucional e direito de retorno ao término do período de afastamento.

Item 2.4.1 sobre exclusão: itens VI e VIII foram reescritos para melhor clareza, e inclusão do item IX para o caso do optante que é reprovado no TACF.

- f) por desligamento do Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), salvo por incapacidade física para o Serviço Militar da qual não decorra incapacidade para as atividades escolares do ITA;
- VI - por desligamento do Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), salvo por incapacidade constatada **por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU)**, para o Serviço Militar do qual não decorra incapacidade para as atividades escolares do ITA;
- h) por motivo de saúde, quando for julgado incapaz para as atividades escolares do ITA, por junta de saúde da Aeronáutica.
- VIII - por motivo de saúde, quando for julgado incapaz para as atividades escolares do ITA, por junta de saúde da Aeronáutica **ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim; e**
- **IX - por não ter sido convocado para o serviço ativo, salvo por incapacidade para o fim a que se destina, qual seja o serviço militar, constatada por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU).**
(Texto incluído para os optantes que são reprovados no Teste de Aptidão do Condicionamento Físico (TACF))

Mudanças sugeridas pela CPE e CPPADG

- Em 3.1 Deveres, acrescentar o item g. considerando a Política de Equidade: g) respeitar a Política de Equidade do ITA e demais normas correspondentes.
- Em 4.2, incluir o caso I para aplicação de possível penalidade: I) prática de assédio, ato discriminatório, ato violento ou violador de direitos humanos e fundamentais ou qualquer outra condição protegida pela Política de Equidade do ITA.
- Em 4.1, na lista de penalidades previstas, entre os itens (d) e (e): V - dependência compulsória em uma disciplina ministrada no período – aplicada pelo Pró-reitor de Graduação;

Alterações devido às faltas: excluir itens 5.4, 5.4.1 e 5.4.2

~~5.4 A critério da Divisão de Assuntos Estudantis, após consulta ao Conselho da Graduação (CGR), poderão ser justificadas faltas aos trabalhos escolares (aulas e outras atividades acadêmicas presenciais programadas) até de 15% do total de horas aula em cada disciplina em um período.~~

~~5.4.1 Caso esses limites não sejam, em situações especiais como as recomendadas pela Divisão de Assuntos Estudantis, ampliados pelo Reitor: o aluno civil terá sua matrícula trancada e será, na reincidência, desligado do ITA; o aluno militar será desligado do ITA, de acordo com o enquadramento nas alíneas do item 2.4.1 desta ICA, de conformidade com o estabelecido em 8.1.~~

~~5.4.2 O aluno que já se tiver beneficiado do trancamento de matrícula na forma do item 5.5 desta Norma, não poderá obter o trancamento referido no parágrafo anterior, sendo desligado ao ultrapassar o limite de faltas.~~

Alterações devido às faltas: incluir Arts. 20 e 21

O Art. 20 reflete a prática atual.

O Art. 21 estabelece o limite do MEC

Art. 20 O regime escolar do ITA é de dedicação exclusiva, com presença obrigatória nas atividades escolares com tolerância de faltas não justificadas no limite máximo de 15% do total de horas-aula em cada disciplina em um período letivo.

Art. 21 O aluno poderá somar até 25% do total de horas-aula em faltas justificadas e não justificadas em cada disciplina em um período letivo.

Parágrafo único. As justificativas de faltas aceitas pela Divisão de Assuntos Estudantis são estabelecidas em Portaria elaborada pelo Reitor.

Art. 22 O aluno civil que ultrapassar o limite de faltas estabelecido no Art. 20 e no Art. 21 está sujeito às penalidades previstas no Art. 14. A Portaria citada no parágrafo único do Art. 21 também detalhará como as penalidades serão aplicadas em cada caso. O aluno militar será desligado do ITA, nos termos do Art. 11 desta Norma, em conformidade com o estabelecido no Capítulo V desta Norma.

Parágrafo único. O aluno que já tiver se beneficiado do trancamento de matrícula na forma do Art. 22 desta Norma, não poderá obter o trancamento como punição, sendo desligado ao ultrapassar o limite de faltas.

Inclusão do Art. 23 para limitar a quantidade de faltas por motivo de saúde a 25%. Não havia limite.

Art. 23 O aluno que, por motivo de saúde, estiver impossibilitado de frequentar as atividades escolares, deverá solicitar a justificativa de faltas.

§ 1º A concessão deste direito está condicionada à apresentação de documentação médica comprobatória oficial, protocolada junto à Secretaria da Divisão de Assuntos Estudantis, no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após a data de fim do período de impedimento.

§ 2º A ampliação do limite de faltas por motivo de saúde limita-se ao máximo necessário para garantir a frequência mínima obrigatória de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total de cada disciplina cursada no período letivo.

§ 3º Caso o período de afastamento médico impossibilite o cumprimento da frequência mínima de 75%, o aluno terá direito ao trancamento da matrícula por motivo de saúde. Não sendo efetuado o trancamento, o aluno estará sujeito ao desligamento.

Excluída a possibilidade de dispensa de dependência

- Retirado os itens 6.15.4 e 6.15.5.
- 6.15.4 A critério da Coordenação de Curso e a pedido do interessado, poderá ser dispensado da dependência o aluno que, antes de cursá-la, for aprovado com nota de disciplina igual ou superior a 7,5 (sete e meio) em disciplina da mesma matéria de que a dependência é requisito.
- 6.15.5 No caso previsto no item 6.15.4, a nota de disciplina na dependência, a ser registrada para fins de aprovação e classificação, será 6,5 (seis e meio).

Inclusão do Art. 41 para atender ao requisito de Extensão

- Art. 41. Para a conclusão do curso, os alunos deverão realizar atividades de extensão que deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária curricular total dos cursos de graduação, integrando obrigatoriamente a matriz curricular dos respectivos cursos.
- § 1º O percentual mínimo de 10% (dez por cento) será aplicado às turmas ingressantes a partir de 2027.
- § 2º O CGR definirá os percentuais mínimos aplicáveis às turmas ingressantes antes do ano de 2027 de acordo com o PPC de cada curso.

Inclusão de Artigo para conferir diplomas

- Incluído o texto “Art. 45 Aos alunos que concluírem, com aproveitamento, os seus cursos de graduação, serão conferidos os diplomas correspondentes. “

Inclusão de referência sobre a Extensão

- BRASIL Ministério da Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 - Portal MEC. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL

PORTARIA XXX Nº XXXX/XXXX, DE XX DE XXXXXXXX DE 2026.
Protocolo COMAER nº XXXXXXXXXXXXXXXX.

Aprova a **Instrução** que dispõe sobre as Normas Reguladoras para os cursos de graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL, no uso de suas atribuições previstas no inciso IV do art. 11 do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, aprovado pela Portaria GABAER nº 1.096/GC3, de 11 de dezembro de 2025; e considerando o que consta do Processo nº XXXXXXXXXXXXXXXX, resolve:

Art. 1º Aprovar a ICA 37-332 "Normas Reguladoras para os Cursos de Graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica", na forma do Anexo I.

Art. 2º Revoga-se a Portaria DCTA nº 141/DCE, de 2 de março de **2023**, publicada no BCA nº 042, de 6 de março de 2023.

Art. 3º Esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Ten Brig Ar MAURO BELLINTANI
Diretor-Geral do DCTA

(Publicada no BCA nº XXX, de XX de XXX de XXX)

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



ENSINO

ICA 37-332

**NORMAS REGULADORAS PARA OS CURSOS DE
GRADUAÇÃO DO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
AERONÁUTICA**

2026

ANEXO I

NORMAS REGULADORAS PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

SUMÁRIO

	Art.
CAPÍTULO I - DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	
Seção I – Finalidade e âmbito	1º/2º
Seção II – Conceituação	3º
Seção III – Competência	4º
CAPÍTULO II - ADMISSÃO, VAGAS, MATRÍCULA, EXCLUSÃO E REMATRÍCULA	
Seção I – Admissão	5º
Seção II – Vagas	6º/7º
Seção III – Matrícula	8º/10º
Seção IV – Exclusão e Rematrícula	11º
CAPÍTULO III - DEVERES E DIREITOS DOS ALUNOS	
Seção I – Deveres	12º
Seção II – Direitos	13º
CAPÍTULO IV - REGIME DISCIPLINAR	
Seção I – Penalidades	14º
Seção II – Casos para penalidades	15º
CAPÍTULO V - REGIME ESCOLAR	
Seção I – Ensino e Períodos Letivos	16º/19º
Seção II – Faltas e Desistência	20º/22º
CAPÍTULO VI - VERIFICAÇÃO E APROVEITAMENTO ESCOLAR	
Seção I – Avaliação do aproveitamento escolar	23º/30º
Seção II – Exame de segunda época	31º/35º
Seção III – Nota de disciplina	36º
Seção IV – Aprovação no período	37º
Seção V – Desligamento	38º /39º
CAPÍTULO VII - CONCLUSÃO DE CURSO E MENÇÕES HONROSAS	
Seção I – Menções honrosas	40º
Seção II – Conclusão de Curso e Colação de Grau	41º/43º
CAPÍTULO VIII – DISPOSIÇÕES FINAIS	44º/46º

CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Seção I Finalidade e âmbito

Art. 1º A presente Instrução tem por finalidade estabelecer as normas gerais referentes às condições de escolaridade, matrícula, ensino, desligamento, rematrícula, aprovação, exclusão e outros aspectos relativos aos Cursos de Graduação em Engenharia do ITA.

Art. 2º A presente Norma aplica-se ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e, no que couber, ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e demais Organizações Militares subordinadas.

Seção II Conceituação

Art. 3º **Para efeito desta Norma, os termos e expressões abaixo têm as seguintes conceituações:**

I - ARREDONDAMENTO

Atribuição de grau ou nota a ser considerada para todos os registros de avaliação, aplicada ao algarismo na segunda casa decimal:

a) se tal algarismo for menor que 5, mantém-se apenas a parte inteira e o algarismo da primeira casa decimal, e registra-se o grau ou nota até este último algarismo;

b) se tal algarismo for maior ou igual a 5 e aquele da primeira casa decimal não for 9, mantém-se a parte inteira e o algarismo da primeira casa decimal acrescido de uma unidade, e registra-se o grau ou nota até este último algarismo;

c) se tal algarismo for maior ou igual a 5 e aquele da primeira casa decimal for 9, mantém-se a parte inteira acrescida de uma unidade e o algarismo da primeira casa decimal como 0, e registra-se o grau ou nota até este último algarismo; e

d) para fins de cálculo dos limiares de concessão de menções honrosas “Top- N”, no entanto, serão preservadas três casas decimais, sendo o critério de arredondamento exposto acima aplicado à quarta casa decimal;

II - ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividades realizadas interna ou externamente ao ITA, de livre escolha do estudante e desenvolvidas a qualquer tempo no decorrer do seu curso de graduação, estimuladas pela Escola ou pelo Curso para promover o desenvolvimento de habilidades, competências e o aperfeiçoamento na formação profissional e pessoal, agregando valor ao currículo do aluno. Podem ser consideradas atividades complementares: trabalhos de iniciação científica e tecnológica, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, participação em competições técnico-científicas, participação/organização de eventos técnico-científicos, publicações, monitorias, participação de cursos de curta duração ou de disciplinas especiais, ~~estágio extracurricular~~, participação na diretoria do Centro Acadêmico Santos Dumont (CASD), participação em projetos/atividades de extensão, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras julgadas relevantes para a formação do estudante. A regulamentação e operacionalização das atividades complementares para fins de aproveitamento curricular são definidas em instrução específica da Pró-reitoria de Graduação (IG);

III - CENTRO ACADÊMICO SANTOS DUMONT (CASD)

Órgão oficial de representação dos alunos de graduação do ITA, que tem por objetivo promover a cooperação entre o Corpo Discente, o Corpo Docente e a Administração, visando ao bem-estar dos estudantes e à elevação do nome e prestígio do Instituto, sendo regido por estatuto próprio elaborado por Comissão eleita em Assembleia Geral e aprovado pelo Reitor;

IV - COMPONENTE CURRICULAR

Qualquer parte integrante do currículo padrão, incluindo disciplinas, Trabalho de Graduação (TG), estágios e Atividades Curriculares Práticas (ACP), Atividades Extensionistas, que contribui para a formação acadêmica do aluno.

V - CONGREGAÇÃO DO ITA

Colegiado Superior do Instituto, tem a competência de planejar e orientar as atividades-fim do Instituto, em especial o ensino, a pesquisa, a extensão, a ética e a política educacional, sendo regulado por norma própria;

VI - CURRÍCULO

Programa formal de atividades escolares associadas a um Curso, definido pela Escola, cujo cumprimento pelo aluno propiciará a obtenção de diploma. Inclui os conteúdos a serem ensinados e aprendidos e as demais experiências de aprendizagem a serem vivenciadas pelos estudantes, em consonância com os demais elementos estabelecidos no projeto político-pedagógico do Curso e nas Normas Reguladoras, como os objetivos a serem alcançados por meio do processo de ensino e os processos de avaliação;

VII - CURRÍCULO PADRÃO

Currículo do Curso, aprovado pela Congregação do ITA, estabelecendo, além do Trabalho de Graduação (TG) e do Estágio Curricular, as disciplinas obrigatórias, o número de horas de atividades em disciplinas eletivas e em atividades complementares, a cada semestre, para o aluno formar-se em 5 anos;

VIII - CURSO DE APERFEIÇOAMENTO E DE ESPECIALIZAÇÃO

Curso de pós-graduação “lato sensu” com duração variável, destinado à ampliação ou ao aprofundamento de conhecimentos técnicos e científicos adquiridos em cursos de graduação;

IX - CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Curso de duração variável, aberto a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos em cada caso pela instituição de ensino;

X - CURSO FUNDAMENTAL

Curso ministrado nos dois primeiros anos do Curso de Graduação em Engenharia, destinado ao ensino dos conhecimentos básicos gerais de Engenharia (Decreto no 27.695, de 16 de janeiro de 1950);

XI - CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Curso com duração de cinco anos e carga horária total mínima estabelecida pela Congregação do ITA, constituído pelo Curso Fundamental e um Curso Profissional, destinado à formação de engenheiros plenos, em especialidades de interesse do Comando da Aeronáutica; ~~No ITA, as especialidades dos cursos de graduação em Engenharia são: Aeronáutica, Eletrônica, Mecânica-Aeronáutica, Civil Aeronáutica, de Computação e Aeroespacial;~~

XII - CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Curso de pós-graduação “stricto sensu”, em níveis de Mestrado e Doutorado, com duração variável, não inferior a um ano, visando à obtenção de título acadêmico, destinado a desenvolver e aprofundar a formação adquirida no âmbito da graduação, permitindo elevar o padrão de competência científica ou técnico-profissional dos que atuam nos setores de ensino, pesquisa e desenvolvimento de interesse do Campo Aeroespacial;

XIII - CURSO PROFISSIONAL

Curso ministrado nos três últimos anos do Curso de Graduação em Engenharia, constituindo-se de **componentes curriculares** que caracterizam uma especialização profissional;

XIV - DESLIGAMENTO

Exclusão do ITA sem direito à rematrícula ou reingresso. O desligamento poderá se dar por insuficiência de aproveitamento escolar, por falta de frequência às aulas, por abandono do Curso, por improbidade na execução de trabalhos escolares, por indisciplina, ou por outra razão, na forma estabelecida nesta Norma;

XV - DISCIPLINA

Conteúdo ministrado autonomamente em um período, na modalidade presencial, semipresencial ou à distância, cumpridas as respectivas condições específicas - inclusive os critérios de avaliação - explicitadas no Projeto Pedagógico e nos programas dos Cursos aprovados pela Congregação e publicados nos Catálogos de Graduação e de Pós-Graduação do ITA;

XVI - DISCIPLINA ELETIVA

Toda disciplina aprovada pela Comissão de Currículos da Congregação (IC/CCR) para compor o elenco de disciplinas não obrigatórias dos currículos dos cursos de graduação do ITA;

XVII - DISCIPLINA OBRIGATÓRIA

Disciplina oferecida pelo ITA e aprovada pela Comissão de Currículos da Congregação (IC/CCR) para integrar o elenco de disciplinas que o estudante deverá obrigatoriamente realizar com aprovação e frequência para cumprir o respectivo currículo pleno de Curso de Graduação. Eventualmente, uma disciplina obrigatória poderá ser objeto de escolha pelo aluno estritamente dentre opções especificamente definidas no currículo do Curso, e a disciplina assim integrada ao currículo do aluno assume o caráter e recebe o tratamento de disciplina obrigatória;

XVIII - ESTRUTURA CURRICULAR

Conjunto de atividades a serem desenvolvidas para a consecução dos objetivos definidos nos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação, atividades essas programadas e organizadas articulando os componentes curriculares ao tempo necessário para o seu desenvolvimento. Os componentes curriculares abrangem as disciplinas obrigatórias, as disciplinas eletivas, o trabalho de graduação, o estágio curricular e as atividades complementares;

XIX - EXAME DE FIM DE PERÍODO

Trabalho escolar avaliado, programado no calendário escolar do ITA, abrangendo tópicos de uma disciplina ministrada em um período letivo, organizado pela Coordenação do Curso respectivo, podendo constituir-se de trabalhos escritos, orais ou práticos;

XX - EXAME DE SEGUNDA ÉPOCA

Trabalho escolar avaliado, organizado de forma idêntica à prevista para o exame de fim de período e realizado pelos alunos abrangidos pelo **Art. 34 desta Norma**;

XXI - EXTENSÃO

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa;

XXII - GRAU

Resultado da avaliação de um trabalho escolar, apresentado na forma prevista no **Art. 27 desta Norma**;

XXIII - GRAU DE TRABALHOS CORRENTES

Média ponderada, a critério do professor, de todos os graus de trabalhos escolares avaliados, realizados no semiperíodo, com pesos previamente estabelecidos no Plano da Disciplina;

XXIV - MATÉRIA

Conjunto harmônico de conhecimentos podendo ser desdobrado em disciplinas;

XXV - NOTA DE DISCIPLINA

Representação final do aproveitamento escolar do aluno, em uma disciplina;

XXVI - NOTA DE PERÍODO

Média aritmética de todas as notas de disciplina de um período letivo;

XXVII – SUSPENSÃO DE MATRÍCULA

Afastamento temporário do aluno do ITA, em razão da participação em programa de duplo diploma ou de estágio no exterior, com manutenção do vínculo institucional e direito de retorno ao término do período de afastamento.

XXVIII - TOP-N

Média aritmética das N melhores médias gerais entre todos os engenheiros formados nos últimos cinco anos anteriores ao atual, sempre da mesma especialidade que o aluno considerado;

XXIX - TRABALHOS ESCOLARES AVALIADOS

Trabalhos escritos, orais ou práticos, arguições, relatórios, teses, projetos, práticas de laboratório, de oficina, séries de exercícios, trabalhos gráficos, estágios programados, ensaios práticos e outros, para os quais se atribui um grau;

XXX - TRANCAMENTO DE MATRÍCULA

Exclusão temporária do aluno do Curso de Graduação, com direito à rematrícula no próximo período letivo correspondente ao do trancamento. O trancamento de matrícula no curso de graduação do ITA pode se efetuar a pedido, ou compulsoriamente, por faltas às atividades escolares, por motivo disciplinar, ou por outro motivo estabelecido nesta Instrução;

XXXI - TRANSGRESSÃO DISCIPLINAR

Transgressão disciplinar é toda ação ou omissão contrária ao dever militar, e como tal classificada nos termos do Regulamento Disciplinar da Aeronáutica (RDAER). Distingue-se do

crime militar que é ofensa mais grave a esse mesmo dever, segundo o preceituado na legislação penal militar.

Seção III

Competência

Art. 4º Compete ao ITA:

I - ministrar o ensino e a educação necessários à formação de profissionais de nível superior, nas especializações de interesse do campo Aeroespacial, em geral, e do Comando da Aeronáutica, em particular;

II - manter atividades de graduação, de pós-graduação “stricto sensu”, de pós-graduação “lato sensu” e de extensão;

III - promover, através da educação, do ensino e da pesquisa, o progresso das ciências e das tecnologias relacionadas com as atividades aeroespaciais; e

IV - formar Oficiais Engenheiros do Corpo de Oficiais da Aeronáutica (QOEng), de acordo com o que estabelece a Lei nº 6.165, de 9 de dezembro de 1974, e o Decreto nº 76.323, de 22 de setembro de 1975.

CAPÍTULO II

ADMISSÃO, VAGAS, MATRÍCULA, EXCLUSÃO E REMATRÍCULA

Seção I

Admissão

Art. 5º A admissão ao Curso Fundamental do ITA observará as seguintes diretrizes:

I - a admissão ao Curso Fundamental do ITA far-se-á por meio de Processo Seletivo, conforme disposto em legislação superior;

II - o candidato civil à admissão ao Curso Fundamental do ITA deverá satisfazer as exigências especificadas nas instruções do Processo Seletivo ao ITA;

III - é vedada a inscrição de candidato possuidor de Certificado de Isenção do Serviço Militar por incapacidade física ou moral, ressalvadas eventuais exceções previstas no Edital para o Concurso de Admissão ao ITA;

IV - é vedada a inscrição de candidatos oriundos de Escolas Militares, desligados por motivo de conceito disciplinar;

V - é vedada a inscrição de candidatos que tenham sido desligados do ITA;

VI - a inscrição do candidato implica a aceitação irrestrita às condições do Processo Seletivo, sem direito algum à compensação resultante do não aproveitamento por falta de vagas, de indeferimento do pedido de inscrição, de anulação de inscrição ou eliminação do Concurso;

VII - a admissão de candidatos militares no Curso Fundamental do ITA é regulada por Ato do Comandante da Aeronáutica;

VIII - a admissão de candidatos civis nos Cursos de Graduação do ITA será feita, compulsoriamente, no 1º ano do Curso Fundamental, mediante aprovação e classificação no Processo Seletivo;

IX - a admissão no Curso Profissional do ITA far-se-á a partir da conclusão, com aproveitamento, do Curso Fundamental, efetivando-se a escolha da especialidade de acordo com os critérios objetivos da ICA 37-24/2022; e

X - condições complementares para inscrição no Processo Seletivo serão estabelecidas anualmente pelo ITA e divulgadas nacionalmente.

Seção II

Vagas

Art. 6º O número de vagas para matrícula nos cursos do ITA será fixado, anualmente, por Ato do Comandante da Aeronáutica, mediante proposta do ITA, de acordo com a legislação pertinente, em vigor.

Art. 7º As vagas para matrícula no 1º ano do Curso Profissional serão fixadas por especialidade de Engenharia ministrada no ITA.

Seção III Matrícula

Art. 8º As matrículas nos cursos do ITA serão feitas por ato do Reitor, após terem sido cumpridas as formalidades exigidas na legislação pertinente.

Art. 9º Os candidatos ao Curso Fundamental, quando civis e não forem oficiais ou Aspirantes a Oficial da Reserva das Forças Armadas, serão, compulsoriamente, matriculados no Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), ministrado pelo Centro de Preparação de Oficiais da Reserva da Aeronáutica São José dos Campos (CPORAER-SJ), ressalvadas eventuais exceções previstas no Edital para o Concurso de Admissão ao ITA.

Art. 10 A matrícula no 1º ano do Curso Profissional do ITA, para os alunos civis que não forem Oficiais ou Aspirantes a Oficial da Reserva das Forças Armadas, somente será feita após o término, com aproveitamento, do CPOR, ressalvado o caso previsto no item VI do [Art. 11](#) desta Norma.

Seção IV Exclusão e Rematrícula

Art. 11 A exclusão do aluno do Curso de Graduação e, conseqüentemente, do ITA, verificar-se-á:

- I - por conclusão do Curso de Graduação;
- II – a pedido do interessado;
- III - por desligamento do Curso por desistência ou abandono, falta de frequência ou por insuficiência de aproveitamento, na forma prevista nesta Norma;
- IV - por desligamento do Instituto por indisciplina, na forma estabelecida nesta Norma;
- V - por desligamento do Curso por improbidade na execução de trabalhos escolares;
- VI - por desligamento do Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), salvo por incapacidade constatada por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU), para o Serviço Militar do qual não decorra incapacidade para as atividades escolares do ITA;**
- VII - por demissão do serviço ativo da Aeronáutica, quando Oficial ou Aspirante a Oficial de Infantaria Estagiário de Engenharia, convocado por ocasião da matrícula no 1º ano do Curso Profissional do ITA;
- VIII - por motivo de saúde, quando for julgado incapaz para as atividades escolares do ITA, por junta de saúde da Aeronáutica **ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim; e**
- IX - por não ter sido convocado para o serviço ativo, salvo por incapacidade para o fim a que se destina, qual seja o serviço militar, constatada por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU).**

Parágrafo único. Não se aplica o disposto no item VI deste Artigo ao aluno desligado do CPOR com condições de rematrícula naquele Centro, caso em que será automaticamente

trancada sua matrícula no ITA, com possibilidade de renovação na forma estabelecida em legislação pertinente.

CAPÍTULO III DEVERES E DIREITOS DOS ALUNOS

Seção I Deveres

Art. 12 São deveres dos alunos de graduação:

- I - comparecer, pontualmente, a todas as atividades escolares;
- II - apresentar, com pontualidade, todos os trabalhos escolares exigidos;
- III - dedicar-se exclusivamente às atividades escolares prescritas nesta Norma, salvo outras que venham a ser especificamente autorizadas pela autoridade competente;
- IV - observar rigorosa probidade na execução dos trabalhos escolares;
- V - obedecer a todas as regras, normas, prescrições, instruções e ordens emanadas de autoridade competente;
- VI - apresentar-se sempre de maneira digna e correta, quer no Instituto, quer fora dele, de modo a manter elevado o conceito do ITA e da Aeronáutica; e
- VII - **respeitar a Política de Equidade do ITA e demais normas correspondentes.**

Seção II Direitos

Art. 13 Ao aluno do Curso de Graduação do ITA é assegurado:

- I - a rematrícula uma única vez, quando excluído por ter sido julgado incapaz de prosseguir no curso, por Junta de Saúde da Aeronáutica **ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim;**
- II - a promoção ao período letivo seguinte, desde que cumpridas as formalidades para aprovação no período letivo anterior;
- III - a revisão de prova, desde que solicitada no prazo estabelecido em instrução própria, por escrito e devidamente fundamentada, à autoridade competente;
- IV - a bolsa de estudo que compreende ensino e alimentação, e ainda podendo ser abrangida hospedagem e serviço médico-odontológico, dentro das possibilidades, se declarado economicamente carente;
- V - a possibilidade de escolha de especialidade, no ato da matrícula no 1º ano Profissional, mediante processo de definição coordenado pela IG-DAE, atendido o número de vagas disponibilizadas por especialidade, de acordo com os critérios da ICA 37-24/2022;
- VI - a análise de sua situação acadêmica, a qual será feita por comissão de verificação de aproveitamento escolar da **Pró-reitoria** de Graduação;
- VII - a graduação como Engenheiro, na especialidade que tiver cursado ao concluir, com aproveitamento, o Curso de Graduação em Engenharia do ITA;
- VIII - a inclusão no Quadro de Oficiais Engenheiros do Corpo de Oficiais da Aeronáutica, da Ativa (QOEng), no posto de 1º Tenente, a contar da data de conclusão, com aproveitamento, do Curso de Engenharia do ITA, observada a precedência hierárquica de acordo com a ordem decrescente de aproveitamento escolar em todo o Curso e satisfeitas, ainda, as seguintes condições:
 - a) tenha sido convocado como Aspirante a Oficial de Infantaria da Aeronáutica, estagiário de engenharia, ao ser matriculado no 1º ano do Curso Profissional do ITA, respeitada a legislação pertinente e, nestas condições, concluído o Curso;

b) tenha sido selecionado para inclusão no QOEng ao concluir o Curso de Engenharia do ITA; e

c) tenha satisfeito os demais requisitos previstos na legislação pertinente.

IX - recorrer de punição, por escrito, à autoridade do ITA que a aplicou e em última instância ao Reitor do ITA;

X - participar de acordos nacionais ou internacionais de intercâmbio acadêmico oficialmente reconhecidos pelo ITA, desde que satisfeitos os critérios e condições estabelecidos pela Pró-reitoria de Graduação; e

XI - participar de programas de formação integrada com a Pós-graduação, desde que satisfeitos os critérios e condições estabelecidos pela Pró-reitoria de Graduação e pela Pró-reitoria de Pós-graduação.

CAPÍTULO IV REGIME DISCIPLINAR

Seção I Penalidades

Art. 14 Os alunos civis dos cursos de graduação estão sujeitos às seguintes penalidades, sem prejuízo da responsabilidade civil ou criminal em que haja incorrido:

I - advertência verbal - aplicada pelo Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis;

II - repreensão por escrito - aplicada pelo Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis;

III - segunda época compulsória em uma ou mais disciplinas ministradas no período - aplicada pelo chefe da Divisão de Assuntos Estudantis;

IV - segunda época compulsória em todas as disciplinas ministradas no período e trancamento compulsório de matrícula - aplicada pelo Pró-reitor de Graduação;

V - dependência compulsória em uma disciplina ministrada no período – aplicada pelo Pró-reitor de Graduação; e

VI - trancamento compulsório de matrícula e desligamento - aplicado pelo Reitor.

Seção II Casos para penalidades

Art. 15 As penalidades previstas no Art. 14 desta Norma serão aplicadas em caso de:

I - desobediência às determinações do Reitor, de qualquer membro do Corpo Docente ou de outra autoridade da Guarnição de Aeronáutica de São José dos Campos;

II - desrespeito a qualquer membro do Corpo Docente ou de outra autoridade da Guarnição de Aeronáutica de São José dos Campos;

III - falta de comparecimento ou atraso a qualquer atividade escolar, sem motivo justificado;

IV - não execução de exercícios, trabalhos práticos e outras tarefas, ou falta de pontualidade em sua apresentação;

V - perturbação da ordem;

VI - danos propositais ao material da Fazenda Nacional, além da obrigação de repor a coisa danificada ou indenizá-la;

VII - prática de ato atentatório à moral ou aos bons costumes;

VIII - prática de trote;

IX - improbidade na execução de trabalhos escolares;

X - prática de atos desonestos;

XI - infração de prescrição legal ou regulamentar, ou de instruções expressas emanadas das autoridades competentes; e

XII - prática de assédio, ato discriminatório, ato violento ou violador de direitos humanos e fundamentais ou qualquer outra condição protegida pela Política de Equidade do ITA.

§ 1º As penalidades poderão ser aplicadas em caráter reservado.

§ 2º As penalidades, quando não especificadas de outra forma, serão propostas pelos Coordenadores de Curso, Chefes de Divisão, **Pró-reitores**, conforme for o caso, e aplicadas pelo Reitor.

§ 3º Os alunos militares dos cursos de graduação estão sujeitos, além das penalidades descritas no **Art. 14 desta Norma**, às punições disciplinares decorrentes de faltas que caracterizem transgressão disciplinar, conforme o RDAER, observando-se sempre que não poderá haver duas penalidades para uma mesma falta. A distinção do enquadramento dar-se-á pelo fato gerador da falta e o encaminhamento dado à mesma.

CAPÍTULO V REGIME ESCOLAR

Seção I Ensino e Períodos Letivos

Art. 16 O ensino será ministrado em aulas teóricas, incluindo projeções multimídia, videoaula, conferências, debates e seminários; em aulas de exercícios; e em aulas práticas, incluindo estágios, visitas, projetos, experimentos de laboratório e de campo, trabalhos computacionais, jogos educacionais, competições técnico-científicas, práticas de oficina e de desenho.

Art. 17 O ano é dividido em dois períodos letivos padrão, sendo cada período padrão constituído de dezesseis semanas de aulas e uma de exames, no mínimo, dentro dos quais a maioria das disciplinas deverá ser programada e realizada. Havendo necessidade, períodos especiais podem ser definidos e utilizados para a realização de atividades acadêmicas, considerando-se o pertencimento ou vinculação a período padrão, para efeito de avaliação escolar e do Registro Escolar, o mês de término do período especial: de janeiro a junho, 1º período; e de julho a dezembro, o 2º período.

§ 1º Os períodos letivos padrão iniciam-se, normalmente, na primeira segunda-feira útil dos meses de março e agosto.

§ 2º O período letivo padrão divide-se em dois semiperíodos letivos, separados por uma semana de recuperação.

Art. 18 O Reitor baixará, anualmente, em outubro, o calendário das atividades escolares do ano seguinte.

Art. 19 Em princípio, o regime escolar semanal para o curso de graduação terá, como referência para a programação de atividades curriculares, 30 horas-aula de atividades programadas.

§ 1º A hora-aula do ITA compreende 50 minutos de trabalho escolar e 10 minutos de descanso.

§ 2º Serão programados trabalhos escolares em todos os dias úteis da semana, de segunda a sexta-feira, inclusive. A programação de trabalhos escolares aos sábados ficará a critério da **Pró-reitoria** de Graduação, visando o atendimento de necessidades específicas.

Seção II

Faltas e Desistência

~~Art. 20 A critério da Divisão de Assuntos Estudantis, após consulta ao Conselho da Graduação (CGR), poderão ser justificadas faltas aos trabalhos escolares (aulas e outras atividades acadêmicas presenciais programadas) de até 15% do total de horas-aula em cada disciplina em um período.~~

Art. 20 O regime escolar do ITA é de dedicação exclusiva, com presença obrigatória nas atividades escolares com tolerância de faltas não justificadas no limite máximo de 15% do total de horas-aula em cada disciplina em um período letivo.

Art. 21 O aluno poderá somar até 25% do total de horas-aula em faltas justificadas e não justificadas em cada disciplina em um período letivo.

Parágrafo único. As justificativas de faltas aceitas pela Divisão de Assuntos Estudantis são estabelecidas em Portaria elaborada pelo Reitor.

Art. 22 O aluno que ultrapassar o limite de faltas estabelecido no Art. 20 ou no Art. 21 está sujeito às penalidades previstas no Art. 14. A Portaria citada no parágrafo único do Art. 21 também detalhará como as penalidades serão aplicadas em cada caso. O aluno militar será desligado do ITA, nos termos do [Art. 11](#) desta Norma, em conformidade com o estabelecido no [Capítulo V](#) desta Norma.

Parágrafo único. O aluno que já tiver se beneficiado do trancamento de matrícula na forma do Art. 22 desta Norma, não poderá obter o trancamento como punição, sendo desligado ao ultrapassar o limite de faltas.

Art. 23 O aluno que, por motivo de saúde, estiver impossibilitado de frequentar as atividades escolares, deverá solicitar a justificativa de faltas.

§ 1º A concessão deste direito está condicionada à apresentação de documentação médica comprobatória oficial, protocolada junto à Secretaria da Divisão de Assuntos Estudantis, no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após a data de fim do período de impedimento.

§ 2º O limite de faltas por motivo de saúde deve atender ao requisito de garantir a frequência mínima obrigatória de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total de cada disciplina cursada no período letivo.

§ 3º Caso o período de afastamento médico impossibilite o cumprimento da frequência mínima de 75%, o aluno terá direito ao trancamento da matrícula por motivo de saúde. Não sendo efetuado o trancamento, o aluno estará sujeito ao desligamento.

Art. 24 A pedido do aluno civil e mediante recomendação do **Pró-reitor de Graduação ou do Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis, poderá o Reitor conceder-lhe, por uma única vez, trancamento de matrícula. A situação do aluno militar está regulada em norma própria.**

Parágrafo único. Não terá direito a este trancamento o aluno que já teve sua matrícula trancada compulsoriamente.

Art. 25 Será considerado desistente e desligado em definitivo do ITA o aluno com matrícula trancada ou suspensão que, ao findar o período de trancamento ou suspensão, não

requerer matrícula até o final da segunda semana de aulas do semestre letivo imediato ao período de trancamento ou suspensão.

CAPÍTULO VI VERIFICAÇÃO E APROVEITAMENTO ESCOLAR

Seção I **Avaliação do aproveitamento escolar**

Art. 26 A avaliação do aproveitamento escolar do aluno, por disciplina, em cada período, levará em consideração:

- I - os graus de trabalhos correntes;
- II - o grau de exame de fim de período, quando for o caso; e
- III - excepcionalmente, o grau de exame de segunda época.

Art. 27 As notas de período, as notas de disciplina e os graus de trabalhos correntes serão numéricos, de 0,0 a 10,0, desprezando-se a segunda casa decimal.

Parágrafo único. As notas e os graus poderão ser representados por letras (conceitos), de acordo com as seguintes equivalências:

- 1o grupo9,5 a 10,0.....L.....(Louvor)
- 2o grupo8,5 a 9,4.....MB.....(Muito Bom)
- 3o grupo7,5 a 8,4.....B.....(Bom)
- 4o grupo6,5 a 7,4.....R.....(Regular)
- 5o grupo5,0 a 6,4.....I.....(Insuficiente)
- 6o grupoabaixo de 5,0.....D.....(Deficiente)

Art. 28 Os graus de trabalhos correntes, o grau de exame de fim de período e, eventualmente, o grau de exame de segunda época, de cada período, serão informados, ao aluno e seu professor conselheiro, em caráter reservado.

Parágrafo único. A critério do professor responsável pela disciplina, será adotada, em qualquer avaliação acadêmica realizada, a divulgação de nota numérica ou de conceito, diretamente aos alunos.

Art. 29 A nota de disciplina mínima de aprovação, no Curso de Graduação, é 6,5 (seis e meio).

Art. 30 O professor da disciplina comunicará, à Seção de Registro Escolar da Graduação, um grau de trabalhos correntes para cada semiperíodo, o grau de exame de fim de período e, eventualmente, o grau de exame de segunda época, dentro dos prazos fixados em calendário administrativo da Graduação.

Art. 31 O aluno civil, matriculado no Curso Fundamental do ITA, quando não dispensado do Curso do CPORAER-SJ, nos casos previstos nesta Norma, somente poderá prestar exame de fim de período e/ou exame de segunda época após a aprovação no correspondente período de instrução no Curso de CPORAER-SJ.

Art. 32 Será atribuído grau zero ao aluno que não comparecer ao exame de fim de período por motivo não justificado pelo Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis.

Art. 33 Quando proposto pela Coordenação de Curso de Graduação, através dos canais competentes e aprovado pela Congregação, não será realizado exame de fim de período de disciplina de caráter preponderantemente prático.

Seção II

Exame de segunda época

Art. 34 Haverá exame de segunda época:

I - para o aluno que, por motivo justificado pelo Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis, não tenha podido fazer o exame de fim de período;

II - para o aluno que, no máximo em duas disciplinas (obrigatórias e/ou eletivas) no mesmo período, tenha obtido nota I (Insuficiente) como valor apurado, de conformidade com o processo **previsto no item I do Art. 39** desta Norma; e

III - para o aluno punido com a penalidade prevista nos **itens III e IV do Art. 14** desta Norma.

Art. 35 Ao aluno que não comparecer ao exame de segunda época por motivo considerado não justificado pelo Chefe de Divisão de Assuntos Estudantis será atribuído grau zero.

Art. 36 O aluno de graduação do ITA que tenha faltado ao exame de fim de período ou ao exame de segunda época por motivo de saúde ou por outro motivo (impedimento) de força maior, após a apresentação obrigatória dos devidos atestados e aprovação do Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis, fará esse exame em segunda chamada em data fixada pela Coordenação de Curso e ouvido o professor da disciplina, tão logo cesse o motivo que impediu o aluno de realizar o referido exame.

Art. 37 É facultado ao aluno, independentemente de motivo e mediante requerimento no prazo estabelecido no Calendário Escolar da Graduação, a desistência uma única vez de disciplina eletiva específica, exceto se for disciplina em período especial.

Art. 38 Não haverá exame de segunda época:

I - em disciplina obrigatória que o aluno repete como dependente;

II - no caso previsto no **Art. 33** desta Norma;

III - em disciplina em que o aluno tem computada nota D (Deficiente) após o exame de fim de período; e

IV - em disciplina eletiva.

Seção III

Nota de disciplina

Art. 39 A nota da disciplina, quando não estabelecida antecipadamente pela Congregação de outra forma, será:

I - a média aritmética dos graus de trabalhos correntes e do grau de exame de fim de período, com uma casa decimal, para isso efetuando-se o arredondamento da nota da disciplina;

II - no caso previsto no Art. 33 desta Norma, a nota de trabalhos correntes; e

III - nos casos de segunda época:

a) nas hipóteses previstas nos **itens I e III do Art. 34 desta Norma**, a média aritmética dos graus de trabalhos correntes e do grau de exame de segunda época, com uma casa decimal, para isso efetuando-se o arredondamento da nota da disciplina; e

b) na hipótese prevista no **item II do Art. 34** desta Norma, a média aritmética do valor apurado de conformidade com o processo **previsto no item I deste Artigo** e do grau de exame de segunda época.

§ 1º Qualquer que seja o valor superior a 6,5 (seis e meio) porventura apurado, de acordo com o item III-b do Art. 39 desta Norma, será 6,5 (seis e meio) a nota de disciplina a ser registrada para fins de aprovação e classificação.

§ 2º Quando proposto pela Coordenação de Curso de Graduação, aprovado pelo Conselho da Pró-reitoria de Graduação (CGR) e divulgado previamente aos alunos, o cálculo da nota da disciplina poderá ser realizado por um sistema diferente do disposto no Art. 39 desta Norma. Isso essencialmente se aplica a disciplinas eletivas realizadas em período especial.

Seção IV

Aprovação no período

Art. 40 Será aprovado no período, e promovido ao período ou ano seguinte, o aluno do Curso de Graduação que tiver, em todas as disciplinas obrigatórias cursadas, nota de disciplina igual ou superior a 6,5 (seis e meio), e cuja situação acadêmica não se configure conforme o disposto no Art. 41 desta Norma.

§ 1º Será promovido como dependente o aluno que tiver nota de disciplina I (insuficiente) em uma única disciplina obrigatória.

§ 2º O aluno, promovido na forma do § 1º, repetirá a disciplina obrigatória de que é dependente, cumulativamente, no primeiro dos períodos em que esta for lecionada ou em regime especial, mediante requerimento do aluno ou indicação do Coordenador do Curso.

§ 3º Qualquer que seja o valor superior a 6,5 (seis e meio) porventura obtido como nota de disciplina na dependência, será 6,5 (seis e meio) a nota de disciplina a ser registrada para fins de aprovação e classificação.

§ 4º Não há dependência em disciplina eletiva.

§ 5º Não será efetuado registro escolar de disciplina caso o aluno tenha a sua matrícula trancada para o semestre letivo referente à sua realização.

Seção V

Desligamento

Art. 41 Será desligado do ITA o aluno que, durante todo o tempo em que estiver matriculado no Curso de Graduação, obtiver mais de 5 (cinco) notas I (insuficiente), computadas, após o registro definitivo das notas, nos casos seguintes:

I - após ter recebido nota de trabalhos correntes I (insuficiente) em disciplina de caráter preponderantemente prático, cujo exame de fim de período seja dispensado;

II - após a realização dos exames de fim de período; e

III - após a realização dos exames de segunda época, nos casos previstos no Art. 34 desta Norma.

Parágrafo único. A nota I (insuficiente) não será computada para o que dispõe o Art. 41 desta Norma quando:

I - o aluno obtiver no exame de segunda época grau igual ou superior a 8,5 (oito e meio); ou

II - a disciplina for eletiva.

Art. 42 Será reprovado e desligado do ITA, por insuficiência de aproveitamento escolar, o aluno do Curso de Graduação que não for aprovado em disciplina cursada em dependência; ou não obtiver aprovação em uma mesma disciplina eletiva cursada duas vezes; ou tiver computadas duas ou mais notas de disciplina I (Insuficiente) após a conclusão do período e o registro definitivo das notas; ou, ainda, tiver computada uma nota de disciplina D (Deficiente) após a conclusão do período e o registro definitivo das nota

Parágrafo único. A disciplina que registrar avaliação final NS (Não Suficiente) ao aluno, terá computada nota I (Insuficiente) para o que dispõem **os Artigos 40 e 41 desta Norma**.

CAPÍTULO VI CONCLUSÃO DE CURSO E MENÇÕES HONROSAS

Seção I Menções honrosas

Art. 43 Ao término do Curso de Graduação, os alunos poderão ser graduados com as menções honrosas abaixo especificadas, desde que não haja registro de punições disciplinares e obedecidos os critérios fixados a seguir:

I - “Summa cum Laude” (ScL), média geral mínima 9,500, sendo necessariamente igual ou superior à média Top-2;

II - “Magna cum Laude” (McL), média geral mínima 9,000, sendo necessariamente igual ou superior à média Top-3;

III - “cum Laude” (cL), média geral mínima 8,500, sendo necessariamente igual ou superior à média Top-5;

IV - “distinção em um Departamento”, quando o aluno obtiver notas de disciplina iguais ou superiores a MB em todas as disciplinas de um Departamento de Ensino, onde tenha cursado, pelo menos, quatro disciplinas, não contando o TG (Trabalho de Graduação); e

V - “distinção na Divisão de Ciências Fundamentais”, quando o aluno obtiver média igual ou superior a MB em todas as disciplinas de seu currículo no Curso Fundamental.

§ 1º A média geral a que se referem **os itens I, II e III deste artigo** será a média aritmética de todas as notas de período que compreendem os três anos de Curso Profissional do ITA, numérica de 0,000 a 10,000 computada com arredondamento do último algarismo segundo regra estabelecida nesta norma.

§ 2º As menções honrosas definidas **nos itens I, II e III deste artigo** (ScL, McL e cL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha todas as notas finais de disciplinas do Curso Profissional iguais ou superiores a MB (8,5 ou mais).

§ 3º As menções honrosas definidas **nos itens I e II deste artigo** (ScL e McL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha pelo menos metade (50%) das notas finais das disciplinas do Curso Profissional iguais a L (9,5 ou mais).

§ 4º A média Top-N, com N valendo 2, 3 ou 5, a que se referem **os itens I, II e III deste artigo**, é a média aritmética das N melhores médias gerais entre todos os engenheiros formados nos últimos cinco anos anteriores à turma considerada, sempre da mesma especialidade que o aluno considerado.

Seção II Conclusão de Curso e Colação de Grau

Art. 44 Para a conclusão do curso, os alunos deverão realizar atividades de extensão que deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária curricular total dos cursos de graduação, integrando obrigatoriamente a matriz curricular dos respectivos cursos.

§ 1º O percentual mínimo de 10% (dez por cento) será aplicado às turmas ingressantes a partir de 2027.

§ 2º O CGR definirá os percentuais mínimos aplicáveis às turmas ingressantes antes do ano de 2027 de acordo com o PPC de cada curso.

Art. 45 Aos alunos que concluírem, com aproveitamento, os seus cursos de graduação, serão conferidos os diplomas correspondentes.

Art. 46 A colação de grau deverá revestir-se de solenidade.

Art. 47 Haverá destaque único na entrega de uma menção honrosa, executado pela maior autoridade da mesa, ao aluno com a maior média final no Curso Profissional. No caso eventual de empate, o agraciado será aquele que, sucessivamente, tiver o maior número de notas finais de disciplinas com conceito L (9,5 ou mais) no Curso Profissional, a maior média final no Curso Fundamental, o maior número de notas finais de disciplinas com conceito L (9,5 ou mais) no Curso Fundamental ou a maior idade.

CAPÍTULO V DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 48 Os Oficiais Alunos, assim como os Aspirantes a Oficial de Infantaria Estagiários de Engenharia, fora de suas atividades acadêmicas, são disciplinar e administrativamente subordinados ao Comandante do CPORAER-SJ, salvo no caso de incompatibilidade hierárquica em que a subordinação será definida pelo Diretor-Geral de Tecnologia Aeroespacial, e estão sujeitos aos regimes escolar, disciplinar e de verificação de aproveitamento em vigor no Instituto.

§ 1º Observado o que se estabelece neste artigo, aplica-se, no que couber, aos Oficiais Alunos e Aspirantes a Oficial de Infantaria Estagiários de Engenharia o disposto nestas Normas.

§ 2º As faltas não justificadas são passíveis de sanções disciplinares previstas no RDAER.

§ 3º Ao desligamento disciplinar do aluno civil corresponderá, para os Oficiais Alunos e Aspirantes a Oficial de Infantaria da Aeronáutica, Estagiários de Engenharia, o desligamento por motivo disciplinar, além da punição regulamentar que couber.

Art. 49 A seleção e inclusão de candidatos civis aos Cursos de Graduação do ITA, assim como a exclusão, os direitos, os deveres e o regime disciplinar dos alunos matriculados no ITA, serão estabelecidos em Instruções propostas pelo Reitor, por intermédio do DCTA, e aprovadas pelo Comandante da Aeronáutica.

Art. 50 Os casos não previstos nestas Normas serão submetidos à apreciação do Diretor-Geral do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 301/GC3, de 27 de maio de 2022. Aprova a Instrução que dispõe sobre a Admissão de Candidatos Civis nos Cursos Fundamental e Profissional do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Brasília, DF, 2022. (ICA 37-24)

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto no 27.695, de 16 de janeiro de 1950. Transforma em Curso fundamental e Curso Profissional do Instituto Tecnológico de Aeronáutica os atuais Curso de Preparação e Curso de Formação de Engenheiros de Aeronáutica, e dá outras providências. Brasília, DF, 1950.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto nº 76.322, de 22 de setembro de 1975. Aprova o Regulamento Disciplinar da Aeronáutica (RDAER). Brasília, DF, 1975. (RMA 29- 1)

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto nº 76.323, de 22 de setembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.165, de 9 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a formação de Oficiais Engenheiros para o Corpo de Oficiais da Aeronáutica, da Ativa e dá outras providências. Brasília, DF, 1975.

BRASIL Ministério da Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 - Portal MEC. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 6.165, de 9 de dezembro de 1974. Dispõe sobre a formação de Oficiais Engenheiros para o Corpo de Oficiais da Aeronáutica, da Ativa, e dá outras providências. Brasília, DF, 1974.

Tabela comparativa das alterações feitas até 11/06/2026

O documento original é o arquivo "ICA_37-332_Noreg_ITA_2023 Publicada.pdf".

Grande parte das alterações deve-se ao atendimento da NORMA DE SISTEMA PARA ATOS NORMATIVOS DO COMAER (NSCA 5-2) de 2023.

Os itens que ocasionaram a nova edição estão com o texto em cor vermelha.

Texto original	Alteração
O documento está estruturado em itens e subitens.	O documento alterado está estruturado em capítulos, seções, artigos, parágrafos e incisos. Os títulos das seções foram inseridos.
O Sumário utiliza o número da página.	O Sumário utiliza os artigos afetos às seções.
Ocorrências de "Pró-Reitoria de Graduação" em todo o documento	Foram substituídas por "Pró-reitoria de Graduação"
Item 1.2 CONCEITUAÇÃO	Incluído o texto para introduzir os conceitos para o Art. 3º: "Para efeito desta Norma, os termos e expressões abaixo têm as seguintes conceituações:"
Item 1.2.2	O exemplo de estágio extracurricular como ACP foi retirado.
Item 1.2.10	Retirado o texto "No ITA, as especialidades dos cursos de graduação em Engenharia são: Aeronáutica, Eletrônica, Mecânica-Aeronáutica, Civil-Aeronáutica, de Computação e Aeroespacial;"
Entre os itens 1.2.3 e 1.2.4	Incluído o texto "IV COMPONENTE CURRICULAR Qualquer parte integrante do currículo padrão, incluindo disciplinas, Trabalho de Graduação (TG), estágios e Atividades Curriculares Práticas (ACP), que contribui para a formação acadêmica do aluno". Termo utilizado pelo MEC.
1.2.12 CURSO PROFISSIONAL Curso ministrado nos três últimos anos do Curso de Graduação em Engenharia, constituindo-se de matérias que caracterizam uma especialização profissional.	Reescrito como "XIII - CURSO PROFISSIONAL Curso ministrado nos três últimos anos do Curso de Graduação em Engenharia, constituindo-se de componentes curriculares que caracterizam uma especialização profissional;"
1.2.14 DISCIPLINA Partes de uma ou mais matérias, ministrada autonomamente em um período.	Reescrito como "XV – DISCIPLINA Conteúdo ministrado autonomamente em um período, na modalidade presencial, semipresencial ou à distância, cumpridas as respectivas condições específicas - inclusive os critérios de avaliação - explicitadas no Projeto Pedagógico e nos programas dos Cursos aprovados pela Congregação e publicados nos Catálogos de Graduação e de Pós-

	Graduação do ITA;“
1.2.19 EXAME DE SEGUNDA ÉPOCA Trabalho escolar avaliado, organizado de forma idêntica à prevista para o exame de fim de período e realizado pelos alunos abrangidos pelo item 6.9 destas Normas.	Reescrito como “XX - EXAME DE SEGUNDA ÉPOCA Trabalho escolar avaliado, organizado de forma idêntica à prevista para o exame de fim de período e realizado pelos alunos abrangidos pelo Art. 34 desta Norma;”
1.2.20 EXTENSÃO Prática acadêmica que interliga a Universidade nas suas atividades de ensino e de pesquisa, com as demandas da maioria da população, incluído as atividades de desenvolvimento de projetos junto a entidades externas.	XXI - EXTENSÃO A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa;
1.2.21 GRAU Resultado da avaliação de um trabalho escolar, apresentado na forma prevista no item 6.2 destas Normas.	Reescrito como “XXII – GRAU Resultado da avaliação de um trabalho escolar, apresentado na forma prevista no Art. 27 desta Norma;”
Incluído XXVII	XXVII – SUSPENSÃO DE MATRÍCULA Afastamento temporário do aluno do ITA, em razão de participação em programa de duplo diploma ou estágio no exterior, com manutenção do vínculo institucional e direito de retorno ao término do período de afastamento.
2.1 ADMISSÃO	Incluído texto introdutório para o Art. 5º: “A admissão ao Curso Fundamental do ITA observará as seguintes diretrizes:”
2.3.1.2 A matrícula no 1º ano do Curso Profissional do ITA, ... ressalvado o caso previsto na alínea “f” do item 2.4.1 desta Norma.	Reescrito como “Art. 10 A matrícula no 1º ano do Curso Profissional do ITA, ... ressalvado o caso previsto no item VI do Art. 11 desta Norma.”
2.4.1 A exclusão do aluno, do Curso de Graduação que estiver realizando e, consequentemente, do ITA, verificar-se-á:	Reescrito como “Art. 11 A exclusão do aluno do Curso de Graduação e, consequentemente, do ITA, verificar-se-á:”
2.4.1 ... f) por desligamento do Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), salvo por incapacidade física para o Serviço Militar da qual não decorra incapacidade para as atividades escolares do ITA;	Reescrito para melhorar a compreensão: Art. 11 “VI - por desligamento do Curso de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), salvo por incapacidade constatada por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU), para o Serviço Militar da qual não decorra incapacidade para as atividades escolares do ITA;”

No item 2.4.1	Foi acrescentado ao final do item VIII a expressão "ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim" Texto incluído para os optantes que são reprovados no Teste de Aptidão do Condicionamento Físico (TACF): "IX - por não ter sido convocado para o serviço ativo, salvo por incapacidade para o fim a que se destina, qual seja o serviço militar, constatada por intermédio de Inspeção de Saúde (INSPAU)."
2.4.1.1 Não se aplica o disposto na alínea "f" do item 2.4.1 ao aluno desligado do CPOR	Reescrito como "Parágrafo único. Não se aplica o disposto no item VI deste Artigo ao aluno desligado do CPOR "
Em 3.1 Deveres, acrescentar o item g. considerando a Política de Equidade	g) respeitar a Política de Equidade do ITA e demais normas correspondentes.
Em 3.2 Direitos: Ao aluno do Curso de Graduação do ITA é assegurado: a) a rematrícula uma única vez, quando excluído por ter sido julgado incapaz de prosseguir no curso, por Junta de Saúde da Aeronáutica;	Reescrito para possibilitar um órgão externo por um órgão externo. Art. 13 Ao aluno do Curso de Graduação do ITA é assegurado: I - a rematrícula uma única vez, quando excluído por ter sido julgado incapaz de prosseguir no curso, por Junta de Saúde da Aeronáutica ou por órgão reconhecido pelo ITA para esse fim;
Em 3.2 Direitos: f) a análise de sua situação acadêmica, a qual será feita por comissão de verificação de aproveitamento escolar da Pró-Reitoria de Graduação;	Reescrito para ajuste de ortografia: VI - a análise de sua situação acadêmica, a qual será feita por comissão de verificação de aproveitamento escolar da Pró-reitoria de Graduação;
Em 4.1 no item d d) segunda época compulsória em todas as disciplinas ministradas no período e trancamento compulsório de matrícula - aplicado pelo Pró-Reitor de Graduação; e	Reescrito para ajuste de ortografia: IV - segunda época compulsória em todas as disciplinas ministradas no período e trancamento compulsório de matrícula - aplicada pelo Pró-reitor de Graduação;
Em 4.1, na lista de penalidades previstas, entre os itens (d) e (e)	Incluída mais uma penalidade: "V - dependência compulsória em uma disciplina ministrada no período – aplicada pelo Pró-reitor de Graduação; e" Solicitação da CPPADG
4.2 As penalidades previstas no item anterior serão aplicadas em caso de:	Reescrito como "Art. 15 As penalidades previstas no Art. 14 desta Norma serão aplicadas em caso de:"
Em 4.2, incluir o caso I para aplicação de possível penalidade. Solicitação da CPE.	I) prática de assédio, ato discriminatório, ato violento ou violador de direitos humanos e fundamentais ou qualquer outra condição protegida pela Política de Equidade do ITA. Como consequência deste ajuste a expressão "; e" foi deslocada do item X para o item XI.

Em 4.4: As penalidades, quando não especificadas de outra forma, serão propostas pelos Coordenadores de Curso, Chefes de Divisão, Pró-Reitores, conforme for o caso, e aplicadas pelo Reitor.	Reescrito para ajuste de ortografia: § 2º As penalidades, quando não especificadas de outra forma, serão propostas pelos Coordenadores de Curso, Chefes de Divisão, Pró-reitores, conforme for o caso, e aplicadas pelo Reitor.
4.5 Os alunos militares dos cursos de graduação estão sujeitos, além das penalidades descritas no item 4.1,	§ 3º do Art. 15 foi reescrito como “§ 3º Os alunos militares dos cursos de graduação estão sujeitos, além das penalidades descritas no Art. 14 desta Norma,”
Em 5.3.2: Serão programados trabalhos escolares em todos os dias úteis da semana, de segunda a sexta-feira, inclusive. A programação de trabalhos escolares aos sábados ficará a critério da Pró-Reitoria de Graduação, visando o atendimento de necessidades específicas.	Reescrito para ajuste de ortografia: Serão programados trabalhos escolares em todos os dias úteis da semana, de segunda a sexta-feira, inclusive. A programação de trabalhos escolares aos sábados ficará a critério da Pró-reitoria de Graduação, visando o atendimento de necessidades específicas.
5.4 A critério da Divisão de Assuntos Estudantis, após consulta ao Conselho da Graduação (CGR), poderão ser justificadas faltas aos trabalhos escolares (aulas e outras atividades acadêmicas presenciais programadas) até de 15% do total de horas-aula em cada disciplina em um período. 5.4.1 Caso esses limites não sejam, em situações especiais como as recomendadas pela Divisão de Assuntos Estudantis, ampliados pelo Reitor: o aluno civil terá sua matrícula trancada e será, na reincidência, desligado do ITA; o aluno militar será desligado do ITA, de acordo com o enquadramento nas alíneas do item 2.4.1 desta ICA, de conformidade com o estabelecido em 8.1. 5.4.2 O aluno que já se tiver beneficiado do trancamento de matrícula na forma do item 5.5 desta Norma, não poderá obter o trancamento referido no parágrafo anterior, sendo desligado ao ultrapassar o limite de faltas.	O Art. 20 reflete a prática atual. O Art. 21 estabelece o limite do MEC Art. 20 O regime escolar do ITA é de dedicação exclusiva, com presença obrigatória nas atividades escolares com tolerância de faltas não justificadas no limite máximo de 15% do total de horas-aula em cada disciplina em um período letivo. Art. 21 O aluno poderá somar até 25% do total de horas-aula em faltas justificadas e não justificadas em cada disciplina em um período letivo. Parágrafo único. As justificativas de faltas aceitas pela Divisão de Assuntos Estudantis são estabelecidas em Portaria elaborada pelo Reitor. Art. 22 O aluno civil que ultrapassar o limite de faltas estabelecido no Art. 20 ou no Art. 21 está sujeito às penalidades previstas no Art. 14. A Portaria citada no parágrafo único do Art. 21 também detalhará como as penalidades serão aplicadas em cada caso. O aluno militar será desligado do ITA, nos termos do <u>Art. 11</u> desta Norma, em conformidade com o estabelecido no <u>Capítulo V</u> desta Norma. Parágrafo único. O aluno que já tiver se beneficiado do trancamento de matrícula na forma do Art. 22 desta Norma, não poderá obter o trancamento como punição, sendo desligado ao ultrapassar o limite de faltas.

5.4.3 Será, também, desligado o aluno matriculado no primeiro período do 1º ano do Curso de Graduação (1º ano do Curso Fundamental) que ultrapassar o limite de faltas, salvo se, por motivo de saúde, tiver esse limite ampliado pelo Reitor.	Foi retirado o item 5.4.3. Este item é redundante.
Inclusão de artigo 23 que trata de faltas por motivo de saúde	Art. 23 O aluno que, por motivo de saúde, estiver impossibilitado de frequentar as atividades escolares, deverá solicitar a justificativa de faltas. § 1º A concessão deste direito está condicionada à apresentação de documentação médica comprobatória oficial, protocolada junto à Secretaria da Divisão de Assuntos Estudantis, no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após a data de fim do período de impedimento. § 2º O limite de faltas por motivo de saúde deve atender ao requisito de garantir a frequência mínima obrigatória de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total de cada disciplina cursada no período letivo. § 3º Caso o período de afastamento médico impossibilite o cumprimento da frequência mínima de 75%, o aluno terá direito ao trancamento da matrícula por motivo de saúde. Não sendo efetuado o trancamento, o aluno estará sujeito ao desligamento.
6.9 b) para o aluno que, no máximo em duas disciplinas (obrigatórias e/ou eletivas) no mesmo período, tenha obtido nota I (Insuficiente) como valor apurado, de conformidade com o processo previsto na alínea “a” do item 6.14 desta Norma; e	Item II do Art. 34 reescrito como “II - para o aluno que, no máximo em duas disciplinas (obrigatórias e/ou eletivas) no mesmo período, tenha obtido nota I (Insuficiente) como valor apurado, de conformidade com o processo previsto no item I do Art. 39 desta Norma; e”
6.9 c) para o aluno punido com a penalidade prevista nas alíneas “c” e “d” do item 4.1	Item III do Art. 34 reescrito como “III - para o aluno punido com a penalidade prevista nos

desta Norma.	itens III e IV do Art. 14 desta Norma.”
6.10 Ao aluno que não comparecer ao exame de segunda época aplica-se o disposto no item 6.7 desta Norma.	Reescrito como “Art. 35 Ao aluno que não comparecer ao exame de segunda época por motivo considerado não justificado pelo Chefe de Divisão de Assuntos Estudantis será atribuído grau zero.”
6.13 Não haverá exame de segunda época: b) no caso previsto no item 6.8 desta Norma;	Art. 38 Não haverá exame de segunda época: II - no caso previsto no Art. 33 desta Norma;
6.14 A nota da disciplina, quando não estabelecido antecipadamente pela Congregação de outra forma, será: b) no caso previsto no item 6.8 desta Norma, a nota de trabalhos correntes; e	Art. 39 A nota da disciplina, quando não estabelecida antecipadamente pela Congregação de outra forma, será: II - no caso previsto no Art. 33 desta Norma, a nota de trabalhos correntes; e
6.14 c) nos casos de segunda época, no texto “- nas hipóteses previstas nas alíneas “a” e “c” do item 6.9 desta Norma, a média aritmética dos graus de trabalhos correntes e do grau de exame de segunda época, com uma casa decimal, para isso efetuando-se o arredondamento da nota da disciplina; e”	Reescrito como “a) nas hipóteses previstas nos itens I e III do Art. 32 desta Norma, a média aritmética dos graus de trabalhos correntes e do grau de exame de segunda época, com uma casa decimal, para isso efetuando-se o arredondamento da nota da disciplina; e”
6.14 c) nos casos de segunda época, no texto “- na hipótese prevista na alínea “b” do item 6.9 desta Norma, a média aritmética do valor apurado de conformidade com o processo previsto na alínea “a” desse item e do grau de exame de segunda época.”	Reescrito como “b) na hipótese prevista no item II do Art. 32 desta Norma, a média aritmética do valor apurado de conformidade com o processo previsto no item I deste Artigo e do grau de exame de segunda época.”
6.14.1 Qualquer que seja o valor superior a 6,5 (seis e meio) porventura apurado, de acordo com a alínea “c.2” do item 6.13, será 6,5 (seis e meio) a nota de disciplina a ser registrada para fins de aprovação e classificação.	§ 1º do Art. 39 reescrito como “§ 1º Qualquer que seja o valor superior a 6,5 (seis e meio) porventura apurado, de acordo com o item III-b do Art. 39 desta Norma, será 6,5 (seis e meio) a nota de disciplina a ser registrada para fins de aprovação e classificação.”
6.14.2 Quando proposto pela Coordenação de Curso de Graduação, aprovado pela Congregação e divulgado previamente aos alunos, a nota da disciplina poderá ser calculada por um sistema diferente do disposto neste item 6.14. Isso essencialmente se aplica a disciplinas eletivas realizadas em período especial.	§ 2º do Art. 39 reescrito como “§ 2º Quando proposto pela Coordenação de Curso de Graduação, aprovado pelo Conselho da Pró-reitoria de Graduação (CGR) e divulgado previamente aos alunos, o cálculo da nota da disciplina poderá ser realizado por um sistema diferente do disposto no Art. 39 desta Norma. Isso essencialmente se aplica a disciplinas eletivas realizadas em período especial.” Explicação: A Congregação é um colegiado para análise de questões estratégicas. O fórum mais adequado para esta análise é o CGR.
6.15 Será aprovado no período, e promovido ao período ou ano seguinte, o aluno do Curso de Graduação que tiver, em todas as	Reescrito como “Art. 40 Será aprovado no período, e promovido ao período ou ano seguinte, o aluno do Curso de Graduação

disciplinas obrigatórias cursadas, nota de disciplina igual ou superior a 6,5 (seis e meio), e cuja situação acadêmica não se configure conforme o disposto no item 6.16.	que tiver, em todas as disciplinas obrigatórias cursadas, nota de disciplina igual ou superior a 6,5 (seis e meio), e cuja situação acadêmica não se configure conforme o disposto no Art. 41 desta Norma.”
6.15.2 O aluno, promovido na forma do item 6.15.1 , repetirá a disciplina obrigatória de que é dependente, cumulativamente, no primeiro dos períodos em que esta for lecionada ou em regime especial, mediante requerimento do aluno, ou indicação do Coordenador do Curso.	§ 2º do Art. 40 reescrito como “§ 2º O aluno, promovido na forma do § 1º , repetirá a disciplina obrigatória de que é dependente, cumulativamente, no primeiro dos períodos em que esta for lecionada ou em regime especial, mediante requerimento do aluno, ou indicação do Coordenador do Curso.”
Retirado os itens 6.15.4 e 6.15.5. 6.15.4 A critério da Coordenação de Curso e a pedido do interessado, poderá ser dispensado da dependência o aluno que, antes de cursá-la, for aprovado com nota de disciplina igual ou superior a 7,5 (sete e meio) em disciplina da mesma matéria de que a dependência é requisito. 6.15.5 No caso previsto no item 6.15.4, a nota de disciplina na dependência, a ser registrada para fins de aprovação e classificação, será 6,5 (seis e meio).	
6.16 Será desligado do ITA o aluno que, durante todo o tempo em que estiver matriculado no Curso de Graduação, obtiver mais de 5 (cinco) notas I (insuficiente), computadas, após o registro definitivo das notas, nos casos seguintes: c) após a realização dos exames de segunda época, nos casos previstos nas alíneas “a”, “b” e “c” do item 6.9.	Art. 41 Será desligado do ITA o aluno que, durante todo o tempo em que estiver matriculado no Curso de Graduação, obtiver mais de 5 (cinco) notas I (insuficiente), computadas, após o registro definitivo das notas, nos casos seguintes: III - após a realização dos exames de segunda época, nos casos previstos no Art. 34 desta Norma.”
6.16.1 A nota I (insuficiente) não será computada para o que dispõe o item 6.16 quando:	No Art. 41, reescrito como “Parágrafo único. A nota I (insuficiente) não será computada para o que dispõe o Art. 41 desta Norma quando:”
6.17.1 A disciplina que registrar avaliação final NS (Não Suficiente) ao aluno, terá computada nota I (Insuficiente) para o que dispõem os itens 6.15 e 6.16.	Reescrito como “Parágrafo único. A disciplina que registrar avaliação final NS (Não Suficiente) ao aluno, terá computada nota I (Insuficiente) para o que dispõem os Artigos 40 e 41 desta Norma.”
7.2.1 A média geral a que se referem as alíneas “a”, “b” e “c” deste item, será a média aritmética de todas as notas de período que compreendem os três anos de Curso Profissional do ITA, numérica de 0,000 a 10,000 computada com	Reescrito como “§ 1º A média geral a que se referem os itens I, II e III deste artigo será a média aritmética de todas as notas de período que compreendem os três anos de Curso Profissional do ITA, numérica de 0,000 a 10,000 computada com arredondamento do último algarismo segundo regra

arredondamento do último algarismo segundo regra estabelecida nesta norma.	estabelecida nesta norma.”
7.2.2 As menções honrosas definidas nas alíneas “a”, “b” e “c” deste item (ScL, McL e cL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha todas as notas finais de disciplinas do Curso Profissional iguais ou superiores a MB (8,5 ou mais).	Reescrito como “§ 2º As menções honrosas definidas nos itens I, II e III deste artigo (ScL, McL e cL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha todas as notas finais de disciplinas do Curso Profissional iguais ou superiores a MB (8,5 ou mais).”
7.2.3 As menções honrosas definidas nas alíneas “a” e “b” deste item (ScL e McL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha pelo menos metade (50%) de notas finais das disciplinas do Curso Profissional iguais a L (9,5 ou mais).	Reescrito como “§ 3º As menções honrosas definidas nos itens I e II deste artigo (ScL e McL) só serão concedidas caso o aluno considerado tenha pelo menos metade (50%) das notas finais das disciplinas do Curso Profissional iguais a L (9,5 ou mais).”
7.2.4 A média Top-N, com N valendo 2, 3 ou 5, a que se referem as alíneas “a”, “b” e “c” do item 7.2, é a média aritmética das N melhores médias gerais entre todos os engenheiros formados nos últimos cinco anos anteriores à turma considerada, sempre da mesma especialidade que o aluno considerado.	Reescrito como “§ 4º A média Top-N, com N valendo 2, 3 ou 5, a que se referem os itens I, II e III deste artigo, é a média aritmética das N melhores médias gerais entre todos os engenheiros formados nos últimos cinco anos anteriores à turma considerada, sempre da mesma especialidade que o aluno considerado.”
8.1.1 Observado o que estabelece o item 8.1, aplica-se, no que couber, aos Oficiais Alunos e Aspirantes a Oficial de Infantaria Estagiários de Engenharia, o disposto nestas Normas.	Reescrito como “§ 1º Observado o que estabelece neste artigo, aplica-se, no que couber, aos Oficiais Alunos e Aspirantes a Oficial de Infantaria Estagiários de Engenharia o disposto nestas Normas.”
Inclusão de artigo para atender ao requisito de extensão.	Art. 42. Para a conclusão do curso, os alunos deverão realizar atividades de extensão que deverão compor, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária curricular total dos cursos de graduação, integrando obrigatoriamente a matriz curricular dos respectivos cursos. § 1º O percentual mínimo de 10% (dez por cento) será aplicado às turmas ingressantes a partir de 2027. § 2º O CGR definirá os percentuais mínimos aplicáveis às turmas ingressantes antes do ano de 2027 de acordo com o PPC de cada curso.
Entre os itens 7.2.4 e 7.3	Incluído o texto “Art. 45 Aos alunos que concluírem, com aproveitamento, os seus cursos de graduação, serão conferidos os diplomas correspondentes. “

Inclusão de referência sobre a Extensão	BRASIL Ministério da Educação. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 - Portal MEC. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.
---	--