



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ**

**Centro de Tecnologia**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA**

**Fortaleza, Ceará  
Agosto de 2023**

## **Universidade Federal do Ceará**

**Reitor:** José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque

**Vice-Reitor:** Glauco Lobo Filho

**Pró-Reitora de Assuntos Estudantis:** Geovana Maria Cartaxo de Arruda Freire

**Pró-Reitora de Extensão:** Elizabeth de Francesco Daher

**Pró-Reitor de Gestão de Pessoas:** Marcus Vinícius Veras Machado

**Pró-Reitora de Graduação:** Ana Paula de Medeiros Ribeiro

**Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação:** Jorge Herbert Soares de Lira

**Pró-Reitor de Planejamento e Administração:** Almir Bittencourt da Silva

**Pró-Reitor de Relações Internacionais:** Augusto Teixeira de Albuquerque

## **Centro de Tecnologia**

**Diretor:** Carlos Almir Monteiro de Holanda

**Vice-Diretora:** Diana Cristina Azevedo

**Diretor Adjunto de Ensino:** Bruno Vieira Bertoncini

**Diretor Adjunto de Extensão:** Abraão Freires Saraiva Júnior

**Diretor Adjunto de Pesquisa:** Luiz Henrique Silva Colado Barreto

**Diretor Adjunto de Relações Interinstitucionais:** Carlos Estêvão Rolim Fernandes

**Coordenadoria de Programas Acadêmicos:** Bruno Vieira Bertoncini

André Bezerra de Holanda

**Núcleo de Orientação Educacional:** Yangla Kelly Oliveira Rodrigues

# **Curso de Engenharia Mecânica**

## **Colegiado da Coordenação**

**Coordenador:** Rômulo do Nascimento Rodrigues

### **Representantes das Unidades Curriculares:**

(Unidade Curricular de Conteúdos Básicos)

(Unidade Curricular de Estágio Supervisionado)

(Unidade Curricular de Fabricação)

(Unidade Curricular de Sistemas Térmicos)

(Unidade Curricular Especial de Extensão)

(Unidade Curricular de Projeto Final de Curso)

(Unidade Curricular de Sistemas Mecânicos)

### **Representante Discente:**

Mônica Veras Martins

## **Núcleo Docente Estruturante**

Prof.<sup>a</sup> Carla Freitas de Andrade

Prof. Carlos André Dias Bezerra

Prof. Clodoaldo de Oliveira Carvalho Filho

Prof. Luiz Soares Junior (Presidente)

Prof.<sup>a</sup> Maria Alexandra de Sousa Rios

Prof. Pierre Maurice Christophe Lamary (*in memoriam*)

Prof. Rômulo do Nascimento Rodrigues

## SUMÁRIO

### PARTE 1: INFORMAÇÕES GERAIS

- 1.1. Identificação da Instituição
- 1.2. Identificação do Curso
- 1.3. Apresentação

### PARTE 2: ASPECTOS HISTÓRICOS E JUSTIFICATIVA

- 2.1. Histórico do Curso
- 2.2. Justificativa e Contextualização do Curso

### PARTE 3: FUNDAMENTOS

- 3.1. Resumo das Motivações e Mudanças no PPC
- 3.2. Princípios Norteadores
- 3.3. Políticas Institucionais no Âmbito do Curso
  - 3.3.1. Política na Graduação
  - 3.3.2. Política na Pesquisa
  - 3.3.3. Política na Extensão
- 3.4. Objetivos do Curso
- 3.5. Perfil do Egresso
- 3.6. Competências Desenvolvidas pelo Curso
  - 3.6.1. Competências Gerais
  - 3.6.2. Competências Específicas
- 3.7. Áreas de Atuação do Egresso

### PARTE 4: ORGANIZAÇÃO CURRICULAR E DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

- 4.1. Marcos Organizativos do Currículo
  - 4.1.1. Unidades Curriculares
  - 4.1.2. Eixos do Currículo
  - 4.1.3. Componentes Curriculares
  - 4.1.4. Temáticas Transversais: Educação Ambiental, Direitos Humanos e Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana
  - 4.1.5. Articulação da Graduação com a Pós-Graduação
  - 4.1.6. A Curricularização da Extensão
  - 4.1.7. Projeto Integrador (PI)
    - 4.1.7.1. Desenvolvimento dos Projetos Integradores (PI)
- 4.2. Integralização Curricular
- 4.3. Representação Gráfica de um Perfil em Formação
- 4.4. Metodologias de Ensino-Aprendizagem
- 4.5. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino-Aprendizagem
  - 4.5.1. Espaço Virtual de Aprendizagem
- 4.6. Estágio Curricular Supervisionado
  - 4.6.1. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório
  - 4.6.2. Estágio Curricular Supervisionado Não Obrigatório
  - 4.6.3. Aproveitamento e Integralização do Estágio Supervisionado
  - 4.6.4. Outras formas de realização do Estágio
- 4.7. Projeto de Final de Curso
- 4.8. Atividades Complementares

## **PARTE 5: APOIO AO DISCENTE E ATIVIDADES ENRIQUECEDORAS DA FORMAÇÃO**

### **5.1. Ações de Apoio ao Discente**

- 5.1.1. Pré-Engenharia
- 5.1.2. Centro Acadêmico Discente
- 5.1.3. Ajuda de Custo
- 5.1.4. Auxílio Creche
- 5.1.5. Auxílio Emergencial
- 5.1.6. Acompanhamento Psicopedagógico
- 5.1.7. Atenção Psicossocial
- 5.1.8. Acompanhamento Psicanalítico
- 5.1.9. Atendimento Psicológico
- 5.1.10. Residência Universitária
- 5.1.11. Restaurante Universitário

### **5.2. Atividades Enriquecedoras da Formação**

- 5.2.1. Programa de Educação Tutorial (PET)
- 5.2.2. Programa de Iniciação à Docência (PID)
- 5.2.3. Programa de Acolhimento e Incentivo a Permanência (PAIP)
- 5.2.4. Empresa Júnior
- 5.2.5. Bolsa de Iniciação Acadêmica (BIA)
- 5.2.6. Bolsa de Incentivo ao Desporto
- 5.2.7. Projeto de Extensão em Aquecimento, Ventilação, Refrigeração e Condicionamento de Ar – ASHRAE Fortaleza *Student Branch*
- 5.2.8. Projeto de Extensão SIARÁ Baja
- 5.2.9. Projeto de Extensão Avoante Aeromec
- 5.2.10. Projeto de Extensão Grupo de Desenvolvimento Aeroespacial – GDAe
- 5.2.11. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC
- 5.2.12. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI
- 5.2.13. Encontros Universitários - EU
- 5.2.14. Semana de Tecnologia de Engenharia Mecânica - STEM
- 5.2.15. CT Quer Você

## **PARTE 6: GESTÃO DA APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO**

- 6.1. Papel do Coordenador do Curso
- 6.2. Colegiado da Coordenação
- 6.3. Núcleo Docente Estruturante
- 6.4. Avaliação das Competências
- 6.5. Autoavaliação do Curso

## **PARTE 7: PLANEJAMENTO DA TRANSIÇÃO CURRICULAR**

- 7.1. Medidas de Implementação da Transição entre o Novo Projeto Pedagógico e o Anterior
  - 7.1.1. Migração dos discentes ativos no PPC Anterior para o Novo PPC

## **PARTE 8: INFRAESTRUTURA, PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO**

- 8.1. Salas de Aula
- 8.2. Laboratórios
- 8.3. Bibliotecas
- 8.4. Docentes atuantes no Curso
- 8.5. Técnicos-Administrativos atuantes no Curso
- 8.6. Formação Continuada dos Docentes
- 8.7. Acessibilidade
- 8.8. Demandas Internas para Melhoria do Curso

## **PARTE 9: ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS**

### **9.1. Ações Desenvolvidas para o Acompanhamento dos Egressos do Curso**

#### **APÊNDICE I: EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIA**

## **PARTE 1: INFORMAÇÕES GERAIS**

### **1.1. Identificação da Instituição**

**a) Nome da mantenedora:** Ministério da Educação (MEC).

**b) Nome da Instituição de Ensino Superior (IES):** Universidade Federal do Ceará (UFC).

**c) Endereço da sede da administração superior:** Avenida da Universidade, nº. 2853 – Benfica – CEP: 60020-181 – Fortaleza, Ceará.

**d) Base legal da IES:** Lei nº. 2.373, de 16/12/1954, publicada no DOU em 23/12/1954 (Norma de criação); Portaria MEC nº. 2.777, de 27/09/2002, publicada no DOU em 30/09/2002 (Regimento/Estatuto); e Portaria MEC nº. 1360 de 27/10/2017, publicada no DOU em 30/10/2017 (Recredenciamento).

**e) Perfil, lema, missão e visão da IES:**

As atividades-fim da UFC abrangem o ensino, a pesquisa, a extensão e a assistência, sendo constituída por 4 (quatro) *campi* situados na cidade de Fortaleza, quais sejam, Porangabussu, Pici, Benfica e Labomar, e 5 (cinco) *campi* no interior do Estado, nas cidades de Crateús, Itapajé (em fase inicial), Russas, Quixadá e Sobral. Com isso a UFC implanta, cada vez mais, as bases para o conhecimento e o desenvolvimento do Ceará, em todo seu território, levando o ensino superior, a investigação científica e os serviços de extensão universitária para uma parcela maior da população. Ressalte-se que tem sido empregado um esforço constante para que o ciclo de expansão da UFC traga aos seus novos cursos o mesmo padrão de qualidade, que a destaca nos mais variados setores do ensino, da pesquisa e da extensão.

A UFC tem como lema “O universal pelo regional”, pois é uma instituição que busca centrar seu compromisso na solução dos problemas locais, sem esquecer o caráter universal de sua produção.

A missão da UFC é formar profissionais da mais alta qualificação, gerar e difundir conhecimentos, preservar e divulgar os valores éticos, científicos, artísticos e culturais, constituindo-se em instituição estratégica para o desenvolvimento do Ceará, do Nordeste e do Brasil.

A UFC tem como visão ser reconhecida nacional e internacionalmente pela formação de profissionais de excelência, pelo desenvolvimento da ciência e tecnologia e pela inovação, através de uma educação transformadora e de um modelo de gestão moderno, visando o permanente aperfeiçoamento das pessoas e às práticas de governança, tendo o compromisso com a responsabilidade e engajamento social, inclusão e sustentabilidade, contribuindo para a transformação socioeconômica do Ceará, do Nordeste e do Brasil.

**f) Breve histórico da IES:**

A UFC foi criada em 1954, por meio da Lei nº. 2.373 e instalada em 25 de junho do ano seguinte. Nasceu como resultado de um amplo movimento da sociedade cearense. No início de sua história esteve sob a direção de seu fundador, Prof. Antônio Martins Filho, e era constituída pela Escola de Agronomia, Faculdade de Direito, Faculdade de Medicina e Faculdade de Farmácia e Odontologia.

Desde sua instalação, a UFC vem experimentando um padrão de expansão que se aproxima bastante do processo observado na maioria das universidades federais brasileiras. Parcela significativa de seu

dinamismo sempre esteve condicionada à disponibilidade de recursos federais, sendo, portanto, fortemente dependente das políticas para o ensino superior, construídas a partir das prioridades e reformas empreendidas pelo MEC.

Diferentemente de outras universidades federais que cresceram no final da década de 60, com a reforma universitária, promovida através da Lei nº. 5.540, a UFC apresentou um comportamento bastante modesto quanto ao seu processo de expansão, nesse período, sendo até retardatária na adesão à reforma universitária.

Nos anos que se seguiram à reforma, não ocorreram alterações significativas quanto ao processo de expansão da UFC, que se caracterizou por um crescimento vegetativo. Nas décadas de 1980 e 1990, a atuação da UFC foi afetada de forma significativa pela crise de financiamento do Estado brasileiro, que alcançou, em especial, as universidades federais.

Deve-se destacar também o fato de que a expansão da Universidade Federal do Ceará, no que tange à criação de cursos e ampliação de vagas na graduação, está fortemente condicionada pelo desempenho do ensino médio, de onde provém a demanda de vagas.

No ano de 2001, a UFC iniciou as atividades dos cursos de Medicina em Sobral e no Cariri, e, a partir do ano de 2006, experimentou um significativo processo de expansão por meio da ampliação de sua atuação no interior do Estado do Ceará seguindo o Programa de Expansão das Universidades Federais. Em 2006, iniciou a implantação dos campi de Sobral e do Cariri, e, posteriormente, no ano de 2007, o de Quixadá. Ainda em 2007, a UFC aderiu ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), e ampliou em 54% a oferta de vagas em cursos de graduação, abrindo 30 cursos novos e gerando mais vagas em cursos existentes; criou quatro novas Unidades Acadêmicas: Instituto de Cultura e Arte (ICA), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Instituto de Educação Física e Esporte (IEFES), e Instituto Universidade Virtual (UFC Virtual); incrementou o corpo docente e técnico-administrativo, expandiu a pós-graduação e possibilitou a expansão dos campi do interior do Estado. Já em 2012 os três campi consolidados ofertaram: 560 vagas distribuídas em onze cursos (Cariri), 400 vagas em oito cursos (Sobral) e 150 vagas em três cursos distintos (Quixadá).

Em 2013, a UFC iniciou o processo de implantação de mais dois *campi* no interior do Estado do Ceará, nas cidades de Crateús e Russas.

O crescimento do *campus* do Cariri possibilitou a criação da Universidade Federal do Cariri (UFCA), efetivado em 2014, com a expansão de dois *campi* avançados em Icó e Brejo Santo. A implantação da Universidade Federal na região do Cariri estava prevista no Plano Plurianual de Atividades 2012/2015, inserido na meta de elevar o número de *campi* da rede federal para 324.

Atualmente, a UFC é composta por 8 (oito) *campi*, denominados *Campus* do Benfica, *Campus* do Pici e *Campus* do Porangabussu e Labomar, localizados no município de Fortaleza (município sede da UFC), além do *Campus* de Crateús, *Campus* de Itapajé (recém-criado), *Campus* de Quixadá, *Campus* de Russas e *Campus* de Sobral, no interior do Estado.

Há 65 anos desde a sua instalação, a Universidade Federal do Ceará mantém o compromisso de servir à região, sem esquecer o caráter universal de sua produção, chegando hoje com praticamente todas as áreas do conhecimento representadas em seus *campi*.

A UFC orienta sua atuação permanentemente no sentido de alcançar os seguintes objetivos<sup>1</sup>:

- ✓ Promover a formação humana e profissional de seus estudantes, preparando-os para uma atuação responsável e construtiva na sociedade.
- ✓ Fomentar a geração de conhecimentos voltados para o desenvolvimento sustentável do Ceará e do Nordeste.
- ✓ Impulsionar o desenvolvimento, a produção e a preservação da cultura e das artes, com ênfase para as manifestações regionais.
- ✓ Promover a interação com a sociedade, através da difusão científica, tecnológica, artística e cultural e do desenvolvimento comunitário, sintonizados com as demandas sociais.
- ✓ Incentivar a capacitação permanente dos quadros docente e técnico-administrativo.
- ✓ Intensificar e ampliar as relações de parceria e intercâmbio com instituições nacionais e estrangeiras, governamentais e não governamentais.
- ✓ Buscar a profissionalização da gestão administrativa, apoiada em processos de planejamento e avaliação, executada com base em modelo organizacional flexível, eficiente e eficaz.
- ✓ Exercitar permanentemente o instituto da autonomia universitária superando restrições e estabelecendo novos parâmetros na gestão e nas relações institucionais.
- ✓ Assegurar a qualidade no desenvolvimento de todas as ações administrativas e acadêmicas.

Distinguir-se como referência regional pela excelência acadêmica de suas ações nas áreas do ensino, geração do conhecimento e prestação de serviços à população, bem como na produção de arte e cultura.

Atualmente, a UFC possui 110 Cursos de graduação presenciais de oferta regular. Esses Cursos estão distribuídos pelos Centros de Ciências, de Tecnologia, de Ciências Agrárias, de Humanidades, pelas Faculdades de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC), de Direito, de Medicina, de Farmácia, Odontologia e Enfermagem (FFOE), de Educação (FACED), Instituto de Cultura e Arte (ICA), Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Instituto de Educação Física e Esporte (IEFES), e pelos *campi* de Crateús, Quixadá, Russas e Sobral. A UFC também oferta alguns Cursos de graduação na modalidade a distância, são sete Cursos de Licenciatura (Letras Inglês, Letras Português, Letras Espanhol, Química, Física, Matemática e Pedagogia) e o bacharelado em Administração em Gestão Pública. Esses Cursos estão vinculados ao Instituto Universidade Virtual (UFC Virtual) em parceria com a Universidade Aberta do Brasil (UAB). A UFC Virtual ainda responde pelo Curso de Sistemas e Mídias Digitais, na modalidade presencial.

No que diz respeito à pós-graduação<sup>2</sup> *stricto sensu*, em 2018, a UFC possuía o total de 45 Doutorados, com 2.873 alunos matriculados e 72 Mestrados, com 3.724 alunos matriculados. Na pós-

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.ufc.br/a-universidade/conheca-a-ufc/59-objetivos-institucionais>

<sup>2</sup> Fonte: [http://www.ufc.br/images/\\_files/a\\_universidade/anuario\\_estatistico/anuario\\_estatistico\\_ufc\\_2019\\_base\\_2018.pdf](http://www.ufc.br/images/_files/a_universidade/anuario_estatistico/anuario_estatistico_ufc_2019_base_2018.pdf)

graduação *lato sensu*, naquele mesmo ano, a Universidade possuía 8 especializações, sendo 3 presenciais e 5 a distância, com o total de 395 e 735 alunos matriculados, respectivamente. Os Cursos de pós-graduação estão distribuídos pelas mesmas Unidades Acadêmicas já mencionadas no parágrafo anterior, quando se tratou da graduação, contemplando uma grande diversidade de áreas do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra, Ciência da Computação, Química, Bioquímica, Geociências, Oceanografia, Ecologia, Engenharia Civil, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária, Engenharia de Transportes, Engenharia Aeroespacial (em parceria com o ITA), Medicina, Cirurgia, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Fitotecnia, Ciência do Solo, Zootecnia, Engenharia de Pesca, Tecnologia de Alimentos, Direito, Administração, Economia, Ciência da Informação, História, Letras, Linguística, Psicologia, Filosofia, Sociologia, Geografia, Artes, Comunicação, Educação, entre outras.

Ao lado do ensino e da pesquisa, a extensão constitui o tripé que funda e direciona o desenvolvimento das ações da UFC. A extensão na UFC se dá através de cinco modalidades: programa, projeto, evento, curso e prestação de serviço. As atividades de extensão estão relacionadas a uma das seguintes áreas temáticas: comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, trabalho. Em 2018, foram realizadas 1.082 ações de extensão assim distribuídas: 56 eventos, 133 Cursos, 106 programas, 37 prestações de serviço e 750 projetos, conforme apresenta o Anuário Estatístico da UFC daquele ano. Estima-se que a população beneficiada tenha sido de 2.408.511 pessoas. Em 2018, a maior parte das ações de extensão se deu nas áreas de saúde (404) e educação (287).

## 1.2. Identificação do Curso

- a) **Nome do Curso:** Engenharia Mecânica
- b) **Ano e semestre de início de funcionamento do Curso:** 1962-1
- c) **Titulação conferida:** Engenheiro(a) Mecânico(a)
- d) **Modalidade do Curso:** Presencial
- e) **Nome da mantida:** Universidade Federal do Ceará
- f) **Endereço de funcionamento do Curso:** Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra, Centro de Tecnologia, Bloco 714, CEP: 60455-760, Fortaleza-Ceará
- g) **Turno de funcionamento do Curso:** matutino-vespertino
- h) **Número de vagas oferecidas por ano:** 60 (sessenta)
- i) **Grau do curso:** bacharelado
- j) **Turno de oferta:** matutino-vespertino
- k) **Carga horária total do Curso (em horas):** 3600
- l) **Regime do curso:** semestral
- m) **Tempo mínimo para integralização em semestres:** 10 (dez) semestres, com 100 (cem) dias letivos cada semestre
- n) **Tempo máximo para integralização em semestres:** 15 (quinze) semestres, com 100 (cem) dias letivos

- o) Caracterização do público ingressante ao curso de graduação:** O curso realiza, no contexto da disciplina obrigatória de “Introdução à Engenharia” e de outras ações da UFC, uma sondagem sobre o perfil socioeconômico e demográfico dos ingressantes desde 2020. O objetivo geral é conhecer melhor nossos ingressantes para auxiliar tanto a coordenação do curso quanto professores no desenvolvimento de ações de apoio ao discente. Alguns resultados médios dessas sondagens são: 89% dos ingressantes de declaram do gênero masculino, 70% têm idade entre 17 a 20 anos, 92% moram com família, 64% vêm da escola pública, 60% têm renda familiar de até 3 salários mínimos e 85% moram em Fortaleza.
- p) Formas de ingresso no Curso e periodicidade:** Enem, Sisu, edital interno de mudança de Curso, editais de transferência de outras IES e admissão de graduados. A periodicidade é anual.
- q) Resultado do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) no último triênio:** No ENADE aplicado em 2019, dos 111 concluintes inscritos, 102 participaram da avaliação. A nota bruta do IDD foi 2,3219, a nota padronizada do IDD foi 3,0 e o conceito obtido no ENADE/2019 foi 4,0.
- r) Conceito Preliminar de Curso –CPC:** 3,5156 (CPC Contínuo) e 4,0 (CPC Faixa).
- s) Atos legais do Curso e data da publicação no D.O.U./D.O.E.:** O Curso de Engenharia Mecânica foi reconhecido pelo Decreto nº. 37.852, publicado no Diário Oficial da União em 03 de setembro de 1955, página 16891, e regulamentado pela Lei nº. 5.194, de 24 de dezembro de 1966. A renovação do reconhecimento pelo MEC consta na Portaria MEC nº.111, de 04 de fevereiro de 2021, publicada no DOU de 05 de fevereiro de 2021, edição 25, seção 1, página 136.
- t) Protocolos de Compromisso, Termos de Saneamento de Deficiência, Medidas Cautelares e Termo de Supervisão:** não há.

### 1.3. Apresentação

O Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Ceará, Campus de Fortaleza, em seus 66 anos de existência, tem passado por constante modernização de sua estruturacurricular e pedagógica, formalmente descritas nos Projetos Pedagógicos resultantes de diferentes reformas curriculares. Estas reformas sempre seguiram as recomendações legais e seus dispositivos, bem como o acompanhamento da evolução da ciência e da tecnologia, associando novos métodos de ensino, que desempenharam importante papel no aprendizado e na formação em Engenharia Mecânica nestes últimos anos. Em se tratando de constante evolução do processo de formação em Engenharia, coube, portanto, ao Núcleo Docente Estruturante, à Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza) da UFC e ao seu colegiado, a responsabilidade de projetar uma nova e mais adequada plataforma de formação profissional, em consonância com: 1) as diretrizes educacionais vigentes, 2) os princípios norteadores de aplicação dos conteúdos pedagógicos com foco no desenvolvimento de habilidades, competências e atribuições específicas, 3) as normas institucionais e 4) as políticas institucionais de implementação de novas propostas curriculares. Toda essa modificação proposta acompanhou também a evolução das Diretrizes Nacionais do Ensino no Brasil, que culminou com a reformulação da, então, vigente Resolução nº 11 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, com fundamentação no Parecer CES 1362/2001) e a publicação, em 2019, da Resolução no 2 do Conselho Nacional de

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023. Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES 02, de 24 de abril de 2019, com fundamentação no Parecer CNE/CES 1/2019).

Por fim, o projeto aqui apresentado é resultado das diversas opiniões, capturadas de docentes do Curso de Engenharia Mecânica da UFC, de discentes, profissionais da área e docentes de outras engenharias, colhidas através de seminários, encontros e grupos de trabalho no decorrer dos anos de 2015 a 2021 e estão estruturadas sob uma concepção pedagógica curricular que visa atender aos anseios de formação de engenheiros para o século XXI. Esta Readequação visa proporcionar ao discente uma melhor formação científica e tecnológica, assegurando-lhe o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o cenário em que está inserida sua profissão (incluindo as dimensões históricas, econômicas, políticas e sociais) e, sobretudo, visa fomentar uma melhor capacitação do discente, quer seja através do estabelecimento de métodos de análise e de síntese e adequado aprofundamento teórico-prático do ferramental necessário ao exercício da profissão de Engenheiro.

## **PARTE 2: ASPECTOS HISTÓRICOS E JUSTIFICATIVA**

### **2.1. Histórico do Curso**

O Curso de Engenharia Mecânica - Fortaleza da Universidade Federal do Ceará, pertencente ao Centro de Tecnologia, foi reconhecido pelo Decreto no. 37.852, publicado no Diário Oficial da União em 3 de setembro de 1955, e regulamentado pela Lei no. 5.194, de 24 dezembro de 1966, ano em que se formaram seus primeiros egressos. O primeiro vestibular realizou-se em 1962, quando foram oferecidas 30 vagas. Atualmente, são ofertadas 60 vagas anuais, com admissão no início de cada ano letivo. Os mais de mil profissionais de Engenharia Mecânica já formados, que por aqui passaram, hoje se destacam nos mais diversos setores da indústria, de serviços e da pesquisa no Estado, na região e nos mais diversos cantos do País.

O curso tem como Missão “Formar profissionais da mais alta qualificação, gerar e difundir conhecimentos, preservar e divulgar os valores éticos, científicos, artísticos e culturais, constituindo-se em instituição estratégica para o desenvolvimento do Ceará, do Nordeste e do Brasil.”

É Visão do Curso “Ser reconhecido nacional e internacionalmente pela formação de profissionais de excelência, pelo desenvolvimento da ciência e tecnologia e pela inovação, através de uma educação transformadora e de um modelo de gestão moderno, visando o permanente aperfeiçoamento das pessoas e às práticas de governança, tendo o compromisso com a responsabilidade e engajamento social, inclusão e sustentabilidade, contribuindo para a transformação socioeconômica do Ceará, do Nordeste e do Brasil.”

São valores do Curso os Princípios Norteadores descritos no item “3.2. Princípios Norteadores”, neste PPC.

O Curso, em seus primórdios, integrava, juntamente com a Engenharia Civil, a chamada Escola de Engenharia, recebendo os alunos selecionados pelo processo seletivo e após concluída a formação básica, optavam por qual modalidade iriam seguir. A necessidade da criação do Curso se deveu principalmente à chegada da linha de transmissão de energia elétrica de Paulo Afonso. Com energia em abundância, havia as condições necessárias para a instalação e o desenvolvimento industrial da região.

Com a reforma universitária no início da década de 1968, quebrou-se a unidade acadêmica da Escola de Engenharia, em que todos os alunos eram parte integrante de uma mesma estrutura, sendo criado o Centro

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

de Tecnologia, no qual os alunos prestavam vestibular diretamente na modalidade escolhida, dividindo assim o sempre combativo movimento estudantil. Esta estrutura permanece até os dias atuais, quando foram ainda incorporadas novas modalidades de Engenharia, acompanhando o desenvolvimento tecnológico nacional e mundial.

Sempre com o objetivo de se manter na vanguarda, e atento às rápidas mudanças no perfil do egresso que seja capaz de assimilar os avanços tecnológicos, bem como das novas relações interpessoais, o Curso de Engenharia Mecânica efetuou sua última grande reforma curricular no final do ano de 2004. Agregou à sua estrutura novos conteúdos e maior flexibilização curricular, que tornou o aluno um ser não mais coadjuvante, mas sim corresponsável por sua formação.

Outro paradigma quebrado ao longo dos últimos anos foi o das condições físicas das salas de aula. O bloco de salas de aula (bloco 711) foi inaugurado no final do ano de 1973, dando as condições necessárias para os alunos se fixarem em um ambiente didático e assim criando uma identidade própria com seu Curso.

Por meio do Decreto Presidencial Nº 6.096, de 24 de abril de 2007, foi instituído o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI, que possibilitou a expansão das instalações físicas do Centro de Tecnologia através de financiamento para a construção do bloco 7070, um edifício de cinco andares de salas de aulas modernas.

Ainda em 2007, iniciou-se o Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM) da Universidade Federal do Ceará, em nível de mestrado, tendo formado desde então mestres que estão atuando no mercado de trabalho tanto no setor industrial quanto no acadêmico.

Em 2015, as salas de aula do bloco 711 foram transformadas em laboratórios didáticos do CEM-CT-UFC, mediante o esforço do Centro de Tecnologia, com o seu braço extensionista e de pesquisa - a Fundação ASTEF – Fundação de Apoio a Serviços Técnicos, Ensino e Fomento a Pesquisas - FASTEFE, bem como do Departamento de Engenharia Mecânica. Atualmente as aulas são ministradas nos novos blocos didáticos 707, 726 e 727 do CT-UFC, as quais dispõem de infraestrutura adequada às atividades.

Este Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica tem como base a LEI 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e recentemente, a Resolução CNE/CES no. 2, de 24 de abril 2019, que institui as novas diretrizes curriculares nacionais do Curso de graduação em engenharia. Uma comissão interdepartamental ficou responsável pela elaboração da proposta curricular do ciclo básico, enquanto as questões relativas ao ciclo profissional ficaram sob a responsabilidade da Coordenação do Curso e do Núcleo Docente Estruturante (NDE). Em reuniões envolvendo os professores e os alunos do Curso, chegou-se a uma proposta de disciplinas, conteúdos e metodologias que após a aprovação dos colegiados competentes, foi implementada pela Pró-Reitoria de Graduação. A entrada em vigor do novo projeto pedagógico coincide com os 66 anos da criação da Escola de Engenharia (1955) e com os 48 anos do Centro de Tecnologia (1973) da Universidade Federal do Ceará.

## **2.2. Justificativa e Contextualização do Curso**

O curso de Engenharia Mecânica atua nas áreas tradicionais da mecânica, notadamente, projeto, fabricação e sistemas térmicos. Ele está inserido na região nordeste do Brasil a qual detém vasta gama de recursos minerais e energéticos, com destaque mais recente para as energias renováveis. O Ceará, desde a

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

década de 90, tem se destacado com uma política de atração de investimentos para diversos setores produtivos, tais como frutas, calçados, móveis, têxtil, cimento, metalurgia, produtos de metal, energia renováveis, entre outros. Em todos esses setores estão presentes instalações industriais que demandam atividades de projeto de máquinas e estruturas, processos de fabricação e sistemas de produção, transmissão e utilização de fontes de energias e, obviamente, a atividade de manutenção industrial. O curso, pelo perfil docente, produção científica e técnica e contexto no qual está inserido, tem forte vocação para contribuir nas atividades supracitadas.

Entre o ano 2011 e o ano 2017 (ver Figuras 1 e 2), a quantidade de engenheiros formados no Brasil mais que duplicou. De acordo com dados do INEP e IBGE, nesse período, a quantidade de engenheiros formados aumentou de 33.040 para 68.000, o que representa, respectivamente, 3,3 e 6,8 engenheiros formados por 10.000 habitantes. Entretanto, apesar do aumento significativo de engenheiros formados, a comparação com outros países mostra que ela ainda é insuficiente.

A partir de informações disponibilizadas pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2014) e pelo INEP e IBGE, em 2017, tem-se que 11,5 engenheiros ingressantes por 10.000 habitantes pelos dados da OCDE e para o Brasil tem-se 17,4 engenheiros ingressantes por 10.000 habitantes pelos dados do INEP e IBGE em 2017. Para engenheiros formados a situação torna-se diferente, onde tem-se 9,1 engenheiros formados por 10.000 habitantes pelos dados da OCDE e para o Brasil tem-se 6,8 engenheiros formados por 10.000 habitantes pelos dados do INEP e IBGE.

**Figura 1** - Número de Ingressos em Cursos de Graduação para cada 10.000 habitantes, segundo a Área Geral do Curso – OCDE 2014 e Brasil 2011-2017.

| Área Geral do Curso                  | Ingressantes<br>para cada 10.000 habitantes |        |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|---|--------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | Total OCDE<br>2014                          | Brasil |      |      |      |      |      |      |
|                                      |   | 2011   | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Ciências sociais, negócios e direito | 21,7  | 50,3   | 59,7 | 56,4 | 61,3 | 55,8 | 56,0 | 60,6 |
| Educação                             | 5,1   | 23,3   | 24,8 | 23,6 | 28,0 | 25,9 | 29,0 | 31,5 |
| Saúde e bem estar social             | 9,8   | 14,3   | 16,4 | 17,0 | 20,4 | 19,7 | 21,1 | 24,4 |
| Engenharia, produção e construção    | 11,5  | 14,8   | 19,0 | 20,2 | 22,7 | 20,8 | 18,4 | 17,4 |
| Ciências, matemática e computação    | 5,9   | 8,2    | 9,1  | 8,9  | 9,3  | 8,9  | 8,8  | 9,4  |
| Agricultura e veterinária            | 1,2   | 2,3    | 2,7  | 2,8  | 3,3  | 3,3  | 3,4  | 3,6  |
| Humanidades e artes                  | 10,9  | 3,0    | 3,4  | 3,3  | 3,3  | 3,4  | 3,3  | 3,7  |
| Serviços                             | 4,8   | 3,4    | 3,9  | 4,2  | 4,1  | 4,1  | 3,9  | 4,3  |

Fonte: Inep (Censo da Educação Superior), 2017, OCDE (*Education at a Glance*), 2014 e IBGE (Pnad), 2017.

**Figura 2** - Número de Concludentes em Cursos de Graduação para cada 10.000 habitantes, segundo a Área Geral do Curso – OCDE 2014 e Brasil 2011-2017.

| Área Geral do Curso                  | Ingressantes<br>para cada 10.000 habitantes |        |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|---|--------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | Total OCDE<br>2014                          | Brasil |      |      |      |      |      |      |
|                                      |   | 2011   | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Ciências sociais, negócios e direito | 23,2  | 22,0   | 23,1 | 21,8 | 22,1 | 24,3 | 23,7 | 23,0 |
| Educação                             | 5,4   | 12,2   | 11,3 | 10,0 | 10,7 | 11,6 | 11,6 | 12,3 |
| Saúde e bem estar social             | 9,8   | 7,8    | 8,2  | 7,0  | 6,7  | 7,7  | 7,8  | 8,5  |
| Engenharia, produção e construção    | 9,1   | 3,3    | 3,8  | 4,0  | 4,4  | 5,2  | 6,1  | 6,8  |
| Ciências, matemática e computação    | 5,7   | 2,9    | 3,0  | 2,7  | 2,8  | 3,0  | 3,0  | 3,0  |
| Agricultura e veterinária            | 1,1   | 1,0    | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,1  | 1,2  | 1,3  |
| Humanidades e artes                  | 11,4  | 1,3    | 1,4  | 1,4  | 1,4  | 1,4  | 1,5  | 1,6  |
| Serviços                             | 4,8   | 1,5    | 1,6  | 1,4  | 1,6  | 1,9  | 1,9  | 1,6  |

Fonte: Inep (Censo da Educação Superior), 2017; OCDE (*Education at a Glance*), 2014 e IBGE (Pnad), 2017.

Além da quantidade insuficiente de formandos no Brasil, a distribuição regional das vagas nos Cursos de engenharia também é deficiente. Porém esse cenário vem mudando na última década. No ano 2000, 47% dos Cursos de engenharia das IES públicas se concentravam na região Sudeste, no ano de 2012 esse número tinha sido reduzido para 38%, proporcionando uma distribuição mais igualitária.

O Nordeste por exemplo, nesse período teve a quantidade de Cursos de engenharia aumentada de 66 para 203, o que representa, respectivamente, 18,7% e 21,1% do total de Cursos de engenharia das IES públicas no Brasil (OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE, 2012).

O atual cenário socioeconômico brasileiro e a necessidade de se impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico tornam imperativa a formação de uma grande quantidade de engenheiros capazes de se adaptar a novos ambientes de trabalho e compreender com clareza o impacto social, econômico e ambiental de sua atuação. Esta formação não deve ser pautada somente pela demanda do mercado de trabalho, mas também pela compreensão da atuação deste novo profissional frente aos profundos contrastes sociais e ao dinamismo das mudanças tecnológicas, que tornam a maioria dos conhecimentos obsoletos em curto prazo.

O nordeste brasileiro é rico em recursos minerais e energéticos, nesse aspecto pode-se destacar: o petróleo, o gás natural, o sal marinho, minas de xelita de onde se extrai o tungstênio e seus derivados, minas de bauxita de onde se extrai o alumínio, jazidas de ouro, argila utilizada pelas indústrias cerâmicas, energia elétrica através de força hidráulica, solar e eólica, além de outras formas de aproveitamento energético não convencionais. A região é grande produtora de frutas, couro e produção têxtil. Enfim, todas essas atividades exigem tecnologia em maquinários, geração de energia e gestão.

O desenvolvimento de uma região passa, obrigatoriamente, pela formação de profissionais capacitados nas áreas tecnológicas, condições para que indústrias se instalem, permitindo um estímulo para o desenvolvimento. Além disso, a criação e a manutenção de Cursos de graduação impulsionam a região, bem como o Estado do Ceará através da capacitação de sua população. O engenheiro mecânico vem a ser um

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.  
desses profissionais que a região necessita.

O engenheiro mecânico é um profissional preparado para trabalhar com processos mecânicos de fabricação como usinagem, soldagem, fundição e conformação mecânica, sistemas térmicos como caldeiras industriais, refrigeração, condicionamento de ar e transporte de fluidos, projetos mecânicos de máquinas e equipamentos, automação industrial, sistemas de gestão de processos produtivos e de manutenção, desenvolvimento e especificações de materiais, dentre outros.

Nesse contexto, há uma forte responsabilidade da Universidade Federal do Ceará (UFC) na contribuição para o desenvolvimento da região especificamente em relação à necessidade de expansão do ensino superior público de engenharia, aumentando o número de engenheiros, buscando melhor atender a sociedade e otimizar o uso da infraestrutura existente da instituição, além de proporcionar um equilíbrio entre as grandes áreas da engenharia, a partir do oferecimento do Curso de Engenharia Mecânica.

Vale ressaltar que a existência do Curso de Engenharia Mecânica na Universidade Federal do Ceará em Fortaleza, beneficia não apenas a região onde encontra-se a universidade, mas sim, todo o país, uma vez que os profissionais aqui formados estarão aptos a atuarem no mercado de trabalho em qualquer região do Brasil.

### **PARTE 3: FUNDAMENTOS**

#### **3.1. Resumo das Motivações e das Mudanças no PPC**

Com o advento das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para Cursos de graduação em Engenharia, implementadas em 2019, os trabalhos e estudos até então empreendidos foram redirecionados para atender a concepção vigente e aos dispositivos contidos na Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES 02, de 24 de abril de 2019). Portanto, o Núcleo Docente Estruturante, a Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza) da UFC e o seu colegiado com a responsabilidade de projetar uma nova e mais adequada plataforma de formação profissional acrescentou a este novo Projeto Pedagógico, os seguintes aspectos:

- 1) O perfil do egresso baseado em competências;
- 2) A descrição das competências gerais e específicas que devem ser desenvolvidas;
- 3) A descrição das principais atividades de ensino-aprendizagem, e a correlação entre os respectivos conteúdos necessários ao desenvolvimento do egresso e cada uma das competências estabelecidas;
- 4) A inclusão de Projetos Integradores;
- 5) Aumento da carga horária do estágio curricular supervisionado obrigatório;
- 6) A curricularização das atividades de extensão universitária.

Assim, após anos de trabalhos voltados para a revisão e reformulação conceitual e curricular do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza) da UFC, o seu Colegiado concebeu os princípios pedagógicos aplicáveis à esta nova proposta curricular, em que, pela sua concepção central, o conhecimento adquirido pelo aluno, após testado e evidenciado na prática, poderá ser, futuramente, empregado no âmbito do exercício profissional. Partindo destes princípios, mais do que adequação de conteúdos ao currículo anterior, este projeto insere mecanismos pedagógicos de integração entre a teoria e a prática profissional no processo ensino-aprendizagem visando o aprimoramento da formação contextualizada e coerente com o mundo

### 3.2. Princípios Norteadores

Numa visão macro, a elaboração deste projeto pedagógico está orientada pelas disposições constantes na **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996), especificamente no Capítulo IV, artigo 43, que trata das finalidades da educação superior. No referido artigo pode-se destacar os seguintes desafios:

- a) estimular o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- b) formar profissionais aptos para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira;
- c) promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade;
- d) incentivar o permanente aperfeiçoamento profissional integrando os conhecimentos adquiridos e;
- e) estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais.

Com um recorte para as engenharias, este projeto pedagógico também está baseado nas **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia** (DCNs) – Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 – estabelecidas pela Câmara de Educação Superior (CES) do Conselho Nacional de Educação (CNE). Em síntese, as DCNs dispõem sobre os princípios, fundamentos, condições e finalidades para a organização, desenvolvimento e avaliação do Curso. Define ainda as competências, habilidades e conteúdos que deverão ser assegurados aos egressos, para que tenham pleno exercício de suas habilitações, no que diz respeito à regulamentação do exercício profissional. Outras diretrizes depreendem-se nas DCNs que merecem destaque e norteiam o desenvolvimento, organização e avaliação deste projeto pedagógico. São elas:

- a) a formação deve ter caráter técnico-científico, humanístico e deve ser direcionada para o desenvolvimento da capacidade intelectual, da autonomia e das dimensões éticas, que são indispensáveis para o exercício da cidadania;
- b) que o projeto pedagógico do Curso contemple o conjunto das atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso;
- c) que haja coerência no PPC entre o perfil do egresso, objetivos do Curso, matriz curricular e metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação;
- d) que os conteúdos básicos, profissionais e específicos estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe desenvolver, orientados pelo perfil do egresso;
- e) que se estimule a utilização de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno;
- f) que sejam implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.

Sendo ainda mais específico para as engenharias do Centro de Tecnologia da UFC, uma comissão, em 2015, ficou encarregada de elaborar um conjunto de diretrizes comuns aos Cursos de engenharia para auxiliá-los no processo de reforma curricular. Assim, considerando as novas demandas legais, do mundo do trabalho e especialmente dos alunos e professores foram definidos como Princípios Norteadores Básicos os seguintes:

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

a) a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, compreendendo que é a inter-relação dessas três atividades que caracteriza a instituição universitária. Buscando o fortalecimento de cada uma dessas dimensões e uma maior interação entre elas;

b) a formação generalista, técnico-científica, humanística e ética, que consiste numa formação de base geral de conhecimentos imprescindíveis para a atuação em determinada área, e concomitantemente, uma formação cultural geral e o desenvolvimento de múltiplas competências, sob uma atuação orientada por princípios éticos. Este princípio parte do entendimento de que a universidade tem como missão formar num espectro mais amplo, o que se chamava anteriormente de formação integral, não se restringindo à formação profissional;

c) a flexibilização curricular, que consiste basicamente em aumentar as possibilidades de construção do percurso formativo pelo estudante, revendo as estruturas curriculares e as formas de trabalhar o ensino e a aprendizagem. Está associada a proporcionar mais autonomia ao aluno;

d) a interdisciplinaridade que pode ser traduzida como o diálogo entre as disciplinas, a sua inter-relação, interação, contrapondo-se à separação e fragmentação do conhecimento;

e) o diálogo com a sociedade e o mundo do trabalho. Este princípio parte do entendimento de que a universidade não pode ser apartada/alienada do seu meio, de que essa instituição deve estar em constante interação com o meio, buscando ouvir suas demandas, sempre em prol do maior desenvolvimento e da maior justiça social e econômica. Ao mesmo tempo, esta visão acredita que a leitura do meio, entendido como o contexto no qual está inserida a universidade, fornece a ela uma série de dados que devem ser considerados na construção dos currículos, no desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão;

f) a estimulação da adoção de novas metodologias de ensino aprendizagem e de avaliação. O que rege este princípio é a compreensão da necessidade da promoção de metodologias inovadoras, que basicamente elevem o aluno a posição de sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, onde o professor assume o papel de facilitador, e onde o conhecimento não seja transmitido, mas construído na interação professor-aluno, tornando a aprendizagem significativa.

### **3.3. Políticas Institucionais no Âmbito do Curso**

Este projeto pedagógico está alinhado e apoia as políticas institucionais descritas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2018-2022) da UFC, notadamente nos eixos centrais de ensino, pesquisa e extensão. O desenvolvimento, acompanhamento e avaliação de ações institucionais no Curso se concretizam pela articulação entre NDE, Colegiado do Curso, Departamentos e demais instâncias superiores da UFC, tais como Centro de Tecnologia e suas diretorias e Pró-Reitorias, além da Comissão Própria de Avaliação (CPA).

#### **3.3.1. Política na Graduação**

Da mesma forma que na UFC, a atividade de ensino na graduação é a de maior impacto no Curso de Engenharia Mecânica da UFC – Fortaleza, seja pela duração da atividade ou pelo número de estudantes envolvidos. Algumas das principais políticas do Curso, alinhadas com os objetivos estratégicos do PDI e, por conseguinte com as DCNs são:

a) Promover a flexibilização curricular com resultados na melhoria do diálogo, teoria e prática,

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

no fortalecimento da indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão, no incentivo a ações de internacionalização (estágios e intercâmbios), e formação baseada em metodologias ativas de ensino e aprendizagem, com complemento das metodologias tradicionais. O Curso desenvolverá atividades integrativas desde o primeiro semestre com os estudantes, para isso, em diversas disciplinas foram reservadas horas de prática laboratorial e atividades extensionistas, ampliando o espaço de formação para além da teoria em sala de aula;

b) Fortalecer uma cultura avaliativa orientada pelos interesses pedagógicos, de gestão e operacional do Curso. O Curso apoia e participa das avaliações institucionais da UFC, mas também realizará pesquisa própria entre os estudantes, assim como análise de dados oriundas do SIGAA, ENADE, entre outros;

c) Fortalecer o protagonismo discente com ações articuladas de acolhimento, ambientação e permanência dos estudantes, estimulando mais autonomia e contribuindo para reduzir a taxa de evasão no Curso. O Curso é bastante presente nas ações de acolhimento por meio do projeto Pré-Engenharia, Centro Acadêmico (CAEM), disciplina de Introdução a Engenharia Mecânica, mas também nos projetos via Editais da PROGRAD, PRAE, PRPPG, PET-MEC e Projetos de Extensão tais como SiaráBaja, GDAe, Aeromec, Diferencial Jr, ASHRAE Fortaleza Student Branch, dentre outros;

d) Aumentar o desempenho acadêmico no Curso procurando integrar ações de nivelamento, monitoria, orientação acadêmica, acompanhamento pedagógico e equilíbrio entre a demanda e oferta de componentes curriculares. Essas estratégias serão trabalhadas pelas Unidades Curriculares do Curso com articulação e apoio da Coordenação do Curso, PROGRAD e do Núcleo de Orientação Educacional do CT (NOECT), por meio de planejamento pedagógico.

### **3.3.2. Política na Pesquisa**

Na atividade da pesquisa, o Curso, orientado pelo seu PPC, procurará integrar cada vez mais a graduação com a Pós-graduação com ações alinhadas com as metas descritas no PDI (2018-2022) da UFC, tais como:

a) Incentivar e orientar os estudantes de graduação para publicar seus resultados de pesquisa, extensão e experiência acadêmica. O Curso, com o apoio de projetos como o PET-MEC e professores da graduação e da Pós-graduação, divulgará para os discentes as oportunidades de eventos científicos e Cursos sobre escrita científica;

b) Aproximar a graduação da Pós-graduação integrando o estudante de graduação nos projetos de pesquisa, coordenados por professores do Departamento de Engenharia Mecânica, iniciando-os desde as disciplinas do Curso que possuam correlação com as linhas de pesquisa desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM).

### **3.3.3. Política na Extensão**

Na atividade da extensão, o Curso procura consolidar e expandir a participação dos estudantes em ações de extensão e componentes curriculares, alinhadas aos preceitos do Plano Nacional de Educação

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023. 2014-2024 e da Resolução 28/CEPE de 2017. Nele, uma ação extensionista é um processo com carácter interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a Universidade e a sociedade. Essas ações podem ocorrer sob forma de programas, projetos, Cursos, eventos e prestação de serviços.

No Curso destacam-se dentro do Programa de Educação Tutorial (PET-MEC) projetos como: Siará Baja, GDAe, Aeromec, Diferencial Jr, ASHRAE Fortaleza Student Branch entre outras atividades desenvolvidas no Centro de Tecnologia e UFC.

Na Coordenação do Curso consta o manual de normatização da curricularização da extensão em complemento a este projeto pedagógico, considerando as especificidades do Curso, seus objetivos e o perfil do egresso.

### **3.4. Objetivos do Curso**

O Curso de Engenharia Mecânica tem como principal objetivo proporcionar ao estudante um itinerário formativo técnico-científico e humanístico para que ele desenvolva as competências previstas no perfil do egresso e possa atuar plenamente nas áreas de atuação profissional da engenhariamecânica e afins.

Neste contexto, o Curso tem como objetivos específicos:

I. - Proporcionar ao estudante um caminho formativo baseado em um conjunto coerente de atividades curriculares e complementares, organizadas em uma estrutura curricular flexível considerando a duração prevista do Curso.

II. - Prover as condições necessárias para o estudante desenvolver uma sólida base de conhecimentos teóricos e práticos nas áreas do conhecimento da engenharia mecânica, incorporandoas práticas emergentes nestas áreas.

III. - Promover a sinergia entre as atividades, curriculares e complementares, do Curso e o contexto educacional proporcionado pela Universidade Federal do Ceará para a formação humanística e técnico-científica do estudante nas áreas afins à engenharia mecânica.

IV. - Estimular a reflexão crítica do estudante sobre as realidades local e regional, considerando a articulação do ensino com as atividades de pesquisa e extensão, para compreender como o engenheiro mecânico pode transformar essas realidades, a partir da identificação das demandas e oportunidades, visando o desenvolvimento socioeconômico e sustentável.

### **3.5. Perfil do Egresso**

O egresso do Curso de Engenharia Mecânica deve ser um profissional de formação generalista com sólida base de conhecimentos, habilidades e competências para atuar em sistemas mecânicos, térmicos, de fabricação e suas instalações, desde sua concepção, projeto, análise, planejamento, execução, controle, manutenção e descarte, em conformidade com a legislação e normas técnicas pertinentes, capaz de coordenar e integrar grupos de trabalho na solução, inclusive inovadora, de problemas de engenharia, englobando aspectos humanos, técnicos, econômicos, éticos, políticos, sociais, culturais, ambientais e de segurança.

De acordo com a Resolução CNE/CES nº. 2, de 24 de abril de 2019:

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

Art. 3º O perfil do egresso do Curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;

II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;

III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;

IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

### **3.6. Competências Desenvolvidas pelo Curso**

#### **3.6.1. Competências Gerais**

As novas DCNs, Parecer CNE/CES nº. 1, de 23/01/2019 e Resolução CNE/CES nº. 2, de 24 de abril de 2019, estabelecem 8 (oito) competências gerais que devem ser desenvolvidas no nosso Curso de Engenharia Mecânica:

I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

contextos em que atua (globais/locais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender.

### 3.6.2. Competências Específicas

No Quadro I estão apresentadas as competências específicas a serem desenvolvidas ao longo do Curso, bem como os objetivos de aprendizagem.

**Quadro I – Competências Específicas e Objetivos de Aprendizagem**

| Competência Específica (CE)   | Objetivos de Aprendizagem (OA)*  |
|---|--|
| CE1 – Elaborar e interpretar desenhos técnicos mecânicos 2D/3D de componentes, máquinas e sistemas mecânicos, considerando as normas aplicáveis a desenho técnico, tolerância dimensional e geométrica. | OA1a – compreender e aplicar os conceitos de desenho técnico mecânico em 2D e 3D para componentes mecânicos (individual ou em conjunto) e a normalização pertinente.                               |
|   | OA1b – ser capaz de ler e expressar, na linguagem do desenho mecânico em 2D/3D, as especificações técnicas projeto, fabricação e montagem.   |
|   | OA1c – ler, interpretar ou aplicar a simbologia normalizada para tolerâncias dimensionais e geométricas no desenho mecânico em 2D/3D.  |
|   | OA1d – apresentar soluções adequadas no campo do desenho técnico mecânico para os requisitos de projeto e fabricação, considerando aspectos técnicos, normativos, econômicos, sociais e ambientais |
| CE2 – Selecionar materiais para o projeto e fabricação mecânica, levando em conta os aspectos técnicos, normativos, econômicos, sociais e ambientais.   | OA2a – associar os conceitos e propriedades dos materiais para engenharia na seleção adequada de materiais para fins de projeto e fabricação mecânicas.  |
|   | OA2b – recomendar soluções na utilização de materiais que satisfaçam as necessidades do usuário, requisitos de projeto e fabricação, e aspectos econômicos, sociais e ambientais.                  |
| CE3 – Dimensionar e especificar componentes de máquinas e sistemas mecânicos, seja em projeto novo ou na melhoria de projeto existente, considerando  | OA3a – compreender os conceitos de dimensionamento e especificação de componentes de máquinas e sistemas mecânicos, associando-os com problemas reais na engenharia mecânica.                      |
|   | OA3b – aplicar os conceitos de dimensionamento e especificação de máquinas e sistemas mecânicos, considerando aspectos relacionados à seleção de materiais e                                       |

|   |   |
|---|---|
| aspectos normativos, de execução, segurança, econômico, socioambiental e ético.   | fabricação mecânica.  |
|   | OA3c – utilizar técnicas adequadas de projeto no dimensionamento e especificação de componentes mecânicos, considerando a necessidade do usuário, normalização, economia e aspectos socioambientais.  |
| CE4 – Dimensionar e especificar máquinas térmicas, sistemas de refrigeração e climatização, sistemas hidráulicos e pneumáticos, observando as necessidades dos usuários, os aspectos normativos, de segurança e ambientais. | OA4a – assimilar os conceitos de dimensionamento e especificação em projetos de máquinas térmicas, sistemas de refrigeração e climatização, associando-os com problemas reais na engenharia mecânica.   |
|   | OA4b – compreender os fundamentos de dimensionamento e especificação em projetos de sistemas hidráulicos e pneumáticos, associando-os com problemas reais na engenharia mecânica  |
|   | OA4c – dimensionar e especificar parâmetros construtivos e operacionais em máquinas térmicas, sistemas de refrigeração e climatização, observando aspectos normativos, econômicos, de segurança e ambientais.   |
|   | OA4d – dimensionar e especificar parâmetros construtivos e operacionais em sistemas hidráulicos e pneumáticos, considerando a necessidade do usuário, aspectos normativos, econômicos, de segurança e ambientais.   |
| CE5 – Gerir, controlar e zelar pela manutenção mecânica das instalações industriais nas áreas de energias, incluindo as renováveis, transformação mecânica, aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração.        | OA5a – compreender os conceitos de gestão estratégica, planos de controle e técnicas de manutenção mecânica, associando-os com problemas reais na engenharia mecânica.  |
|   | OA5b – aplicar conceitos de gestão e controle da manutenção mecânica para elaborar, supervisionar e coordenar projetos e serviços de manutenção em instalações industriais.   |
|   | OA5c – propor técnicas adequadas de manutenção industrial, propiciando aumento da confiabilidade, disponibilidade e segurança dos equipamentos e instalações.   |
|   | OA5d – elaborar planos de manutenção mecânica por meio de soluções criativas, técnica e economicamente viáveis, considerando as especificidades do ambiente e as necessidades dos usuários.   |
|   | OA5e – aplicar técnicas adequadas de manutenção industrial de acordo com as necessidades dos usuários e aspectos legais e ambientais.   |
|   | OA5f – construir estratégias e planos de manutenção mecânica para supervisionar e coordenar projetos e serviços de manutenção nos segmentos de energias renováveis e não renováveis, transformação mecânica, aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração, têxteis entre outros. |
| CE6 – Desenvolver estratégias e planos de manutenção mecânica em instalações industriais, atuando   | OA6a – produzir estratégias e planos de manutenção mecânica de instalações industriais das áreas de energias renováveis e não renováveis.   |
|   | OA6b – elaborar planos de manutenção mecânica por meio  |

|   |  |
|---|--|
| nas áreas de energias renováveis e não renováveis, transformação mecânica, aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração, têxteis, sempre buscando soluções criativas e viáveis.  | de soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, em atenção às particularidades do contexto e as demandas dos usuários. nos contextos em que serão aplicados.  |
|   | OA6c – criar estratégias e planos de manutenção mecânica para supervisionar e coordenar projetos e serviços de manutenção dos segmentos de transformação mecânica, aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração, têxteis entre outros.          |
| CE7 – Conceber, projetar, planejar e fabricar componentes mecânicos ou equipamentos em instalações mecânicas, térmicas, de geração de energias e de fabricação, considerando aspectos sociais, econômicos, normativos e ambientais. | OA7a – conceber, projetar e fabricar componentes e equipamentos mecânicos utilizando técnicas de concepção, planejamento e fabricação considerando os contextos sociais, normativos, ambientais e econômicos.  |
|   | OA7b – conceber e projetar componentes e equipamentos mecânicos por meio de soluções criativas, éticas e viáveis, técnica e economicamente, nos cenários em que serão aplicadas.   |
| CE8 – Controlar, manter e descartar componentes mecânicos ou equipamentos em instalações mecânicas, térmicas, de geração de energias e de fabricação, considerando aspectos sociais, econômicos, normativos e ambientais.           | OA8a – controlar e manter os parâmetros construtivos e operacionais de componentes mecânicos ou equipamentos em instalações mecânicas por meio de técnicas adequadas.  |
|   | OA8b – aplicar técnicas ambientalmente adequadas para o descarte de componentes e equipamentos de instalações mecânicas inservíveis.   |
|   | OA8c – conceber soluções criativas de descarte sustentável de componentes e equipamentos de instalações mecânicas inservíveis.   |
| CE9 – Atuar no projeto, implantação, supervisão e manutenção de unidades fabris, identificando e recomendando soluções inovadoras para problemas de engenharia mecânica, com responsabilidade social e ambiental.                   | OA9a – atuar no projeto e implantação de unidades fabris por meio de técnicas e soluções inovadoras para problemas de engenharia mecânica, em consonância com os objetivos de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social.                       |
|   | OA9b – estar apto(a) a supervisionar e atuar na manutenção de unidades fabris dos segmentos industriais de transformação mecânica, aquecimento, ventilação, ar-condicionado e refrigeração, têxteis entre outros, com responsabilidade social e ambiental. |
|   | OA9c – identificar problemas de engenharia mecânica e propor soluções inovadoras, viáveis e éticas nos contextos técnicos, econômicos, sociais e ambientais.   |
| CE10 – Aprender de forma autônoma e contínua, colaborativa, ética e profissional adequando-se às exigências profissionais   | OA10a – compreender e aplicar os conceitos de desenho técnico mecânico em 2D e 3D para componentes mecânicos (individual ou em conjunto) e a normalização pertinente   |
|   | OA10b – ler e expressar, na linguagem do desenho mecânico em 2D/3D, as especificações técnicas projeto, fabricação e montagem.   |

|   |  |
|---|--|
| <p>interpostas pelo avanço tecnológico e das áreas de conhecimento do exercício profissional, inclusive com a utilização, de forma crítica, de diferentes fontes de conhecimento e veículos de informação.</p>            | <p>OA10c – ler, interpretar ou aplicar a simbologia normalizada para tolerâncias dimensionais e geométricas no desenho mecânico em 2D/3D.</p>  |
|   | <p>OA10d – atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede.</p>  |
|   | <p>OA10e – reconhecer e conviver com as diferenças étnicas, sociais, culturais, de classe e gênero nos mais diversos níveis em todos os contextos (globais, nacionais e locais), de forma respeitosa e empática.</p> |
|   | <p>OA10f – apresentar soluções adequadas no campo do desenho técnico mecânico para os requisitos de projeto e fabricação, considerando aspectos técnicos, normativos, econômicos, sociais e ambientais.</p>          |
| <p>CE11 – Identificar e descrever de forma técnica problemas da engenharia mecânica, propondo soluções inovadoras, com foco na colaboração, ética e empatia, por meio de métodos e aplicação de técnicas apropriadas.</p> | <p>OA11a – utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos</p>                      |
|   | <p>OA11b – apontar soluções na utilização de materiais que satisfaçam as necessidades do usuário, requisitos de projeto e fabricação, e aspectos econômicos, sociais e ambientais.</p>                               |
|   | <p>OA11c – desenvolver sensibilidade global nas organizações.</p>  |
|   | <p>OA11d – realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.</p>  |
|   | <p>OA11e – interagir com as diferentes pessoas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva.</p>   |
|   | <p>OA11f – atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede.</p>  |
|   | <p>OA11g – reconhecer e conviver com as diferenças étnicas, sociais, culturais, de classe e gênero nos mais diversos níveis em todos os contextos (globais, nacionais e locais), de forma respeitosa e empática.</p> |
| <p>CE12 – Saber agir de maneira ética, responsabilidade socioambiental, respeito mútuo e as normas aplicáveis no âmbito do exercício profissional do engenheiro mecânico.</p>   | <p>OA12a – utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos.</p>                     |
|   | <p>OA12b – recomendar soluções na utilização de materiais que satisfaçam as necessidades do usuário, requisitos de projeto e fabricação, e aspectos econômicos, sociais e ambientais.</p>                            |
|   | <p>OA12c – desenvolver sensibilidade global nas organizações.</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>OA12d – avaliar de forma crítica e reflexiva os impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.</p> <p>OA12e – interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção de soluções de maneira coletiva.</p> <p>OA12f – atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede.</p> <p>OA12g – conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais).</p> |
| CE13 – Comunicar-se de forma oral, escrita técnica, escrita científica, gráfica e virtual (desenhos 2D e 3D, simulações, protótipos), observando as normas pertinentes.                                   | <p>OA13a – compreender e aplicar os conceitos de desenho técnico mecânico em 2D e 3D para componentes mecânicos (individual ou em conjunto) e a normalização pertinente.</p> <p>OA13b – ler e expressar, na linguagem do desenho mecânico em 2D/3D, as especificações técnicas projeto, fabricação e montagem.</p> <p>OA13c – desenvolver sensibilidade global nas organizações.</p> <p>OA13d – realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental.</p>  |
| CE14 – Agir cooperativamente nos diferentes contextos da vida profissional, compartilhando saberes com os profissionais de diferentes áreas e cultivando a aprendizagem contínua.                         | <p>OA14a – agir cooperativamente entre profissionais de diferentes formações, compartilhando saberes e cultivando a aprendizagem contínua.</p> <p>OA14b – compartilhar saberes com os diferentes profissionais envolvidos com o meio industrial, possibilitando a aprendizagem coletiva.</p>  |
| CE15 – Coordenar, supervisionar e avaliar a implantação de projetos e serviços na área de engenharia mecânica, observando os aspectos técnicos, legais, éticos, normativos, econômicos e socioambientais. | <p>OA15a – coordenar projetos e serviços na área de engenharia mecânica, observando os aspectos técnicos, legais, éticos, normativos, econômicos e socioambientais.</p> <p>OA15b – supervisionar e implantar projetos e serviços na área de engenharia mecânica, observando os aspectos técnicos, legais, éticos, normativos, econômicos e socioambientais.</p> <p>OA15c – avaliar a implantação de projetos e serviços na área de engenharia mecânica, observando os aspectos técnicos, legais, éticos, normativos, econômicos e socioambientais.</p>  |
| CE16 – Coordenar e integrar pessoas em programas de melhorias de qualidade de produtos  | <p>OA16a – trabalhar (coordenar e integrar) com pessoas em programas de melhorias de qualidade de produtos e processos, alinhadas as normas nacionais ou internacionais para sistema da qualidade, regulamentos e política da empresa.</p>  |

|   |  |
|---|--|
| e processos, considerando as normas nacionais ou internacionais para sistema da qualidade, requisitos metrológicos, regulamentos e política da empresa. | OA16b – aplicar conceitos de normas nacionais ou internacionais para sistema da qualidade, requisitos metrológicos e regulamentos e política da empresa. |
|---|--|

\*OA: Descrevem a aprendizagem (conhecimentos, conceitos, habilidades e processos) esperada dos discentes em cada semestre do seu curso.

### 3.7. Áreas de Atuação do Egresso

O engenheiro mecânico pode atuar como profissional liberal ou empregado do setor público ou do setor privado, na concepção e projeto de equipamentos térmicos, de conforto térmico, refrigeração, utilização, conservação e transformação de energias mecânica e térmica, bem como projetos de máquinas e mecanismos e na especificação de materiais e de processos de fabricação, automação industrial, gestão de processos produtivos e de manutenção, dentre outros.

Neste contexto, o desenvolvimento do perfil e das competências previstas neste Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica habilitará o egresso a exercer as atividades profissionais do engenheiro mecânico em consonância com as leis, decretos regulamentadores e resoluções pertinentes do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), nas seguintes áreas de atuação previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais:

- I. Em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;
- II. Em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção.

A atuação dos egressos na realidade local e regional pode ser analisada e interpretada, ainda que parcialmente, por diversas fontes de informações tais como, o portal do egresso da UFC, Anuário Estatístico da UFC e resultados de pesquisas o perfil dos egressos do curso. Nesse último caso, a pesquisa realizada em 2021 com 117 egressos apontou que 81% estão inseridos no mercado. Esse percentual concorda com os dados atualizados até abril de 2020 no portal do egresso da UFC, que apresenta um percentual de 71,3% de egressos atuando na área de formação. Na pesquisa de 2021, 55% dos egressos estão no setor industrial, 23% no setor de serviços, 18% no setor público e 4% no setor de comércio. Ainda sobre os resultados da pesquisa de 2021, constatou-se que 57% trabalham em Fortaleza ou na região metropolitana, 23% trabalham em outros estados, e apenas 5% trabalham no interior do Ceará. Ou seja, 62% dos egressos sondados atuam nas empresas no Ceará. Na pesquisa, 68% dos respondentes ressaltaram a necessidade de maior ênfase no ensino da disciplina de manutenção, fato que reforça que essa atividade é uma das vocações do nosso curso. Em resumo, entende-se que esses e outros dados mais específicos podem ser úteis para uma melhor medida de como o perfil do egresso atende as necessidades locais e regionais e as novas demandas do mundo do trabalho.

## PARTE 4: ORGANIZAÇÃO CURRICULAR E DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

### 4.1. Marcos Organizativos do Currículo

A organização curricular neste PPC está norteada por quatro eixos de formação curricular conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3** – Eixos de Formação Curricular do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza) da UFC



**Eixo de formação básica:** É constituído por componentes curriculares obrigatórios relacionados nas Diretrizes Curriculares Nacionais e fundamentais para a formação do engenheiro mecânico. Nele estão contidos componentes curriculares de base para as ciências mecânicas tais como física fundamental, cálculo fundamental, probabilidade e estatística, química, programação computacional e outras como segurança e saúde, que ampliam o olhar do engenheiro para as questões sociais e humanas. Esse eixo é intenso do início até a metade do Curso, aproximadamente.

**Eixo de formação profissional:** É composto por componentes curriculares voltados para a formação técnica e necessários para a atuação profissional do engenheiro mecânico. Nele estão contidos componentes curriculares nas áreas de fabricação mecânica, projetos e térmica, por exemplo, que estão também organizadas por unidades curriculares. Nesse eixo de formação, os fundamentos científicos e tecnológicos são compreendidos e relacionados com a prática em uma ou mais disciplinas. Esse eixo é intenso da metade em diante do Curso.

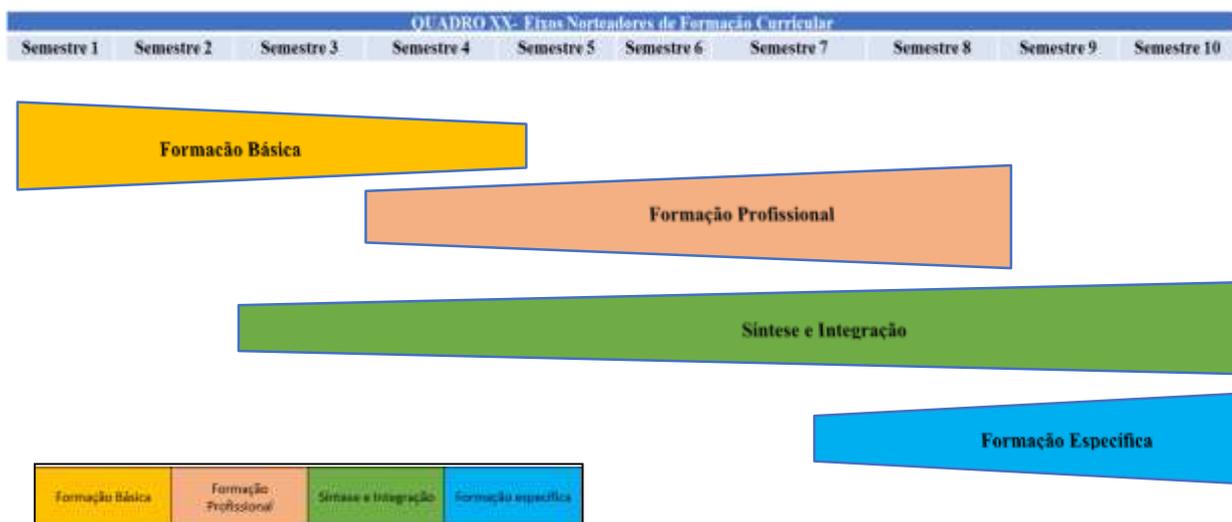
**Eixo de Síntese e Integração:** Esse eixo é constituído de componentes curriculares tais como projeto final de Curso, estágio supervisionado, atividades complementares, extensão e projeto integrador. Essas disciplinas ou atividades têm como característica comum a possibilidade, na sua realização, do estudante

interrelacionar ou integrar os conhecimentos trabalhados de várias disciplinas ou projeto na sua vida acadêmica. Esse eixo é tipicamente mais intenso nos semestres finais do Curso.

**Eixo de formação específica:** É caracterizado por componentes curriculares optativas e optativas livres. Como exemplo de optativas, destacam-nas as denominadas “Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica” que contribuem para a flexibilização e dinamismo do currículo uma vez que essas disciplinas têm uma ementa aberta a cada período de oferta, possibilitando a abordagem de conteúdos emergentes ou mesmo complementares à formação do estudante em uma área específica de interesse. Esse eixo é tipicamente mais intenso nos semestres finais do Curso.

Na Figura 4 consta uma representação esquemática da intensidade em termos de disciplinas ou atividades disponíveis para os discentes.

**Figura 4** - Representação esquemática da intensidade em termos de disciplinas ou atividades



#### 4.1.1. Unidades Curriculares

São áreas de conhecimento de cada currículo que congregam componentes curriculares afins. Conforme descrito no artigo 2º da Resolução nº. 07/CEPE, de 08 de abril de 1994, as unidades curriculares de graduação têm função pedagógica, constituindo-se fórum específico de discussão dos problemas de natureza didática de determinada área do conhecimento, cabendo-lhes:

a) discutir e propor a atualização dos programas e dos planos de ensino das disciplinas de sua área;

b) rever a estruturação de suas disciplinas na estrutura curricular e avaliar a atualidade dos seus programas no contexto do currículo;

c) propor projeto ou programa de melhoria do ensino;

d) propor a carga horária didática a ser distribuída entre os docentes da Unidade Curricular, para elaboração dos planos de trabalhos dos departamentos.

A coerência entre a organização e a estruturação do currículo é representada através da articulação

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.  
 das unidades curriculares com os eixos de formação do currículo. No Quadro II é mostrada a relação entre as Unidades Curriculares e os Eixos organizadores do currículo.

**Quadro II – Relação entre as Unidades Curriculares e os Eixos do Currículo**

| <b>Unidade Curricular</b>                    | <b>Eixo do Currículo</b>  |
|--|---|
| Unidade Curricular de Conteúdos Básicos      | Formação Básica<br>Formação em Ciências Mecânicas<br>Formação Transversal<br>Síntese e Integração |
| Unidade Curricular de Estágio Supervisionado | Formação Profissional<br>Formação Transversal<br>Síntese e Integração                             |
| Unidade Curricular de Fabricação             | Formação Profissional<br>Formação Transversal   |
| Unidade Curricular de Sistemas Térmicos      | Formação Profissional<br>Formação Transversal   |
| Unidade Curricular Especial de Extensão      | Síntese e Integração  |
| Unidade Curricular de Projeto Final de Curso | Formação Profissional   |
| Unidade Curricular de Sistemas Mecânicos     | Formação Profissional<br>Formação Transversal   |

Cada unidade curricular deverá ter um representante e um suplente no colegiado da Coordenação do Curso para um mandato de três anos, permitida uma recondução, conforme o artigo 1º da Resolução nº. 03/CEPE, de 29 de janeiro de 2016. As Unidades Curriculares (UC) do Curso de Engenharia Mecânica da UFC – Fortaleza são:

**a) Unidade Curricular de Conteúdos Básicos**

Engloba as disciplinas do Núcleo de Conteúdos Básicos e demais disciplinas sob a responsabilidade de outros departamentos. São elas:

- § Cálculo I
- § Cálculo II
- § Cálculo Fundamental III
- § Cálculo Numérico
- § Álgebra Linear
- § Introdução à Engenharia Mecânica
- § Equações Diferenciais
- § Equações Diferenciais
- § Probabilidade e Estatística
- § Eletrotécnica Industrial

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

§ Laboratório de Eletrotécnica Industrial

§ Física Fundamental I

§ Física Fundamental II

§ Física Fundamental III

§ Experimentos de Física

§ Programação Computacional para Engenharia

§ Engenharia dos Materiais

§ Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia

§ Engenharia Ambiental

§ Segurança e Saúde Ocupacional

§ Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos (FP)

§ Fundamentos da Administração e Economia

§ Atividades Complementares

#### **b) Unidade Curricular de Sistemas Térmicos**

§ Dinâmica dos Fluidos I

§ Máquinas de Fluxo

§ Motores Térmicos

§ Refrigeração e Condicionamento de ar

§ Transferência de calor I

§ Transferência de calor II

§ Termodinâmica Aplicada

§ Fundamentos e Aplicações de Energia Solar

§ Projeto de Refrigeração e Condicionamento de Ar

§ Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos

§ Fontes de Energias Renováveis

§ Aerodinâmica

§ Motores de Combustão Interna

§ Dinâmica dos Fluidos II

§ Biomassa para energia e Biocombustíveis

§ Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos I

§ Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos II

#### **c) Unidade Curricular de Processos de Fabricação**

§ Metrologia Científica e Industrial

§ Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem

§ Processos de Fabricação por Conformação Mecânica

- § Manutenção de Equipamentos Industriais
- § Processos de Fabricação por Usinagem
- § Projetos Hidráulicos e Pneumáticos
- § Tópicos Especiais em Processos de Fabricação I
- § Tópicos Especiais em Processos de Fabricação II
- § Manufatura Assistida por Computador
- § Introdução à Medição por Coordenadas
- § Gestão da Qualidade de Laboratórios
- § Sistemas Eletropneumáticos

**d) Unidade Curricular de Sistemas Mecânicos**

- § Desenho Técnico Mecânico
- § Estática dos Sistemas Mecânicos
- § Dinâmica dos Sistemas Mecânicos
- § Mecânica dos Sólidos I
- § Mecânica dos Sólidos II
- § Instrumentação
- § Mecanismos
- § Dinâmica das Máquinas
- § Vibrações de Sistemas Mecânicos
- § Elementos de Máquinas I
- § Elementos de Máquinas II
- § Processamento de Sinais para engenheiros
- § Controle de sistemas contínuos
- § Elementos Finitos para Engenharia Mecânica I
- § Elementos Finitos para Engenharia Mecânica II
- § Introdução aos projetos aeronáuticos e aeroespaciais
- § Introdução a Robótica
- § Introdução a Mecatrônica
- § Tribologia
- § Transportadores Industriais
- § Conversão de Energia das Ondas dos Oceanos
- § Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos I
- § Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos II

**e) Unidade Curricular de Estágio Supervisionado**

- § Estágio Supervisionado Obrigatório
- § Estágio Supervisionado Não Obrigatório

**f) Unidade Curricular de Projeto Final de Curso**

§ Projeto Final de Curso I

§ Projeto Final de Curso II

**g) Unidade Curricular Especial de Extensão**

Em atendimento à Resolução CEPE nº. 28/2017 foi criada a Unidade Curricular Especial de Extensão.

§ Ações de Extensão cadastradas na PREX/UFC

§ Disciplinas com carga horária de Extensão

§ Projeto Integrador I

§ Projeto Integrador II

§ Projeto Integrador II

**4.1.2. Eixos do Currículo**

No Quadro III está apresentada a relação entre os eixos de formação definidos neste PPC e as diretrizes curriculares de Engenharia.

**Quadro III - Relação entre os Eixos do Currículo e as Competências**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Eixo de Formação Básica       | <p>Competências gerais contempladas:</p> <p>I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto</p> <p>II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.</p> <p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.</p> <p>V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica.</p> <p>Competências específicas contempladas:<br/>CE13/CE12/CE14/CE15/CE16</p>  |
| Eixo de Formação Profissional | <p>Competências gerais contempladas:</p> <p>I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto</p> <p>II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.</p> <p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.</p> <p>IV - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia</p> <p>VII - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão</p> <p>VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.</p> <p>V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica</p> <p>Competências específicas contempladas:<br/>CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/CE6/CE7/CE8/CE9</p> |
| Eixo de                       | Competências gerais contempladas:  |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>Formação Síntese e Integração</p> | <p>I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto<br/>                     II - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação.<br/>                     III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.<br/>                     VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares<br/>                     VII - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão<br/>                     VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.<br/>                     V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica</p> <hr/> <p>Competências específicas contempladas:<br/>                     CE10/CE11/CE12/CE14</p> |
| <p>Eixo de Formação Específica</p>   | <p>Competências gerais contempladas:<br/>                     I - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto<br/>                     III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos.<br/>                     VI - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares<br/>                     VII - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão<br/>                     VIII - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.<br/>                     V - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica</p> <hr/> <p>Competências específicas contempladas:<br/>                     CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/CE6/CE7/CE8/CE9</p>   |

As competências gerais referem-se as descritas nas DCNs

CE – Competências específicas apresentadas neste PPC

#### 4.1.3. Componentes Curriculares

De acordo com a Resolução CNE/CES nº. 2, de 24 de abril de 2019, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Graduação em Engenharia: Os planos de ensino, a serem fornecidos aos graduandos antes do início de cada período letivo, devem conter, além dos conteúdos e das atividades, inclusive as atividades extraclasse, as competências a serem desenvolvidas, a metodologia do processo de ensino e aprendizagem, os critérios de avaliação a que serão submetidos e as referências bibliográficas básicas e complementares.

Quando se pretende desenvolver competências, parte do planejamento didático e pedagógico, num primeiro momento, consiste em identificar no âmbito de cada componente curricular quais as competências que este poderá contribuir para desenvolver. Nenhum componente sozinho conseguirá desenvolver todas as competências previstas no Curso. É justamente o somatório dos componentes que integram a trajetória formativa do currículo, que deverá conseguir proporcionar o desenvolvimento de todas as competências gerais e específicas definidas neste PPC.

No Quadro IV está apresentada a identificação da relação entre os componentes curriculares e as

competências geral e específica.

**Quadro IV - Relação entre os Componentes Curriculares e as Competências**

| <b>Componente Curricular</b>                     | <b>Competência Geral</b>     | <b>Competência Específica</b> |
|--|------------------------------|-------------------------------|
| <i>UC de Conteúdos Básicos</i>                   |                              |                               |
| Cálculo I  | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Cálculo II                                       | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Cálculo Fundamental III                          | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Cálculo Numérico                                 | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Álgebra Linear                                   | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Equações Diferenciais                            | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Equações Diferenciais                            | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Probabilidade e Estatística                      | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Eletrotécnica Industrial                         | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Laboratório de Eletrotécnica Industrial          | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Física Fundamental I                             | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Física Fundamental II                            | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Física Fundamental III                           | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Experimentos de Física                           | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Programação Computacional para Engenharia        | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Engenharia dos Materiais                         | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Ciência dos Materiais                            | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia     | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Engenharia Ambiental                             | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVII | CE13/CE12/CE14 C15/<br>C16    |
| Segurança e Saúde Ocupacional                    | CGI/CGII/CGV/CGII/C<br>GVII  | CE13/CE12/CE14                |
| Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos (FP) | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Fundamentos da Administração e Economia          | CGI/CGII/CGV/CGVII           | CE13/CE12/CE14 C15/<br>C16    |
| Atividades Complementares                        | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| Optativas  | CGI/CGII/CGIII/CGV           | CE13/CE12/CE14                |
| <i>UC de Sistemas Térmicos</i>                   |                              |                               |

|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| Dinâmica dos Fluidos I                           | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Máquinas de Fluxo                                | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Motores Térmicos                                 | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Refrigeração e Condicionamento de ar             | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Transferência de calor I                         | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Transferência de calor II                        | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Termodinâmica Aplicada                           | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/                        |
| Optativas  | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| <b><i>UC Processos de Fabricação</i></b>         |                                    |   |
| Metrologia Científica e Industrial               | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem  | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Processos de Fabricação por Conformação Mecânica | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Manutenção de Equipamentos Industriais           | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |

|                                      |                                    |   |
|--------------------------------------|------------------------------------|---|
| Processos de Fabricação por Usinagem | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Projetos Hidráulicos e Pneumáticos   | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Optativas                            | CGI/CGII/CGIII/CGIV/<br>CGV/CGVIII | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| <b><i>UC Sistemas Mecânicos</i></b>  |                                    |   |
| Desenho Técnico Mecânico             | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Estática Sistemas Mecânicos          | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Dinâmica Sistemas Mecânicos          | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Mecânica dos Sólidos I               | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Mecânica dos Sólidos II              | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Instrumentação                       | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Mecanismos                           | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Dinâmica das Máquinas                | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Vibrações Sistemas Mecânicos         | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII      | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Elementos de Máquinas I                      | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII            | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Elementos de Máquinas II                     | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII            | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| Optativas                                    | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVIII            | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9/<br>CE10/CE11/CE12/CE14 |
| <b><i>UC Estágio Supervisionado</i></b>      |  |   |
| Estágio Sup. Obrigatório                     | CGI/CGIII/CGV/CGVI/<br>CGVII/CGVII       | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9                         |
| Estágio Sup. Não Obrigatório                 | CGI/CGIII/CGV/CGVI/<br>CGVII/CGVII       | CE1/CE2/CE3/CE4/CE5/C<br>E6/CE7/CE8/CE9                         |
| <b><i>UC Projeto Final de Curso</i></b>      |  |   |
| Projeto Final de Curso I                     | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |
| Projeto Final de Curso II                    | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |
| <b><i>UC Especial de Extensão</i></b>        |  |   |
| Ações de Extensão cadastradas na<br>PREX/UFC | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |
| Disciplinas com carga horária de<br>Extensão | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |
| Projeto Integrador I                         | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |
| Projeto Integrador II                        | CGI/CGII/CGIII/CGV/C<br>GVI/CGVII/ CGVII | CE10/CE11/CE12/CE14   |

A relação dos componentes (disciplina e atividade curricular) ofertados por departamento responsável estão apresentados nos Quadro V e Quadro VI.

**Quadro V – Identificação dos Departamentos responsáveis pela oferta de Componentes Curriculares Obrigatórios**

| Departamento   | Componentes Curriculares   |
|--|--|
| Departamento de <b>Engenharia Mecânica</b>                   | Atividades Complementares, Introdução a Engenharia Mecânica, Dinâmica dos Fluidos I, Máquinas de Fluxo, Transferência de calor I, Termodinâmica Aplicada, Motores Térmicos, Refrigeração e Condicionamento de ar, Transferência de calor II, Metrologia Científica e Industrial, Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem, Processos de Fabricação por Conformação Mecânica, Manutenção de Equipamentos Industriais, Processos de Fabricação por Usinagem, Projetos Hidráulicos e Pneumáticos , Desenho Técnico Mecânico, Estática dos Sistemas Mecânicos, Dinâmica dos Sistemas Mecânicos, Mecânica dos Sólidos I, Mecânica dos Sólidos II, Comportamento Mecânico dos Materiais, Instrumentação, Mecanismos, Dinâmica das Máquinas, Vibrações de Sistemas Mecânicos, Elementos de Máquinas I, Elementos de Máquinas II, Estágio Supervisionado Obrigatório, Estágio Supervisionado Não Obrigatório, Projeto Final de Curso I, Projeto Final de Curso II, Ações de Extensão, Disciplinas com carga horária de Extensão, Projeto Integrador I, Projeto Integrador II e as Optativas |
| Departamento de <b>Engenharia de Produção</b>                | Fundamentos de Administração e Economia.   |
| Departamento de <b>Engenharia Elétrica</b>                   | Eletrotécnica Industrial, Laboratório de Eletrotécnica Industrial  |
| Departamento de <b>Engenharia Hidráulica e Ambiental</b>     | Engenharia Ambiental e Segurança e Saúde Ocupacional   |
| Departamento de <b>Engenharia Metalúrgica e de Materiais</b> | Engenharia dos Materiais e Materiais Para Engenharia   |

|   |  |
|---|--|
| Departamento de <b>Física</b>                             | Fundamentos de Física I, Fundamentos de Física II, Fundamentos de Física III, Experimentos de Física   |
| Departamento de <b>Estatística e Matemática Aplicada</b>  | Probabilidade e Estatística  |
| Departamento de <b>Química Orgânica e Inorgânica</b>      | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia   |
| Departamento de <b>Computação</b>                         | Programação Computacional para Engenharia, Cálculo Numérico  |
| Departamento de <b>Matemática</b>                         | Álgebra Linear, Cálculo Fundamental III, Equações Diferenciais, Álgebra Linear, Cálculo Fundamental III Honors, Equações Diferenciais Honors |
| Departamento de <b>Integração Acadêmica e Tecnológica</b> | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos (FP), Cálculo I, Cálculo II  |

**Quadro VI – Identificação dos Departamentos responsáveis pela oferta de Componentes Curriculares Optativos**

| Departamento                               | Componentes Curriculares  |
|--|---|
| Departamento de <b>Engenharia Mecânica</b> | Processamento de Sinais para engenheiros<br>Controle de sistemas contínuos<br>Elementos Finitos para Engenharia Mecânica I<br>Elementos Finitos para Engenharia Mecânica II<br>Introdução aos projetos aeronáuticos e<br>aeroespaciais<br>Tribologia Transportadores Industriais<br>Conversão de Energia das Ondas dos Oceanos<br>Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos I<br>Tópicos Especiais em Sistemas Mecânicos II<br>Tópicos Especiais em Processos de Fabricação I<br>Tópicos Especiais em Processos de Fabricação II<br>Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos I<br>Tópicos Especiais em Sistemas Térmicos II<br>Biomassa para energia e Biocombustíveis<br>Fontes de Energias Renováveis<br>Aerodinâmica<br>Dinâmica de Veículos Espaciais<br>Propulsão Espacial<br>Motores de Combustão Interna<br>Dinâmica dos Fluidos II<br>Fundamentos e Aplicações de Energia Solar<br>Projeto de Refrigeração e Condicionamento de<br>Ar<br>Ventilação<br>Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos<br>Manufatura Assistida por Computador<br>Introdução à Medição por Coordenadas<br>Gestão da Qualidade de Laboratórios<br>Sistemas Eletropneumáticos<br>Introdução a Robótica<br>Introdução a Mecatrônica |

### **para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**

Reconhecendo a importância da educação ambiental, dos direitos humanos e das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana para a formação dos cidadãos brasileiros, o Ministério da Educação, por meio do Conselho Nacional de Educação, instituiu a obrigatoriedade dessas temáticas fazerem parte dos currículos dos cursos de graduação. Esta medida se coaduna com as políticas públicas para uma educação antirracista, de respeito a pessoa humana e ao meio ambiente.

A inserção das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana se deu por meio do Parecer CNE/CP nº. 3, de 10 de março de 2004 e da Resolução CNE/CP nº. 1, de 17 de junho de 2004.

De acordo com a supracitada resolução:

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africanas constituem-se de orientações, princípios e fundamentos para o planejamento, execução e avaliação da Educação, e têm por meta, promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção de nação democrática (Art. 2º).

As instituições de ensino superior, respeitada a autonomia que lhe é devida, incluirão nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos diferentes cursos que ministram, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes, nos termos explicitados no Parecer CNE/CP 003/2004.

A inclusão da temática direitos humanos no currículo foi normatizada através do Parecer CNE/CP nº. 8, de 6 de março de 2012 e da Resolução CNE/CP nº.1, de 30 de maio de 2012. Conforme explicita a mencionada resolução:

Art. 2º A Educação em Direitos Humanos, um dos eixos fundamentais do direito à educação, refere-se ao uso de concepções e práticas educativas fundadas nos Direitos Humanos e em seus processos de promoção, proteção, defesa e aplicação na vida cotidiana e cidadã de sujeitos de direitos e de responsabilidades individuais e coletivas.

Art. 3º A Educação em Direitos Humanos, com a finalidade de promover a educação para a mudança e a transformação social, fundamenta-se nos seguintes princípios: I - dignidade humana; II - igualdade de direitos; III - reconhecimento e valorização das diferenças e das diversidades; IV - laicidade do Estado; V - democracia na educação; VI - transversalidade, vivência e globalidade; e VII - sustentabilidade socioambiental.

(...)

Art. 7º A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação em Direitos Humanos na organização dos currículos da Educação Básica e da Educação Superior poderá ocorrer das seguintes formas:

I - pela transversalidade, por meio de temas relacionados aos Direitos Humanos e tratados interdisciplinarmente;

II - como um conteúdo específico de uma das disciplinas já existentes no currículo escolar;

III - de maneira mista, ou seja, combinando transversalidade e disciplinaridade.

A introdução da educação ambiental nos currículos foi definida por meio do Parecer CNE/CP nº. 14, de 6 de junho de 2012 e da Resolução CNE/CP nº. 2, de 15 de junho de 2012, a qual estabelece:

(...)

Art. 3º A Educação Ambiental visa à construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído.

(...)

Art. 16. A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior pode ocorrer:

I - pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade

socioambiental;

II - como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;

III - pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares.

No currículo do Curso de Engenharia de Mecânica, a educação ambiental, os direitos humanos e as relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana são tratados de modo transversal, isto é, ao longo do Curso, em componentes curriculares obrigatórios e/ou optativos, sejam disciplinas ou atividades.

A temática “Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana” será contemplada na disciplina obrigatória “Introdução à Engenharia”. Na Introdução à Engenharia o tema será abordado por meio de palestras e discussões sobre sociedade-atuação profissional-relação interpessoal com indivíduos de diferentes grupos étnico-raciais.

O tópico “Direitos Humanos” é tratado como parte da ementa da disciplina obrigatória “Engenharia Ambiental” do sexto semestre.

O assunto “Educação Ambiental” está compreendido nas disciplinas obrigatórias “Introdução à Engenharia Mecânica” do primeiro semestre e “Engenharia Ambiental” do sexto semestre e nas disciplinas optativas: “Educação Ambiental”, “Fontes de Energias Renováveis” e “Tecnologia e Sociedade”. Além dos componentes curriculares citados, os alunos podem ainda participar de atividades que abordam/tratam questões ambientais como projetos de iniciação científica e tecnológica e ações de extensão devidamente cadastradas.

Cabe salientar que os temas educação ambiental, direitos humanos, relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira podem ainda ser contemplados por meio de rodas de conversa e/ou palestras promovidas pela Coordenação do Curso, NOE/CT, CAEM e PET, nas quais os alunos participam e ainda podem computar a participação como horas em atividades complementares.

#### **4.1.5. Articulação da Graduação com a Pós-Graduação**

Os egressos do Curso de Engenharia Mecânica - Fortaleza da UFC possuem grande inserção no mercado de trabalho e muitos desses alunos têm buscado aperfeiçoar-se em nível de Pós-graduação. Tem-se na UFC o Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM), com a área de concentração em Processos, Equipamentos e Sistemas para Energias Alternativas, o qual tem propiciado a realização de pesquisas, desenvolvimento e difusão de produtos que aproveitam as fontes alternativas de energias, com participação efetiva de alunos de graduação e Pós-graduação, contribuindo positivamente para a articulação da Graduação com a Pós-graduação. A procura dos egressos em Engenharia Mecânica pelo referido mestrado tem crescido a cada ano.

O PPGEM tem por missão a formação de recursos humanos qualificados que possam contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade, atuando tanto no setor produtivo quanto no acadêmico. As pesquisas e avanços tecnológicos decorrentes têm a intenção de contribuir de modo significativo para o desenvolvimento social e econômico e sustentável do Estado do Ceará e do País, com a transferência desses conhecimentos para a sociedade, incentivando a atividade industrial no setor e melhorando o aproveitamento do potencial energético existente, em harmonia com o meio ambiente. As

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

atividades do PPGEM tiveram início em 2007, em nível de mestrado, tendo formado até maio de 2017, cerca de 62 mestres que estão atuando no mercado de trabalho, tanto no setor industrial quanto no acadêmico.

Os projetos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos no Departamento de Engenharia Mecânica da UFC desde 1993 e contam com parcerias internacionais, tendo-se como exemplos a universidade de ciências aplicadas de Aachen, a universidade de Colônia na Alemanha e a universidade de Idaho, nos Estados Unidos. O aporte financeiro tem sido obtido por meio da aprovação de projetos em editais específicos de agências de fomento tais como CNPq, FINEP, FUNCAP, CAPES, além de projetos em parceria com empresas, a exemplo da PETROBRAS. Projetos também apoiados por instituições internacionais como o serviço alemão de intercâmbio acadêmico (DAAD) e o ministério alemão da pesquisa e da educação (BMBF) têm sido executados.

Cabe salientar que o PPGEM tem participado de programas de estudos e de pesquisa junto ao Governo do Estado do Ceará, às câmaras setoriais de energias renováveis e aos grupos de trabalho da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC). Conforme mencionado anteriormente, as ações de pesquisa têm sido desenvolvidas com estreita relação entre Graduação e Pós-graduação, uma vez que o corpo docente do PPGEM é composto majoritariamente por docentes do Departamento de Engenharia Mecânica, os quais ministram disciplinas no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica.

Os docentes do Departamento de Engenharia Mecânica têm orientado os alunos de graduação em programas como os de Iniciação Científica, Tecnológica e os de Extensão Universitária, fortalecendo o elo Graduação e Mestrado, bem como tem orientado Projetos de Final de Curso de acordo com a área de concentração em Processos, Equipamentos e Sistemas para Energias Alternativas.

Os Laboratórios de Pesquisa que compõem o PPGEM são também utilizados no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, para que os alunos possam ter acesso às inovações e desenvolver uma visão científica. Essa experiência em laboratórios do PPGEM resulta, muitas vezes, em projetos finais de Curso voltados para o desenvolvimento de protótipos, contribuindo para a integração entre os dois níveis de formação acadêmica. Neste contexto, vários Projetos Finais de Curso podem constituir parte de uma Dissertação de Mestrado, o que promove a integração entre alunos da Pós-graduação com os de graduação, pelo comum interesse em determinada tecnologia. Devido a isso, algumas publicações decorrentes de dissertações têm envolvido a coautoria de alunos da graduação, inclusive pedidos de propriedade intelectual têm ocorrido com a participação de alunos de ambos os níveis.

A integração entre os alunos de Pós-graduação e de graduação tem sido mais efetivamente realizada por meio de Grupos de Estudo que vêm sendo promovidos por professores do PPGEM, com o objetivo de envolver os alunos de iniciação científica em estudos conceituais mais aprofundados. Isso tem permitido a formação de uma massa crítica de alunos da graduação para consolidação de conhecimento que, através destes, pode ser repassado a outros alunos da graduação, numa sequência cronológica de desenvolvimento de tecnologias.

Outras experiências que têm sido promovidas para contribuir com a integração da Graduação com a Pós-graduação são as visitas técnicas realizadas conjuntamente as instalações industriais, nas quais os alunos fazem relatório integrado da visita, sinalizando os aspectos de maior interesse para criar um pensamento

crítico sobre o que fora observado e a mediação pedagógica junto aos discentes da graduação, por meio da tutoria nas disciplinas ofertadas na modalidade semipresenciais ou presenciais.

#### **4.1.6. A Curricularização da Extensão**

A curricularização da extensão consiste na inserção de ações de extensão na formação do estudante como componente curricular obrigatório para a integralização do Curso de Engenharia Mecânica do CT. No âmbito da UFC, as atividades de extensão têm como objetivo primordial promover uma relação mutuamente transformadora entre a universidade e a sociedade, articulando ensino e pesquisa por meio da cultura, arte, ciência, tecnologia e inovação tendo em vista o desenvolvimento social e têm cinco modalidades de ação: programa, projeto, curso, evento e prestação de serviços (UFC/CEPE, 2014).

A integração empresa universidade e a atuação junto à comunidade se dará através do desenvolvimento de uma Ação de extensão, levando em conta um diagnóstico de uma situação problema formulada, o adequado desenvolvimento de pesquisa voltada a solucionar a situação problema e a aplicação prática do resultado da pesquisa para atender a demanda da situação problema, avaliando a sua viabilidade e melhorias a serem realizadas (UTFPR, 2021). A atuação junto à comunidade se dará também através da proposição e aplicação da solução para a situação problema. A integração empresa universidade também pode ser concretizada através da aplicação de inovação ou melhoria de uma tecnologia, desenvolvimento de novos produtos e ou novos processos, que implicam em melhorias de gestão de propriedades produtivas, comunidades, empresas, indústrias e setores públicos (UTFPR, 2021).

No contexto do Curso de Engenharia Mecânica do CT, as atividades de extensão estão relacionadas com a área temática Tecnologia e Produção, de acordo com a Resolução 04 CEPE/UFC de 27 de fevereiro de 2014, podendo estar relacionada também, opcionalmente, a uma outra área temática secundária. As ações de extensão reforçam a interação com a sociedade visando impactos positivos na área temática Tecnologia e Produção, englobando as atividades relacionadas com a transferência de tecnologias apropriadas, empreendedorismo, empresas juniores, inovação tecnológica, polos tecnológicos, capacitação e qualificação de recursos humanos e de gestores de políticas públicas de ciência e tecnologia, cooperação interinstitucional e cooperação internacional na área, direitos de propriedade e patentes e acessibilidade.

Em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Resolução CEPE nº. 28, de 1º de dezembro de 2017, que regulamenta a curricularização da extensão na UFC, os alunos do Curso de Engenharia Mecânica do CT devem cumprir no mínimo 10% (dez por cento) da carga horária total do Curso em atividades de extensão, nas seguintes formas:

- I - Ações de extensão, ativas e devidamente cadastradas na Pró-Reitoria de Extensão, cujas temáticas serão definidas no currículo, constituindo a Unidade Curricular Especial de Extensão;
- II - Parte de componentes curriculares com destinação de carga horária de extensão definida no projeto pedagógico do Curso.

Além das atividades curriculares e disciplinas obrigatórias, eletivas e livres, o discente poderá

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

também em suas atividades de extensão, optar por participar de projetos sociais voltados para a temática de promoção dos Direitos Humanos, Educação Ambiental e Relações Étnico-Raciais e Cultura Afro-brasileira e Indígena, envolvendo atividades de capacitação, assessoria e realização de eventos, entre outras atividades que abordem essa temática.

A distribuição da Carga Horária de Extensão entre as duas formas de integralização válidas é apresentada na Quadro VII.

**Quadro VII** – Relação entre a Carga Horária de Extensão e a Carga Horária total do Curso.

| Carga Horária Total (CHT) do Curso | Carga Horária de Extensão (10% CHT)                 |  |
|------------------------------------|---|--|
| 3.600 horas                        | 360 horas   |  |
|                                    | 80 horas na Unidade Curricular Especial de Extensão | 280 horas como parte de componentes curriculares |

As ações de extensão a serem desenvolvidas nos componentes curriculares bem como a parte da carga horária dedicada à extensão constam no plano de ensino dos respectivos componentes curriculares. Os componentes curriculares com horas de extensão são informados no item Integralização Curricular deste PPC.

A carga horária das ações de extensão referentes à Unidade Curricular Especial de Extensão não será considerada no cômputo da carga horária do componente Atividades Complementares, tal como determina o §4º do artigo 8º da Resolução CEPE/UFC nº. 28, de 1º de dezembro de 2017. Portanto, os estudantes poderão integralizar horas em ações de extensão tanto na unidade curricular destinada à extensão, quanto nas atividades complementares, se tiver horas excedentes. Ainda de acordo com a mencionada Resolução, os estudantes poderão solicitar o aproveitamento da carga horária das ações de extensão certificadas ou declaradas por outras instituições de ensino superior no Brasil ou no Exterior, bem como o aproveitamento da carga horária nas ações de extensão integralizadas anteriormente na UFC, nos casos de mudança de curso.

De acordo com a resolução CEPE nº. 07, de 08 de abril de 1994 que institui e regulamenta as Unidades Curriculares dos cursos de Graduação da UFC. A Unidade Curricular Especial de Extensão designará um de seus membros como seu representante junto ao colegiado da Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica do CT, bem como um suplente. O representante da Unidade Curricular Especial de Extensão é responsável pelo acompanhamento e a validação das ações de extensão vinculadas a esta unidade, realizadas pelos alunos do Curso de Engenharia Mecânica do CT.

O acompanhamento e a validação das ações de extensão realizadas nos componentes curriculares com destinação de carga horária de extensão são feitas pelos próprios professores das disciplinas, cabendo ao professor apresentar os critérios de avaliação das atividades de extensão dos estudantes no respectivo Plano de Ensino da disciplina.

Já o acompanhamento e a avaliação das ações de extensão dos estudantes que participam de Ações de extensão, ativas e devidamente cadastradas na Pró-Reitoria de Extensão, será realizado pelo coordenador da Ação de extensão. Na avaliação, o coordenador da Ação de extensão deverá levar em consideração o impacto e a transformação causados pela Ação junto às comunidades, segmentos organizados da sociedade civil, órgãos governamentais e empresas públicas ou privadas, bem como o número de pessoas envolvidas. Caberá também ao coordenador da Ação apresentar os critérios de avaliação dos estudantes envolvidos na Ação no respectivo relatório da Ação.

As formas de autoavaliação das atividades de extensão se dará em função da forma da atividade. A autoavaliação das Ações de extensão, ativas e devidamente cadastradas na Pró-Reitoria de Extensão, se dará através de questionário elaborado pela Unidade Curricular Especial de Extensão a ser respondido pelo público-alvo envolvido, estudantes, técnicos administrativos e professores envolvidos na Ação. A autoavaliação das atividades de extensão dos componentes curriculares, com destinação decarga horária de extensão definida no projeto pedagógico do Curso, se dará através de questionário elaborado pelo professor responsável pelo componente curricular, a ser respondido pelo público-alvo envolvido, estudantes, técnicos administrativos e professores envolvidos nas atividades de extensão.

Os estudantes que participam de Ações de extensão, ativas e devidamente cadastradas na Pró-Reitoria de Extensão, poderão solicitar o cômputo da sua carga horária de extensão em seu histórico escolar a partir do 3º semestre e até 60 dias antes da colação de grau, mediante a apresentação da documentação comprobatória e de acordo com procedimentos da Coordenação.

#### **4.1.7. Projeto Integrador (PI)**

Os Projetos Integradores (PI) do Curso de Engenharia Mecânica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará (CEM/CT/UFC) são atividades curriculares nas quais grupos de estudantes, sob a orientação de um ou mais professores, desenvolvem as competências previstas neste PPC através da realização de projetos para solução de problemas reais de engenharia.

Nos PI do CEM/CT/UFC, os estudantes atuam de forma colaborativa para conhecer e refletir sobre a realidade em que estão inseridos, identificar e caracterizar problemas de engenharia, situando-os no seu contexto, conceber soluções viáveis e criativas, que levem em conta as necessidades e anseios dos usuários, e empregar o melhor conhecimento disponível para testar as soluções propostas, aplicá-las na prática e transformar a realidade.

Estes projetos possuem, portanto, nítido caráter extensionista e inovador, que coloca o estudante como protagonista e privilegia a aprendizagem ativa através da integração de conhecimentos interdisciplinares, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Graduação de Engenharia (2019). Ao mesmo tempo que contribui para a curricularização da extensão no CEM/CT/UFC, os PI ampliam as possibilidades de externar o que se produz na UFC, fortalecendo os laços com a sociedade.

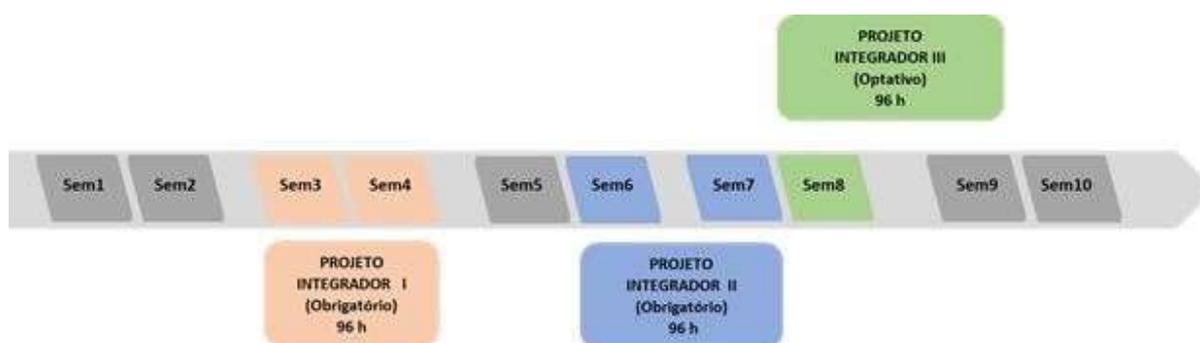
##### **4.1.7.1. Desenvolvimento dos Projetos Integradores (PI)**

No início de cada ano, a Coordenação do Curso apresenta aos alunos uma seleção de temas próprios ou relacionados à Engenharia Mecânica, demandados pela sociedade e pela comunidade acadêmica, para facilitar a formação de grupos de estudantes e professores com interesse comum. O número de estudantes por grupo e a quantidade de grupos são definidos pela Coordenação, em função da demanda e da disponibilidade dos recursos necessários.

Os docentes envolvidos nos PI incluem os representantes da Unidade Curricular (UC) de Projetos Integradores e da UC Especial de Extensão. O Projeto Integrador pode ainda conter um representante da sociedade envolvida no projeto, no entanto, sua participação será condicionada a decisão do representante da UC de Projetos Integradores.

É prevista a realização de dois PI obrigatórios ao longo do Curso, o primeiro iniciando no 3º semestre e o segundo no 6º semestre, ambos com um (1) ano de duração, conforme mostrado na Figura 5. Há ainda a possibilidade da realização de um terceiro PI, com início no 8º semestre, duração de um ano e as mesmas exigências dos PI obrigatórios.

**Figura 5** - Oferta do PIE - Projeto Integrador com Extensão.



Os PI obrigatórios e o optativo tem carga horária de 96 (noventa e seis) horas, compatível com o mínimo 10% (dez por cento) da carga horária total do Curso dedicada à participação dos alunos em programas e projetos de extensão universitária, orientados prioritariamente para áreas de grande pertinência social, previsto na estratégia 12.7 do Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Lei 13.005/2014).

O envolvimento dos estudantes nos PI vai desde a escolha do tema, passando pelo planejamento dos grupos até a apresentação do resultado final do projeto perante uma comissão examinadora, numa sequência de etapas apresentada na Figura 6.

**Figura 6** - Etapas para elaboração do Projeto Integrador com Extensão



A descrição detalhada das etapas do PI é encontrada no Regulamento de Projetos Integradores do CEM/CT/UFC.

#### 4.2. Integralização Curricular

A estrutura geral do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da UFC – Fortaleza foi concebida considerando os objetivos do Curso, o perfil formador do egresso, as diretrizes institucionais da UFC e os aspectos legais definidos no CNE – Conselho Nacional de Educação. Neste último caso, houve um esforço de conciliação entre os eixos de formação e as diretrizes curriculares de Engenharia, como pode ser visto no item 4.1.2. Eixos do Currículo.

Neste PPC, o Curso está organizado em 10 semestres, sendo que uma hora-aula equivale a sessenta minutos. A carga horária total do Curso é de 3600 horas, que deve ser integralizada em componentes curriculares organizados em disciplinas obrigatórias, optativas e optativas livres, projeto final de Curso, estágio curricular supervisionado, projetos integradores, atividades curriculares de extensão e atividades complementares.

O tempo de integralização máxima do Curso está regulamentado na Resolução CEPE/UFC n.º 14/2007, que no Art. 1.º diz que o tempo máximo para conclusão dos cursos de graduação na UFC deverá ser calculado da seguinte forma: Tempo Máximo (TM) é igual ao Tempo Padrão (TP) estabelecido no Projeto Pedagógico do curso de graduação, somado com a metade (cinquenta por cento) do Tempo Padrão:  $TM = TP + (0.5TP)$ . Desta forma, para o Curso de Engenharia Mecânica o Tempo Máximo é de 15 semestres. Quanto ao tempo mínimo, não há uma norma institucional. Entende-se o tempo mínimo como o tempo ideal ou padrão, o qual também é mencionado na referida resolução. Os Quadros VIII e IX auxiliam na compreensão sobre a duração do Curso e limites de carga horária para o semestre no Curso, respectivamente.

**Quadro VIII** – Duração mínima e máxima do Curso

| <b>Duração do Curso</b> |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| <b>Prazos</b>           | <b>Em semestres (anos)</b>   |
| Mínimo                  | 10 semestres (5 anos)        |
| Máximo                  | 15 semestres (7 anos e meio) |

**Quadro IX** – Limites de carga horária por semestre

| <b>Limites de Carga Horária</b> |  |                       |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| <b>Carga horária Semestral</b>  | <b>Base de cálculo</b>   | <b>Horas/semestre</b> |
| Mínima                          | Carga horária total do Curso dividida pelo prazo máximo em semestres | 193                   |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| Média  | Carga horária total dividida pelo número de semestres para integralização | 360 |
| Máxima | Carga horária semestral média somada à carga horária semestral mínima     | 553 |

Um aspecto relevante neste projeto pedagógico é que a interdisciplinaridade, a integração de conhecimentos e o diálogo teoria-prática são alcançadas com adoção de projeto integrador no segundo ano e no terceiro ano do Curso. O estágio supervisionado foi ampliado de 160 para 240 horas, propiciando maior interação do estudante em situações reais no mundo do trabalho e na associação da teoria com a prática.

A flexibilização curricular pode ser promovida por diversos caminhos neste PPC. Esses caminhos propiciam ao estudante mais liberdade na condução de sua formação, e também favorecem atualização constante dos conteúdos curriculares. Por exemplo, a oferta de disciplinas optativas e optativas livres contribuem para essa flexibilidade. No caso de optativas livres, o estudante pode se matricular em qualquer disciplina dos cursos da UFC, respeitando a disponibilidade de vagas e eventual pré-requisito, para se aprofundar em quaisquer áreas do conhecimento, construindo um caminho individual de formação com autonomia.

Outro exemplo de promoção da flexibilidade curricular é a oferta de quatro disciplinas optativas do Curso de 32 horas e duas de 64 horas, denominadas de “Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica”. A característica singular dessas quatro disciplinas optativas é a ementa livre que a cada semestre pode contemplar diferentes conhecimentos, conteúdos novos e atuais.

Outros aspectos relevantes neste projeto pedagógico são a interdisciplinaridade, a integração de conhecimentos e o diálogo teoria-prática que são alcançadas com adoção de projetos integradores no início do segundo ano e a início do terceiro ano do Curso. O estágio supervisionado foi ampliado de 160 para 240 horas, propiciando maior interação do estudante em situações reais no mundo do trabalho e na associação da teoria com a prática. Formalmente a estrutura curricular e sua integração são apresentadas nos Quadros X e XI.

**Quadro X – Integralização Curricular do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza)**

| Carga Horária - OBRIGATÓRIAS |  |             |         |         |          |     |       |                |               |
|------------------------------|--|-------------|---------|---------|----------|-----|-------|----------------|---------------|
| Semestre                     | Componente Curricular  | Natureza    | Teórica | Prática | Extensão | EaD | Total | Pré-Requisitos | Correquisitos |
|                              |  |             | 1º Ano  |         |          |     |       |                |               |
| 1                            | Probabilidade e Estatística<br>Probability and statistics  | Obrigatória | 64      | 0       | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 1                            | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia<br>Fundamentals of Chemistry Applied to Engineering | Obrigatória | 48      | 16      | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 1                            | Introdução a Engenharia Mecânica<br>Introduction to Mechanical Engineering                       | Obrigatória | 32      | 16      | 0        | 0   | 48    |                |               |
| 1                            | Cálculo I<br>Calculus I  | Obrigatória | 64      | 0       | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 1                            | Experimentos de Física<br>Physics Experiments  | Obrigatória | 0       | 32      | 0        | 0   | 32    |                |               |
| 2                            | Fundamentos de Física I<br>Fundamentals of Physics I   | Obrigatória | 64      | 0       | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 2                            | Programação Computacional para Engenharia<br>Computer Programming for Engineers                  | Obrigatória | 32      | 32      | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 2                            | Cálculo II<br>Calculus II  | Obrigatória | 64      | 0       | 0        | 0   | 64    | Cálculo I      |               |
| 2                            | Álgebra Linear<br>Linear Algebra   | Obrigatória | 64      | 0       | 0        | 0   | 64    |                |               |
| 2                            | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos<br>Fundamentals and Graphic Expression of Projects   | Obrigatória | 32      | 32      | 0        | 0   | 64    |                |               |

| 2º Ano |  |             |    |   |   |   |    |  |  |
|--------|--|-------------|----|---|---|---|----|--|--|
| 3      | Cálculo Fundamental III<br>Fundamental Calculus III    | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Cálculo II                                   |  |
| 3      | Fundamentos de Física II<br>Fundamentals of Physics II | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Fundamentos de Física I                      |  |
| 3      | Engenharia dos Materiais<br>Materials Engineering      | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia |  |
| 3      | Termodinâmica Aplicada<br>Applied Thermodynamics       | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Cálculo II                                   |  |

|   |   |             |    |    |    |   |    |  |  |
|---|---|-------------|----|----|----|---|----|--|--|
|   |   |             |    |    |    |   |    | Fundamentos de Física I  |  |
| 3 | Estática dos Sistemas Mecânicos<br>Statics of Mechanical Systems                        | Obrigatória | 56 | 0  | 8  | 0 | 64 | Fundamentos de Física I  |  |
| 3 | Desenho Técnico Mecânico<br>Mechanical Technical Design                                 | Obrigatória | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos                            |  |
| 3 | Fundamentos de Administração e Economia<br>Fundamentals of Administration and Economics | Obrigatória | 32 | 0  | 0  | 0 | 32 | Introdução a Engenharia Mecânica                                       |  |
| 3 | Projeto Integrador I<br>Integrator Project I  | Obrigatória | 8  | 0  | 88 | 0 | 96 | Introdução a Engenharia Mecânica                                       |  |
| 4 | Eletrotécnica Industrial<br>Industrial Electrotechnics                                  | Obrigatória | 32 | 0  | 0  | 0 | 32 | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos<br>Cálculo I<br>Cálculo II |  |
| 4 | Laboratório de Eletrotécnica Industrial<br>Laboratory of Industrial Electrotechnics     | Obrigatória | 0  | 32 | 0  | 0 | 32 | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos<br>Cálculo I<br>Cálculo II |  |

|               |   |             |    |   |   |   |    |   |  |
|---------------|---|-------------|----|---|---|---|----|---|--|
| 4             | Fundamentos de Física III<br>Fundamentals of Physics III                  | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Fundamentos de Física II                            |  |
| 4             | Equações Diferenciais<br>Differential Equations                           | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Cálculo Fundamental III                             |  |
| 4             | Dinâmica dos Fluidos I<br>Fluid Dynamics I                                | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Fundamentos de Física II<br>Cálculo Fundamental III |  |
| 4             | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos<br>Dynamics of Mechanical Systems         | Obrigatória | 56 | 0 | 8 | 0 | 64 | Estática dos Sistemas Mecânicos                     |  |
| 4             | Metrologia Científica e Industrial<br>Scientific and Industrial Metrology | Obrigatória | 48 | 8 | 8 | 0 | 64 | Probabilidade e Estatística                         |  |
| <b>3º Ano</b> |   |             |    |   |   |   |    |   |  |
| 5             | Cálculo Numérico<br>Numerical Calculus                                    | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Programação Computacional para Engenharia           |  |
| 5             | Máquinas de Fluxo<br>Flow machines  | Obrigatória | 58 | 0 | 6 | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos I                              |  |
| 5             | Materiais para Engenharia<br>Materials for Engineering                    | Obrigatória | 64 | 0 | 0 | 0 | 64 | Engenharia dos Materiais                            |  |
| 5             | Mecânica dos Sólidos I<br>Mechanics of Solids I                           | Obrigatória | 56 | 0 | 8 | 0 | 64 | Estática dos Sistemas Mecânicos                     |  |
| 5             | Transferência de Calor I<br>Heat Transfer I                               | Obrigatória | 54 | 6 | 4 | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos I                              |  |

|               |   |             |    |   |    |   |    |  |  |
|---------------|---|-------------|----|---|----|---|----|--|--|
| 6             | Engenharia Ambiental<br>Environmental engineering   | Obrigatória | 32 | 0 | 0  | 0 | 32 |  |  |
| 6             | Mecânica dos Sólidos II<br>Mechanics of Solids II   | Obrigatória | 56 | 0 | 8  | 0 | 64 | Mecânica dos Sólidos I                             |  |
| 6             | Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem<br>Manufacturing Processes by Casting and Welding | Obrigatória | 28 | 0 | 4  | 0 | 32 | Materiais para Engenharia                          |  |
| 6             | Instrumentação<br>Instrumentation   | Obrigatória | 64 | 0 | 0  | 0 | 64 | Eletrotécnica Industrial                           |  |
| 6             | Motores Térmicos<br>Thermal engines   | Obrigatória | 56 | 0 | 8  | 0 | 64 | Termodinâmica Aplicada                             |  |
| 6             | Refrigeração e Condicionamento de Ar<br>Refrigeration and Air Conditioning                        | Obrigatória | 54 | 6 | 4  | 0 | 64 | Termodinâmica Aplicada<br>Transferência de Calor I |  |
| 6             | Transferência de Calor II<br>Heat Transfer II   | Obrigatória | 54 | 6 | 4  | 0 | 64 | Transferência de Calor I                           |  |
| 6             | Projeto Integrador II<br>Integrator Project II  | Obrigatória | 8  | 0 | 88 | 0 | 96 | Projeto Integrador I                               |  |
| <b>4º Ano</b> |   |             |    |   |    |   |    |  |  |
| 7             | Segurança e Saúde Ocupacional<br>Occupational Safety and Health                                   | Obrigatória | 32 | 0 | 0  | 0 | 32 |  |  |
| 7             | Mecanismos<br>Mechanisms  | Obrigatória | 64 | 0 | 0  | 0 | 64 | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos                    |  |
| 7             | Elementos de Máquinas I<br>Machine Elements I   | Obrigatória | 64 | 0 | 0  | 0 | 64 | Mecânica dos Sólidos II                            |  |

|   |   |             |    |    |    |   |    |   |  |
|---|---|-------------|----|----|----|---|----|---|--|
| 7 | Processos de Fabricação por Conformação Mecânica<br>Manufacturing Processes by Mechanical Forming | Obrigatória | 26 | 0  | 6  | 0 | 32 | Materiais para Engenharia                                       |  |
| 7 | Projetos Hidráulicos e Pneumáticos<br>Hydraulic and Pneumatic Projects                            | Obrigatória | 32 | 28 | 4  | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos I  |  |
| 7 | Dinâmica das Máquinas<br>Dynamics of Machines   | Obrigatória | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos                                 |  |
| 8 | Vibração de Sistemas Mecânicos<br>Vibration of Mechanical Systems                                 | Obrigatória | 54 | 0  | 10 | 0 | 64 | Mecanismos  |  |
| 8 | Elementos de Máquinas II<br>Machine Elements II   | Obrigatória | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 | Elementos de Máquinas I   |  |
| 8 | Comportamento Mecânico dos Materiais<br>Mechanical Behavior of Materials                          | Obrigatória | 32 | 0  | 0  | 0 | 32 | Materiais para Engenharia                                       |  |
| 8 | Manutenção de Equipamentos Industriais<br>Maintenance of industrial equipment                     | Obrigatória | 48 | 8  | 8  | 0 | 64 | Elementos de Máquinas I   |  |
| 8 | Processos de Fabricação por Usinagem<br>Manufacturing Processes for Machining                     | Obrigatória | 44 | 14 | 6  | 0 | 64 | Metrologia Científica e Industrial<br>Materiais para Engenharia |  |

| 5º Ano |  |             |    |     |    |   |     |   |
|--------|--|-------------|----|-----|----|---|-----|---|
| 9      | Estágio Supervisionado<br>Supervised internship  | Obrigatória | 0  | 240 | 0  | 0 | 240 | Mecânica dos Sólidos II<br>Transmissão de Calor II<br>Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem |
| 9      | Projeto Final de Curso I<br>Final Course Project I   | Obrigatória | 16 | 16  | 0  | 0 | 32  | Mecânica dos Sólidos II<br>Transmissão de Calor II<br>Processos de fabricação por Fundição e Soldagem |
| 10     | Projeto Final de Curso II<br>Final Course Project II   | Obrigatória | 0  | 32  | 0  | 0 | 32  | Projeto Final de Curso I  |
| 10     | Fundamentos e aplicações de energia solar<br>Fundamentals and Applications of Solar Energy                     | Optativa    | 64 | 0   | 0  | 0 | 64  | Transferência de Calor I,<br>Transferência de Calor II  |
| 10     | Projeto de refrigeração e condicionamento de ar<br>Refrigeration and Air Conditioning Project                  | Optativa    | 48 | 0   | 16 | 0 | 64  | Refrigeração e Condicionamento de Ar  |
| 10     | Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional<br>Heat Transfer and Computational Fluid Mechanics | Optativa    | 64 | 0   | 0  | 0 | 64  | Transferência de Calor I,<br>Transferência de Calor II  |
| 10     | Fontes de energias renováveis  | Optativa    | 64 | 0   | 0  | 0 | 64  | Introdução à Engenharia,  |

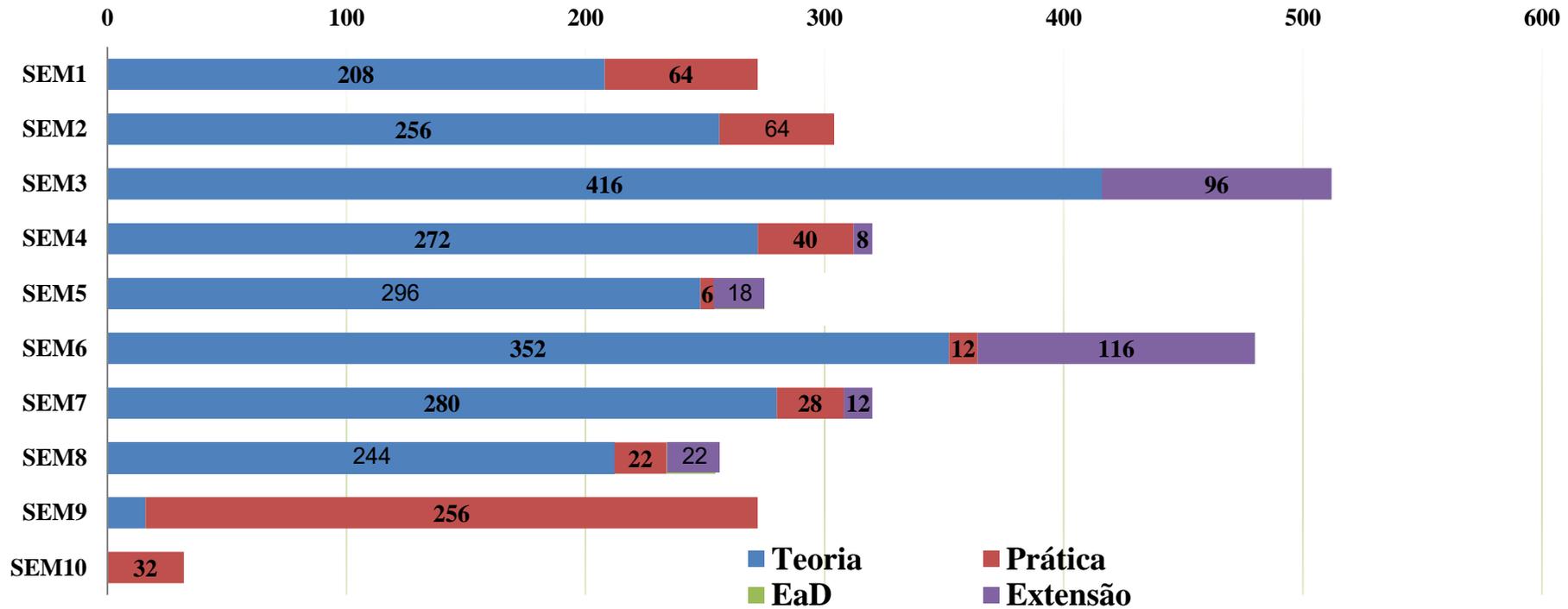
|    |   |          |    |    |   |   |    |  |  |
|----|---|----------|----|----|---|---|----|--|--|
|    | Renewable Energy Sources  |          |    |    |   |   |    | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia                                 |  |
| 10 | Aerodinâmica<br>Aerodynamics  | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos   |  |
| 10 | Motores de Combustão Interna<br>Internal Combustion Engines   | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Motores Térmicos   |  |
| 10 | Dinâmica dos fluidos II<br>Fluid Dynamics II  | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos I, Cálculo Vetorial Aplicado                            |  |
| 10 | Ventilação<br>Ventilation   | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Máquinas de Fluxo  |  |
| 10 | Propulsão espacial<br>Space propulsion  | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Dinâmica dos Fluidos, Termodinâmica Aplicada                                 |  |
| 10 | Biomassa para energia e biocombustíveis<br>Biomass for energy and biofuels                                | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia, Termodinâmica Aplicada         |  |
| 10 | Controle de Sistemas Contínuos<br>Continuous Systems Control  | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Mecanismos e Dinâmica das Máquinas   |  |
| 10 | Conversão de Energia das Ondas dos Oceanos<br>Ocean Wave Energy Conversion                                | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Programação Computacional para Engenharia, Dinâmica dos Fluidos, Mecanismos. |  |
| 10 | Elementos Finitos Aplicado à Engenharia Mecânica I<br>Finite Elements Applied to Mechanical Engineering I | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Estática dos Sistemas Mecânicos  |  |
| 10 | Elementos Finitos Aplicado à Engenharia Mecânica II<br>Finite Elements Applied to                         | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Estática dos Sistemas Mecânicos  |  |

| Mechanical Engineering II |   |          |    |    |   |   |    |  |  |
|---------------------------|---|----------|----|----|---|---|----|--|--|
| 10                        | Fundamentos de Mecatrônica<br>Fundamentals of Mechatronics  | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Mecanismos e Dinâmica das Máquinas   |  |
| 10                        | Fundamentos de Robótica<br>Fundamentals of Robotics   | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Mecanismos e Dinâmica das Máquinas   |  |
| 10                        | Processamento de Sinais para engenheiros<br>Signal Processing for Engineers                                 | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Vibração de Sistemas Mecânicos   |  |
| 10                        | Introdução aos projetos aeronáuticos e aeroespaciais<br>Introduction to aeronautical and aerospace projects | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Estática dos Sistemas Mecânicos, Mecânica dos Sólidos I                                      |  |
| 10                        | Transportadores Industriais<br>Industrial Conveyors   | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Mecanismos e Dinâmica das Máquinas   |  |
| 10                        | Tribologia<br>Tribology   | Optativa | 64 | 0  | 0 | 0 | 64 | Química geral para engenharia, Estática dos Sistemas Mecânicos                               |  |
| 10                        | Dinâmica de Veículos Espaciais<br>Space Vehicle Dynamics  | Optativa | 48 | 16 | 0 | 0 | 64 | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos, Cálculo Vetorial, Programação Computacional para engenharia |  |
| 10                        | Manufatura Assistida por Computador<br>Computer-Aided Manufacturing   | Optativa | 20 | 12 | 0 | 0 | 32 | Processos de Fabricação por Usinagem   |  |
| 10                        | Sistemas Eletropneumáticos<br>Electropneumatic systems  | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Projetos Hidráulicos e Pneumáticos   |  |
| 10                        | Fundamentos da Medição por Coordenadas  | Optativa | 32 | 32 | 0 | 0 | 64 | Metrologia Científica e Industrial   |  |

|     |  |             |    |    |    |   |    |                                    |  |
|-----|--|-------------|----|----|----|---|----|------------------------------------|--|
|     | Fundamentals of Coordinate Measurement                               |             |    |    |    |   |    |                                    |  |
| 10  | Gestão da Qualidade de Laboratórios<br>Laboratory Quality Management | Optativa    | 32 | 0  | 0  | 0 | 32 | Metrologia Científica e Industrial |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Sistemas Térmicos I                             | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Sistemas Térmicos II                            | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Processos De Fabricação I                       | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Processos De Fabricação II                      | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Sistemas Mecânicos I                            | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
| 10  | Tópicos Especiais Em Sistemas Mecânicos II                           | Optativa    | 64 | 0  | 0  | 0 | 64 |                                    |  |
|     | Projeto Integrador III   | Optativa    | 8  | 0  | 88 | 0 | 96 | Projeto Integrador II              |  |
| --- | Atividades Complementares<br>Complementary Activities                | Obrigatória | 0  | 80 | 0  | 0 | 64 |                                    |  |

Na Figura 7 consta uma representação dos componentes curriculares obrigatórios em termos de cargas horárias e suas distribuições por horas teóricas, práticas de laboratórios e extensão curricularizadas (neste caso em disciplinas e projetos integradores).

### FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DE SEMESTRAL DE CARGA HORÁRIA EM COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS



**Quadro XI - Distribuição da Carga Horária do Curso**

| <b>Componente Curricular</b>                         | <b>Carga horária</b> | <b>% em relação à carga horária total do Curso</b> |   |
|--|----------------------|--|---|
| Disciplinas obrigatórias                             | 2896 h               | 80,4%  | <b>Percentual para a extensão</b><br><br>9,7% da carga horária das disciplinas obrigatórias<br><br>7,8% da carga horária total do Curso |
| Estágio  | 240 h                | 6,7%   |   |
| Projeto Final de Curso                               | 64 h                 | 1,8%   |   |
| Atividades de Extensão                               | 80 h                 | 2,2%   |   |
| <b>TOTAL – Componentes obrigatórios (PARTE FIXA)</b> | <b>3280 h</b>        | <b>91,1%</b>                                       |   |
| Disciplinas optativas                                | 128 h                | 3,6%   |   |
| Disciplinas optativas livres                         | 128 h                | 3,6%   |   |
| Atividades complementares                            | 64 h                 | 1,8%   |   |
| <b>TOTAL – Componentes optativos</b>                 | <b>320 h</b>         | <b>8,9%</b>  |   |
| <b>TOTAL GERAL</b>                                   | <b>3600</b>          | <b>100%</b>  | <b>Percentual para a extensão</b><br><br><b>10%</b>   |

### 4.3. Representação Gráfica de um Perfil em Formação

No Quadro XII está apresentada a representação gráfica dos componentes curriculares do Curso de Engenharia Mecânica (Fortaleza). A matriz está estruturada por Unidades Curriculares (UC) do Curso a saber: conteúdos básicos, sistemas térmicos, sistemas mecânicos, processos de fabricação, projeto final de Curso, estágio supervisionado e unidade especial de extensão. Nesse percurso gradual dos 10 semestres procura-se uma articulação dos conhecimentos teóricos e práticos na consecução do perfil do egresso proposto neste PPC.

**QUADRO XII- Matriz de Disciplinas do Curso de Engenharia Mecânica Organizada em Unidades Curriculares.**

| Semestre 1                                   | Semestre 2                                  | Semestre 3                              | Semestre 4                              | Semestre 5                   | Semestre 6                                      | Semestre 7                                       | Semestre 8                             | Semestre 9                   | Semestre 10               |
|--|---|---|---|------------------------------|---|--|--|------------------------------|---------------------------|
| CÁLCULO I                                    | CÁLCULO II                                  | CÁLCULO FUNDAMENTAL III                 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS                   | CÁLCULO NUMÉRICO             | REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR            | PROJETOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS               | MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS | PROJETO FINAL DE CURSO I     | PROJETO FINAL DE CURSO II |
| PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA                  | FUNDAMENTOS DE FÍSICA I                     | FUNDAMENTOS DE FÍSICA II                | FUNDAMENTOS DE FÍSICA III               | TRANSFERÊNCIA DE CALOR I     | TRANSFERÊNCIA DE CALOR II                       | ELEMENTOS DE MÁQUINAS I                          | ELEMENTOS DE MÁQUINAS II               | OPTATIVAS                    | OPTATIVAS                 |
| FUNDAMENTOS DE QUÍMICA APLICADA À ENGENHARIA | PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA   | ENGENHARIA DOS MATERIAIS                | DINÂMICA DOS FLUIDOS I                  | MATERIAIS PARA ENGENHARIA    | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR FUNDIÇÃO E SOLDAGEM | MECANISMOS                                       | COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS   |                              |                           |
| INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA             | ÁLGEBRA LINEAR                              | TERMODINÂMICA APLICADA                  | DINÂMICA DOS SISTEMAS MECÂNICOS         | MECÂNICA DOS SÓLIDOS I       | MECÂNICA DOS SÓLIDOS II                         | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR CONFORMAÇÃO MECÂNICA | VIBRAÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS         |                              |                           |
| EXPERIMENTOS DE FÍSICA                       | FUNDAMENTOS E EXPRESSÃO GRÁFICA DE PROJETOS | ESTÁTICA DOS SISTEMAS MECÂNICOS         | METROLOGIA CIENTÍFICA E INDUSTRIAL      | MÁQUINAS DE FLUXO            | MOTORES TÉRMICOS                                | SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL                    | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR USINAGEM   |                              |                           |
|  |   | DESENHO TÉCNICO MECÂNICO                | ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL                |                              | ENGENHARIA AMBIENTAL                            | DINÂMICA DAS MÁQUINAS                            |  |                              |                           |
|  |   | FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA | LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL |                              | INSTRUMENTAÇÃO                                  |  |  |                              |                           |
|  |   | Projeto Integrador I                    |   |                              | Projeto Integrador II                           |  |  |                              |                           |
| Atividades Complementares                    |   |   |   |                              |   |  |  |                              |                           |
| Atividades de Extensão                       |   |   |   |                              |   |  |  |                              |                           |
| Estágio Supervisionado Não Obrigatório       |   |   |   |                              |   | Estágio Supervisionado Obrigatório               |  |                              |                           |
| <b>LEGENDA</b>                               |   |   | UC NÚCLEO BÁSICO                        | UC DE PROJETO FINAL DE CURSO | UC DE SISTEMAS TÉRMICOS                         | UC DE SISTEMAS MECÂNICOS                         | UC DE FABRICAÇÃO                       | UC DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO | UC ESPECIAL DE EXTENSÃO   |

Outra forma de representação gráfica do percurso de formação do discente no Curso está mostrada no Quadro XIII.

**QUADRO XIII- Matriz de Disciplinas do Curso de Engenharia Mecânica Organizada em Eixos de Formação Curricular**

| Semestre 1                                   | Semestre 2                                  | Semestre 3                              | Semestre 4                              | Semestre 5                | Semestre 6                                      | Semestre 7                                       | Semestre 8                             | Semestre 9               | Semestre 10               |
|--|---|---|---|---------------------------|---|--|--|--------------------------|---------------------------|
| CÁLCULO I                                    | CÁLCULO II                                  | CÁLCULO FUNDAMENTAL III                 | EQUAÇÕES DIFERENCIAIS                   | CÁLCULO NUMÉRICO          | REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR            | PROJETOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS               | MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS | PROJETO FINAL DE CURSO I | PROJETO FINAL DE CURSO II |
| PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA                  | FUNDAMENTOS DE FISICA I                     | FUNDAMENTOS DE FISICA II                | FUNDAMENTOS DE FISICA III               | TRANSFERÊNCIA DE CALOR I  | TRANSFERÊNCIA DE CALOR II                       | ELEMENTOS DE MÁQUINAS I                          | ELEMENTOS DE MÁQUINAS II               | OPTATIVAS                | OPTATIVAS                 |
| FUNDAMENTOS DE QUÍMICA APLICADA À ENGENHARIA | PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA   | ENGENHARIA DOS MATERIAIS                | DINÂMICA DOS FLUIDOS I                  | MATERIAIS PARA ENGENHARIA | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR FUNDIÇÃO E SOLDAGEM | MECANISMOS                                       | COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS   |                          |                           |
| INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECÂNICA             | ÁLGEBRA LINEAR                              | TERMODINÂMICA APLICADA                  | DINÂMICA DOS SISTEMAS MECÂNICOS         | MECÂNICA DOS SÓLIDOS I    | MECÂNICA DOS SÓLIDOS II                         | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR CONFORMAÇÃO MECÂNICA | VIBRAÇÃO DE SISTEMAS MECÂNICOS         |                          |                           |
| EXPERIMENTOS DE FÍSICA                       | FUNDAMENTOS E EXPRESSÃO GRÁFICA DE PROJETOS | ESTÁTICA DOS SISTEMAS MECÂNICOS         | METROLOGIA CIENTÍFICA E INDUSTRIAL      | MÁQUINAS DE FLUXO         | MOTORES TÉRMICOS                                | SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL                    | PROCESSOS DE FABRICAÇÃO POR USINAGEM   |                          |                           |
|  |   | DESENHO TÉCNICO MECÂNICO                | ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL                |                           | ENGENHARIA AMBIENTAL                            | DINÂMICA DAS MÁQUINAS                            |  |                          |                           |
|  |   | FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA | LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL |                           | INSTRUMENTAÇÃO                                  |  |  |                          |                           |
|  |   | Projeto Integrador I                    |   |                           | Projeto Integrador II                           |  |  |                          |                           |
| Atividades Complementares                    |   |   |   |                           |   |  |  |                          |                           |
| Atividades de Extensão                       |   |   |   |                           |   |  |  |                          |                           |
| Estágio Supervisionado Não Obrigatório       |   |   |   |                           | Estágio Supervisionado Obrigatório              |  |  |                          |                           |
| <b>LEGENDA</b>                               |   |   |   | Formação Básica           | Formação Profissional                           | Síntese e Integração                             | Formação específica                    |                          |                           |

Nesse caso, os componentes curriculares do Curso estão organizados por eixos de formação a saber: eixo de formação básica, constituído por componentes curriculares essenciais para a formação sólida do engenheiro mecânico, com visão humanística e social, o eixo de formação profissional que propicia a formação técnica voltada para atuação profissional do engenheiro mecânico, o eixo de síntese e integração constitui de componentes curriculares, na modalidade de atividade ou disciplina, que contribuem para a formação mais ampla do estudante com experiências de aprendizagem interdisciplinares para além da sala de aula. E, finalmente, o eixo de formação específica, caracterizado por componentes curriculares optativas e optativas livres. O propósito dessas disciplinas é ampliar as possibilidades de escolhas do estudante com uma formação de competências e habilidades específicas de interesse do estudante.

#### **4.4. Metodologias de Ensino-Aprendizagem**

As novas diretrizes indicam a necessidade de mudanças no processo de ensino-aprendizagem, deve-se romper com estruturas e modelos de ensino tradicional e formar profissionais com competências que lhes permitam atender às demandas da sociedade moderna. A introdução de metodologias inovadoras, que não se restrinjam às aulas expositivas e a mera transmissão do conhecimento, mas que tornem a aprendizagem significativa para os estudantes, é um processo de construção de conhecimento, no qual os estudantes assumem o lugar de sujeitos ativos/participativos no processo de ensino-aprendizagem e o docente assume o papel de mediador entre o conhecimento e os estudantes. As atividades pedagógicas propostas neste PPC contemplam métodos inovadores de uma prática pedagógica transformadora, humana, ética, crítica e reflexiva, aliados ao treinamento técnico e aos métodos ativos de ensino e aprendizado.

Ao longo da estrutura curricular, busca-se o aprendizado baseado em competências e resultados, enfatizando o desenvolvimento de habilidades e atitudes e a aprendizagem de conhecimentos, ao mesmo tempo em que se reduz a quantidade de conteúdos obrigatórios e provê oportunidades de escolha por conteúdos opcionais e integradores ao longo do Curso. O ambiente de ensino, antes restrito a sala de aula e laboratório, se expandiu e passou a englobar também o setor produtivo e a sociedade de maneira mais efetiva, passando a incluir a articulação horizontal (entre disciplinas e atividades do mesmo semestre) e articulação vertical (entre disciplinas e atividades de semestres diferentes) dos conteúdos e ambientes de ensino nos diversos níveis de formação do egresso.

Atendendo as diferentes possibilidades de desenvolvimento de recursos cognitivos como compreensão e reflexão, comparação, associação, classificação, interpretação, formulação de hipóteses, entre outros, nos processos de ensino-aprendizagem, além dos métodos tradicionais, foram incluídas em disciplinas e atividades curriculares a prática das metodologias ativas e da apropriação de novos recursos das tecnologias de informação e comunicação. Estes métodos inovadores de ensino-aprendizagem priorizam a mudança do foco do docente para o aluno, do ensinar para o aprender, o aluno passa a ter corresponsabilidade pelo seu aprendizado e processo de formação.

Neste PPC a nova proposta educacional é baseada em metodologias ativas, participativas e problematizadoras de aprendizagem, buscando-se a integração de conteúdos do mesmo semestre e de

semestre anteriores, voltado também para a comunidade, combinadas às metodologias tradicionais. As metodologias que se referem à didática dos professores estão divididas em metodologias tradicionais e metodologias inovadoras ativas. As metodologias tradicionais se dão através da aplicação dos conceitos, atingindo a demonstração de habilidades por meio de aula teórica ou atividades práticas em laboratório ou no local de estágio profissional sob supervisão. Nessa metodologia a avaliação do ensino-aprendizagem é somativa, dando-se por meio de provas, seminários e trabalhos escritos. No entanto, nas metodologias ativas se dão através da aplicação dos conceitos da Andragogia, que reconhece a diferença no aprendizado de adultos, buscando a contextualização para estabelecer características específicas para fundamentar a aplicação da técnica, é a construção de estratégias para o demonstrar como se faz. É um método inerentemente interativo, pois a interação professor-aluno apenas ocorre quando é necessário. À medida que o aluno passa a ser o foco e o responsável pela sua própria aprendizagem, ele exerce atitude crítica e construtiva. Cabe ao professor o preparo, aplicação e avaliação da atividade, além de transmitir todo o conteúdo, trabalhando exaustivamente o “conteúdo essencial”.

Apesar de muitos métodos disponíveis para metodologias ativas, a combinação desses preenche a distância entre a sala de aula e a atuação direta no ambiente profissional e atendem ao desenvolvimento de competências e às estratégias de aprendizagem. Desta forma, para satisfazer as constantes mudanças e atualizações tecnológicas que despontam no mundo e encontram ressonância na universidade e pensando em atender as necessidades exigidas para o futuro profissional de Engenharia Mecânica, bem como atender às diretrizes curriculares nacionais, pensou-se na combinação de atividades acadêmicas que contemplem metodologias ativas de aprendizagem.

Nas atividades acadêmicas do Curso de Engenharia Mecânica, os professores estão aptos a empregarem:

- 1- A aprendizagem baseada em problemas (“*Problem-Based Learning*” – PBL); que possui como característica principal o uso de problemas baseados na vida real, onde nesse contexto são criadas condições favoráveis para o desenvolvimento de habilidades tais como: aprendizagem autônoma; o trabalho em equipe e o pensamento crítico e criativo;
- 2- A sala de aula invertida: a qual caracteriza-se por deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem, transformando assim as funções docentes para orientação e tutoria em detrimento da mera transmissão de informações;
- 3- A Aprendizagem Baseada em Projeto: na qual exige que a experiência de ensino-aprendizagem seja profunda, para ser transformadora. Para satisfazer as constantes mudanças e atualizações tecnológicas que despontam no mundo e encontram ressonância na universidade, essa metodologia propõe trabalhar promovendo a auto-iniciativa dos discentes, com questões e problemas do mundo real, que sejam significativos para eles, determinando o modo de abordar tais problemas e estabelecendo uma ação cooperativa em busca de soluções;
- 4- A Aprendizagem baseada em equipes (“*Team-Based Learning*” – TBL): tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, na qual as experiências e os conhecimentos prévios dos alunos

devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Uma importante característica dessa metodologia é a aprendizagem baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação e trabalho colaborativo em equipes, que será necessária ao futuro profissional e responde às diretrizes curriculares nacionais brasileiras;

- 5- Educação a distância (EaD): modalidade educacional na qual alunos e professores estão separados, física ou temporalmente, na qual faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. A mediação didático-pedagógica nessa metodologia de ensino- aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos;
- 6- Ensino remoto: essa metodologia de ensino-aprendizagem consiste em uma ação pedagógica, na qual se processa certa transposição do ensino presencial para o ensino mediado predominantemente por ferramentas digitais, onde usam-se recursos digitais ou materiais entregues aos alunos para viabilizar o que foi planejado pedagogicamente para ser realizado presencialmente;
- 7- Ensino em ambientes profissionais: nas práticas profissionais atuais há a constatação de movimentos dinâmicos, contradições, mudanças, incertezas e imprevisibilidade, desta forma, com essa metodologia de ensino-aprendizagem procura-se substituir o mecanicismo e o determinismo pela espontaneidade, auto-organização, evolução e criatividade; na qual o aprendizado deve ser construído com a ação conjunta de indivíduos nas indústrias, empresas e comunidade.

Face as características apresentadas em cada metodologia, entende-se que as competências gerais e específicas (Tópicos 3.6.1 e 3.6.2) serão desenvolvidas. O acompanhamento das atividades de ensino-aprendizagem se dará pela Coordenação do Curso, considerando a acessibilidade metodológica e a autonomia do docente e discente.

#### **4.5. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino-Aprendizagem**

Os processos de ensino-aprendizagem demandam novas tecnologias inerentes ao universo acadêmico, passando por softwares e equipamentos que dão o suporte ao processo de ensino-aprendizagem. A inserção das TICs no processo de ensino-aprendizagem se dá através do uso de softwares, programas, simuladores, e recursos tecnológicos que permitem a execução do projeto pedagógico do Curso. O docente pode utilizar as TICs de maneira criativa para tornar o trabalho em sala de aula mais dinâmico e adaptar os recursos tecnológicos a serviço de uma educação facilitadora, inovadora e criativa.

Na maioria das salas de aula existe acesso à internet, disponibilidade para utilização do projetor multimídia e os alunos têm acesso aos laboratórios de informática com computadores com diversos softwares e acesso à internet, que auxiliam na execução das atividades de ensino-aprendizagem.

O software SIGAA permite aos professores e alunos um ambiente para compartilhar o Plano de Ensino da disciplina, o conteúdo a ser ministrado em cada aula, recebimento de tarefas, realização de enquetes, controle de presença, envio de mensagens para a turma, divulgação das datas das provas, notas e

a troca de materiais de auxílio à construção do conhecimento. Além de matrícula, trancamento, histórico escolar, solicitação de documentos etc.

A interatividade entre docentes, discentes e tutores é possível através do software SOLAR, o Ambiente Virtual de Aprendizagem da instituição, além de interligado ao SIGAA, permite o pleno ensino de disciplina a distância como: chats, ambiente para desenvolvimento de fóruns, áreas multimídias de áudio e vídeo etc.

Há também o software PERGAMUM da biblioteca da UFC, para reserva e renovação de empréstimos de livros da biblioteca, consulta ao acervo da biblioteca, regras de empréstimo, horário de funcionamento, entre outros serviços para alunos, servidores técnicos administrativos e professores.

Além do ensino-aprendizagem, as TICs auxiliam os projetos de iniciação científica, tecnológica e de extensão. Todo espaço físico da IES possui rede WiFi para ser utilizada pela comunidade acadêmica.

Nas dependências físicas compartilhadas pelos alunos do Curso há disponibilidade de sinal WiFi, para acesso aos softwares SIGAA, SOLAR e PERGAMUM da biblioteca, assegurando a acessibilidade digital e comunicacional. Estes três softwares asseguram o acesso a materiais ou recursos didáticos a qualquer hora e lugar e possibilitam experiências diferenciadas de aprendizagem baseadas em seu uso.

#### **4.5.1. Espaço Virtual de Aprendizagem**

O Curso de Engenharia Mecânica da UFC utilizará um conjunto de recursos tecnológicos capazes de propiciar, por meio das funções de hardware e software, a automação e comunicação dos processos de ensino e aprendizagem. Os alunos terão amplo acesso aos sistemas digitais SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas e aos Acervos Digitais das bibliotecas da UFC.

Todas as salas de aula contarão com acesso ao sinal *Wifi*, podendo ser tanto utilizado pelos discentes como pelos docentes, como apoio ao ensino. O uso de ferramentas digitais já é bem difundido e amplo nas disciplinas do Curso. Os alunos do Curso irão dispor de 3 (três) laboratórios de informática para atividades acadêmicas e de pesquisa.

O Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) será a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) mais utilizada pelos discentes. Através desse sistema será possível fazer matrícula, ajustar disciplinas, obter declarações, acessar histórico, verificar notas e frequência, enviar mensagens para o docente, realizar enquetes, grupos de discussão, receber e enviar arquivos ou trabalhos, além de acompanhar o conteúdo programático das disciplinas.

#### **4.6. Estágio Curricular Supervisionado**

Atendendo a Resolução no. 2, de 24 de abril de 2019, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, as práticas reais, entre as quais o estágio curricular obrigatório, estão sob supervisão direta do Curso e fazem parte da formação do engenheiro como etapa integrante da graduação.

O estágio supervisionado é atualmente regulamentado pela Lei nº 11.788/2008, conhecida como

Lei do Estágio. O estágio curricular supervisionado está institucionalizado na UFC e a regulamentação da Lei do Estágio no âmbito da Universidade Federal do Ceará se deu através da Resolução CEPE n° 32/2009 e da Portaria n° 123/2018/GR/UFC.

De acordo com o Programa de Estágio Curricular Supervisionado – PECS, com diretrizes e normas básicas sobre o Estágio Curricular de caráter obrigatório e o não-obrigatório para os estudantes dos cursos regulares da UFC, toda e qualquer atividade de estágio assumida por esta Universidade será curricular e supervisionada, configurando-se ato educativo, compatível com a programação curricular do curso e com vínculo direto com o Projeto Pedagógico do Curso. Assim, considera-se o Estágio Curricular Supervisionado como uma atividade acadêmica que assegura a integração entre teoria e prática, em situação real de vida e trabalho, com vistas à formação profissional e pessoal do estudante.

A UFC tem estabelecido diversas parcerias com organizações que desenvolvem e aplicam atividades de Engenharia, através da Agência de Estágios da Universidade Federal do Ceará. Criada em 1987 e vinculada à Pró – Reitoria de Extensão (PREx), a Agência de Estágios tem como objetivo disciplinar o Programa de Estágio Curricular Supervisionado em todas as unidades acadêmicas da UFC, sendo responsável pela articulação, agenciamento e formalização dos estágios obrigatórios e não obrigatórios junto a instituições, empresas e profissionais liberais conveniados. São atividades da Agência:

- Intermediação de convênios entre a UFC e as concedentes de estágios.
- Prospecção e Divulgação de oportunidades de estágio.
- Orientação quanto aos aspectos legais da relação de estágio.
- Formalização e registro de termos de compromisso de estágios, aditivos e rescisões.
- Atendimento aos estudantes, professores e instituições interessadas em receber estudantes da UFC para realização de estágios.

No âmbito do Curso, o estágio supervisionado obrigatório é uma atividade acadêmica com carga horária de 240 (duzentos e quarenta) horas, ofertada semestralmente no 9o. semestre do Curso, cujos pré-requisitos são Mecânica dos Sólidos II, Transmissão de Calor II e Processos de Fundição e Soldagem. Para proporcionar aos estagiários, professores orientadores com conhecimentos na área específica do estágio, podem ser abertas turmas de estágio curricular supervisionado obrigatório em quantidade suficiente para manter a relação de no máximo 3 (três) alunos por orientador. As atividades de Coordenação e supervisão do estágio são divididas, conforme as resoluções da UFC, entre a Agência de Estágio e a Coordenação, que respondem pelas atividades de Coordenação, supervisão, formalização de convênios, modelos de gestão da integração entre ensino e o ambiente profissional.

Além do professor orientador e do estagiário, há também o professor Representante da Unidade Curricular de Estágio. Cabe ao professor Representante da Unidade Curricular de Estágio coordenar os professores orientadores nas atividades de estágio, assegurando que as competências previstas no perfil do egresso estejam contempladas nos Planos de Trabalhos dos estagiários, visitar os ambientes de estágio representando a Coordenação do Curso, participar do aproveitamento de carga horária e avaliação de atividades, além de propor atualização das práticas do estágio. Os direitos e deveres do

estagiário estão detalhadas nas normas da Agência de Estágios e na legislação citada acima. As atividades do professor orientador serão apresentadas mais a frente neste PPC.

As atividades de estágio contribuem para a prática das competências e habilidades do perfil do egresso, promovendo a integração com o mundo do trabalho através da aplicação dos conteúdos teóricos e práticos, da sólida formação generalista do Curso, nas áreas de sistemas mecânicos, térmicos, de fabricação e suas instalações. As atividades de estágio se configuram para o estudante como a oportunidade da prática das competências e habilidades, desde a concepção, projeto, análise, planejamento, execução, controle, manutenção e descarte de sistemas mecânicos, sempre obedecendo a legislação, as diretrizes da instituição em que realiza o estágio e normas técnicas pertinentes. Estas atividades permitirão ao estudante desenvolver a capacidade de coordenar e integrar grupos de trabalho na solução, inclusive inovadora, de problemas de engenharia, englobando aspectos humanos, técnicos, econômicos, éticos, políticos, sociais, culturais, ambientais e de segurança.

Os objetivos da atividade de estágio curricular são:

1. Possibilitar ao estudante a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos no Curso de graduação;
2. Fornecer ao estagiário uma visão macro da instituição em que realiza o estágio, sua estrutura organizacional/funcional;
3. Proporcionar para os alunos a oportunidade de estágios para aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos;
4. Desenvolver a capacidade de visão crítica, técnica, política e humanista da sociedade.

O Estágio Curricular Supervisionado compreende as seguintes modalidades:

I – Obrigatório – quando se tratar da atividade de Estágio Supervisionado da matriz curricular dos Cursos regulares aos quais professores e estudantes estão vinculados;

II – Estágio não-obrigatório de Iniciação Profissional – quando o estágio for de iniciação profissional.

Em todas as modalidades de estágio curricular, a jornada de atividades desenvolvidas pelo estudante estagiário deve ser compatível com seu horário escolar e não poderá ultrapassar 06 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, nos termos do Artigo 10, da Lei nº11.788, de 25 de setembro 2008.

Só poderá participar dos Estágios Curriculares Supervisionados obrigatórios e não-obrigatório de Iniciação Profissional o estudante que estiver regularmente matriculado e com frequência efetiva no Curso, além de atender a todas as exigências legais e demais formalidades da Agência de Estágios da Universidade Federal do Ceará.

#### **4.6.1. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório**

Os Estágios serão realizados mediante a celebração de um Termo de Convênio entre a UFC e a Instituição/Empresa interessada, com assinatura do Termo de Compromisso de Estágio e do Plano de Trabalho. A Agência de Estágios, com auxílio da Procuradoria Geral da União na UFC, elaborou

modelos destes documentos e os disponibiliza em seu site, além da relação das instituições e profissionais já conveniados, bem como os convênios em tramitação. A Instituição/Empresa indicará um funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no Curso do estagiário, para orientar e supervisionar o estágio, que atuará em conjunto com os professores, orientadores de estágio, sob a Coordenação da PREx.

O Estágio obrigatório deverá ser desenvolvido dentro do período letivo em que o estudante está matriculado, conforme calendário acadêmico. A matrícula em estágio supervisionado obrigatório deve ser realizada antes da apresentação da documentação à Agência de Estágios. O estudante interessado deve providenciar o preenchimento do Termo de Compromisso e apresentá-lo à Agência de Estágios da UFC, após ser assinado pela empresa/instituição concedente do estágio, pelo estagiário e pelo professor orientador da UFC. Esse Termo deve ser registrado na Agência de Estágios antes do início das atividades ou em até 1 (um) mês, a contar da data constante no termo para o início do estágio (vigência inicial), conforme Portaria nº 123/2018/GR-UFC. O Termo deve especificar os dias da semana e horários das atividades de estágio para verificação de que não há choque de horários entre as disciplinas em que está matriculado o estudante e o estágio. A Coordenação do Curso estabeleceu os seguintes procedimentos para a formalização da matrícula no Estágio Curricular Supervisionado obrigatório:

- O discente deve comparecer à Coordenação munido de 3 cópias do Termo de Compromisso.
- A Coordenação verifica as assinaturas da Empresa e do Orientador do estágio e retém 1 (uma) cópia do Termo de Compromisso, conforme procedimentos da Agência de Estágios.
- A matrícula é então efetivada e em seguida o discente deve agendar via internet um horário na Agência de Estágios para assinatura do Termo de Compromisso por parte da agência.
- O discente inicia o estágio e o orientador se torna o responsável pelo acompanhamento e contabilização das 240 horas. Como também pela determinação da nota final da atividade no SIGAA, após o recebimento do Relatório ao final do estágio.

A avaliação do Estágio obrigatório será realizada pelo professor orientador e consistirá dos seguintes documentos e procedimentos:

- a) Plano de Trabalho.
- b) Relatório Final, acompanhado do parecer do supervisor da Instituição/Empresa.
- c) Visita à Instituição/Empresa para verificação das atividades realizadas. Em casos excepcionais de impedimento de locomoção do professor orientador, será admitida a realização de videoconferência entre estagiário, supervisor e orientador de estágio.

O Plano de Trabalho, a ser anexado ao Termo de Compromisso de Estágio, deve ser elaborado constando os seguintes requisitos mínimos:

- a) Objetivos do estágio;
- b) Atividades previstas;
- c) Período (início e término do estágio);
- d) Local e caracterização da Instituição/Empresa que receberá o(a) estagiário(a);

- e) Horário do estágio;
- f) Orientador da UFC e supervisor do estágio da instituição parceira.

O Relatório Final deve ser elaborado constando todos os requisitos mínimos do Plano de Trabalho e ainda, obrigatoriamente:

- a) Escrito conforme a norma ABNT NBR 10719.
- b) Descrição detalhada atividades realizadas, incluindo fotos, desenhos, algoritmos computacionais, memoriais de cálculo, planilhas etc que comprovem tais atividades realizadas.
- c) Justificativa para as atividades previstas no Plano de Trabalho e não realizadas.
- d) Conclusão ressaltando quais objetivos do estágio foram atingidos.

Caberá ao professor orientador, ouvido o supervisor de campo quando houver, atribuir nota de 0 (zero) a 10 (dez) e frequência de 0 (zero) a 100 (cem) %, considerando as competências e habilidades adquiridas ao longo do estágio, a aplicação dos conhecimentos teóricos, científicos e tecnológicos adquiridos no Curso de graduação e o desenvolvimento da capacidade de visão crítica, técnica, política e humanista.

Os critérios para aprovação do Estágio Supervisionado, conforme Art. 116 do Regimento Geral da UFC, serão a frequência igual ou superior a 90% (noventa por cento) ou nota superior ou igual a 7 (sete). Ao ser aprovado na atividade acadêmica de estágio supervisionado obrigatório o aluno somará carga horária de 240 (duzentos e quarenta) horas em seu histórico escolar. Ao ser aprovado na atividade acadêmica de estágio supervisionado obrigatório o aluno somará carga horária de 240 (duzentos e quarenta) horas em seu histórico escolar.

#### **4.6.2. Estágio Curricular Supervisionado Não Obrigatório**

Assim como nos estágios obrigatórios, os estágios não obrigatórios serão realizados mediante a celebração de um Termo de Convênio entre a UFC e a Instituição/Empresa interessada, com assinatura do Termo de Compromisso de Estágio e do Plano de Trabalho. O Termo deve ser registrado na Agência de Estágios antes do início das atividades ou em até 01(um) mês, a contar da data constante no termo para a vigência inicial.

No caso do Estágio Curricular Supervisionado não obrigatório de Iniciação Profissional, a Instituição/Empresa indicará um funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar o estágio, que atuará em conjunto com uma equipe de professores, orientadores de estágio, sob a Coordenação da PREx.

A formalização do Estágio não obrigatório se dá entre o discente e a Agência de Estágio. A Coordenação do Curso estabeleceu os seguintes procedimentos a serem seguidos pelos discente:

- O discente verifica no site da Agência de Estágios se a Empresa/Indústria na qual estagiará está devidamente conveniada com a UFC. Caso não esteja, deve entrar em contato com a Agência.
- O discente agenda a entrega do seu Termo de Compromisso na Agência de Estágios. O Termo

já deve estar assinado pela concedente, Orientador e discente.

- O orientador acompanha o estagiário ao longo do estágio e envia a Coordenação, a pedido do aluno, o pedido para aproveitamento das horas.

- A Coordenação realiza o aproveitamento do Estágio não obrigatório convertendo-o em horas de atividades complementares.

A avaliação do Estágio não obrigatório consistirá dos seguintes documentos:

a) Plano de Trabalho.

b) Relatório Parcial semestralmente, com o relato das atividades previstas realizadas, devidamente assinado pelo supervisor de campo.

c) Relatório Final, acompanhado de um Relatório Avaliativo e dos pareceres dos orientadores/supervisores de Estágio da UFC e da Instituição/Empresa.

Os Relatórios Parcial e Final de Estágio e o parecer dos supervisores de estágio serão disponibilizados semestralmente pela Pró-Reitoria de Extensão - PREx, para que as coordenações de cursos tenham livre acesso, e sirvam de instrumento de acompanhamento da vida acadêmica do estudante. A PREx emitirá documento de renovação do estágio, mediante comprovação da regularidade da situação do estudante.

O Estágio Curricular Supervisionado não-obrigatório de Iniciação Profissional será de, no mínimo, 4 (quatro) meses e, no máximo, 2 (dois) anos, na mesma parte concedente, em conformidade com o art. 11 da Lei 11.788, de 25 de setembro de 2008. A carga horária do estágio não poderá ultrapassar 06 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais. O discente poderá realizar essa modalidade de estágio a partir do 2º semestre.

O Plano de Trabalho, a ser anexado ao Termo de Compromisso de Estágio, deve ser elaborado constando os seguintes requisitos mínimos:

a) objetivos do estágio;

b) atividades previstas;

c) período (início e término do estágio);

d) local e caracterização da Instituição/Empresa que receberá o(a) estagiário(a);

e) horário do estágio;

f) Orientador da UFC e supervisor do estágio da instituição parceira.

O Colegiado da Coordenação do Curso indicará, para homologação da direção da Unidade Acadêmica o nome do professor orientador/supervisor responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário. A Coordenação do Curso realizará o aproveitamento das horas efetivamente cumpridas pelo aluno, a partir da data de matrícula na atividade, como atividade complementar e creditará o Estágio Curricular Supervisionado não-obrigatório de Iniciação Profissional, como horas de Atividade Complementar no histórico escolar do estudante, de acordo com os limites definidos na Resolução nº 07/CEPE, de 17 de junho de 2005, que dispõe sobre as Atividades Complementares nos Cursos de graduação da UFC, e na Norma de Aproveitamento das Atividades Complementares do Curso (Item 4.14. Atividades Complementares -A - IV subitem c.).

Também é permitido integralizar experiências de Estágio Não Obrigatório realizados por estudantes regularmente matriculados, em intercâmbio, conforme as regras do convênio devidamente homologadas na UFC.

#### **4.6.3. Aproveitamento e Integralização do Estágio Supervisionado**

É possível o aproveitamento de estudos na graduação do componente curricular Estágio Supervisionado, cujos conteúdos e carga horária sejam considerados semelhantes aos do componente curricular do Curso, desde que atendidas as normas vigentes da UFC, a saber o Estatuto, os artigos 95 a 98 do Regimento Geral da UFC, o Provimento nº 01/CONSUNI de 14 de agosto de 2019 e a Portaria nº 103/2019 de 20 de setembro de 2019 da PROGRAD, além dos procedimentos internos da Agência de Estágios da UFC e da Pró-Reitoria de Relações Internacionais, quando houver convênio entre a UFC e a IES estrangeira na qual o aluno concluiu os componentes curriculares que pretende aproveitar.

No caso de aproveitamento de Estágio Supervisionado Obrigatório durante os programas de mobilidade acadêmica nacional, internacional, duplo diploma e outros intercâmbios firmados com a UFC, é possível o aproveitamento desse estágio a partir do início do mesmo, oficializado na Coordenação. O procedimento de aproveitamento descrito a seguir observa a legislação vigente e as demais normas, inclusive as portarias emitidas pelo Ministério da Educação, aplicáveis a cada caso. O procedimento consiste em:

a) O aluno deve enviar para a Coordenação um plano de estudos relacionando o estágio que vai fazer, com a indicação do supervisor externo à UFC.

b) Esse plano deve ser assinado pelo coordenador do Curso, pelo aluno e pelo coordenador do programa.

c) O plano de estudos deve ser aprovado em reunião do colegiado da Coordenação do Curso. O plano aprovado é enviado para os demais órgãos para possíveis providências como extensões de bolsa/prazo, mediante o caso.

d) Com o plano de estudos aprovado e contemplando a atividade de estágio, o aluno deve então fazer um Pedido de Aproveitamento de estágio quando iniciá-lo, para garantir que as horas sejam contabilizadas a partir do momento do pedido. Não há retroação de horas. Juntamente com este pedido devem ser relacionadas as atividades a serem realizadas no estágio, com a anuência do supervisor externo a UFC, responsável pelo estágio durante a vigência do programa.

e) A Coordenação do Curso encaminhará a relação das atividades a serem desenvolvidas no estágio ao representante da Unidade Curricular, a qual o componente curricular de estágio pertence, que se pronunciará sobre as atividades a serem desenvolvidas atestando se estão de acordo com os objetivos do Curso e com a formação profissional do aluno. Em caso de discordância, o representante comunicará o aluno para realização de ajustes e reformulações.

f) Após a aprovação do Pedido de Aproveitamento, a Coordenação registra o início do estágio e comunica ao aluno a respectiva data de início.

g) Ao final do estágio, o aluno deve apresentar o relatório de estágio assinado pelo supervisor externo comprovando a efetiva realização das atividades e o cumprimento da carga horária mínima de estágio, além de toda e qualquer documentação adicional necessária.

h) Ao retornar à UFC, o aluno deve então pedir que a Coordenação efetive o aproveitamento do estágio. A Coordenação, ouvindo o parecer favorável do representante da Unidade Curricular, a qual o componente curricular de estágio pertence, deverá efetivamente matricular o aluno em estágio e sua inserir a nota no SIGAA.

#### **4.6.4. Outras formas de realização do Estágio**

Os laboratórios acadêmicos da UFC poderão receber estudantes para vivências curriculares (como estágio obrigatório e não obrigatório), mediante a celebração do Termo de Responsabilidade entre as unidades envolvidas, devidamente acompanhado do Plano de Trabalho. Para o aproveitamento das atividades realizadas pelo estudante como estágio, obrigatoriamente deve:

a) Constar no Plano de Trabalho a anuência do professor orientador e do coordenador do laboratório.

b) Constar no Plano de Trabalho a justificativa do professor orientador atestando que a área e as atividades a serem desenvolvidas no estágio articulam simultaneamente a teoria dos conteúdos específicos e profissionais, a prática e o contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso e compatíveis com a habilitação da engenharia mecânica.

c) Submeter o Relatório Final do Estágio realizado no laboratório para o representante da Unidade Curricular na qual a atividade de Estágio pertence, que emitirá parecer atestando, ou não, que a área e as atividades atendem ao item b acima.

Poderá ser aproveitado como Estágio Obrigatório as atividades realizadas pelos alunos do Curso que trabalham em empresas ou indústrias, cujas atividades estão fortemente relacionadas com as áreas da engenharia mecânica, habilidades e competências estabelecidas neste PPC. Caberá ao professor orientador atestar a afinidade das atividades do Plano de Trabalho com as habilidades e competências previstas neste PPC, antes da matrícula no componente curricular Estágio Supervisionado. O aproveitamento se dará nos mesmos moldes e procedimentos do estágio curricular obrigatório e será de responsabilidade da Coordenação.

Em casos especiais e por decisão fundamentada do Colegiado da Coordenação do Curso, considerando as especificidades de cada caso, poderá ser aproveitado como estágio não obrigatório as atividades realizadas pelos alunos do Curso que trabalham em empresas ou indústrias, cujas atividades estão fortemente relacionadas com as áreas da engenharia mecânica, habilidades e competências estabelecidas neste PPC. Caberá ao professor-orientador solicitar a apreciação do pedido de aproveitamento ao Colegiado do Curso, mediante a apresentação da fundamentação do pedido e atestado de afinidade das atividades do Plano de Trabalho com as habilidades e competências previstas neste

PPC. Somente após a decisão favorável do Colegiado se dará a entrega do Termo de Compromisso assinado pelo orientador na Agência de Estágios. O aproveitamento se dará nos mesmos moldes e procedimentos do estágio curricular obrigatório e será de responsabilidade da Coordenação.

#### **4.7. Projeto de Final de Curso**

O Curso de Engenharia Mecânica possui um Projeto Final de Curso (PFC) que envolve todos os procedimentos de uma investigação técnico-científica nos parâmetros acadêmicos. De modo geral, caracteriza-se como Projeto Final de Curso a redação do trabalho de síntese e a sua apresentação perante uma banca examinadora. O trabalho de síntese consiste num documento elaborado em forma de Monografia acadêmica, Relatório Técnico, Artigo Científico e Patente, ou outro meio previamente aprovado no colegiado do Curso, que se destina a estudar um assunto em específico, versando sobre um tema relacionado às áreas de conhecimento do Curso.

Os principais objetivos desta atividade são:

- 1º - Aplicação e ampliação dos conhecimentos teóricos e práticos acumulados durante a graduação;
- 2º - Estimular a pesquisa em ambientes acadêmicos laboratoriais ou em ambientes de prática industrial (empresas públicas e privadas);
- 3º - Fomentar o aprimoramento no uso de metodologias, técnicas e normas próprias de um trabalho científico, assim como desenvolver a capacidade de estruturar e redigir de forma normatizada um texto científico.

A Resolução CNE/CES nº. 2, de 24 de abril de 2019 estabeleceu as competências gerais para os engenheiros e no item 3.6.2 deste PPC, foram estabelecidas as competências específicas. O PFC – Projeto Final de Curso consiste na concretização da articulação destas competências com os conteúdos do Curso. Na execução do PFC, o estudante deverá elaborar e interpretar desenhos técnicos, selecionar materiais para o projeto e fabricação mecânica, dimensionar e especificar componentes de sistemas mecânicos observando os aspectos sociais e normativos de segurança e ambientais, gerir e executar a manutenção mecânica, desenvolver estratégias buscando soluções criativas e viáveis, manter e descartar componentes mecânicos, propor soluções inovadoras e comunicar de forma oral, escrita técnica, escrita científica, gráfica e virtual, observando as normas pertinentes.

O Projeto Final de Curso será desenvolvido em dois semestres a serem cursados no 9º semestre, na disciplina de Projeto Final de Curso I com 32 horas aula e no 10º semestre na atividade curricular de Projeto Final de Curso II com 32 horas aula, devendo esta culminar na elaboração individual ou em grupo de um projeto e na elaboração e apresentação de um trabalho de síntese nas opções supracitadas para a integralização da totalidade da carga horária.

A exigência mínima à conclusão da disciplina Projeto Final de Curso I, pré-requisito para a atividade curricular Projeto Final de Curso II, é a entrega de um Projeto de pesquisa ao professor ministrante da disciplina, que receberá uma nota de 0,0 (zero vírgula zero) a 10,0 (dez vírgula zero) correspondente à avaliação realizada pelo professor da disciplina. A frequência mínima é de 75% para

a aprovação por assiduidade.

A exigência mínima à conclusão de Projeto Final de Curso II é a apresentação do trabalho de síntese nas opções supracitadas de forma individual a uma banca examinadora, que decidirá pela aprovação ou reprovação do aluno. A frequência mínima é de 90% para a aprovação por assiduidade.

A banca fará arguição e comentários ao estudante. A menção final será emitida pela banca e deverá levar em consideração a qualidade geral do trabalho, avaliando aspectos tais como: adequação da teoria e metodologia selecionadas em função do objeto em questão, métodos empregados para a coleta e sistematização dos dados, descrição e análise dos resultados, forma correta da língua portuguesa ou inglesa e emprego das normas da ABNT, do Guia para Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Universidade Federal do Ceará ou de outras instituições, no caso de outras produções científicas, na redação do trabalho de síntese, clareza e desenvoltura na apresentação oral do trabalho de síntese, desempenho nas respostas à arguição e comentários da banca, bem como originalidade, relevância, aprofundamento e impactos do estudo em questão para o campo da engenharia mecânica, entre outros aspectos que forem relevantes em virtude das especificidades de cada caso.

Na atividade PFC II, os membros da banca deverão deliberar sobre a aprovação, a reprovação, ou ainda, a aprovação com a necessidade de revisão do trabalho final, sendo lavrada ata, na qual deverá constar:

- I. Pela aprovação do trabalho final, nota no mínimo 7,0 (sete vírgula zero);
- II. Pela revisão do trabalho final, caso necessária, indicando o prazo máximo para a entrega da versão definitiva à Secretaria do Curso;
- III. Pela reprovação do trabalho final, nota abaixo de 7,0 (sete vírgula zero).

Assim como acontece com os outros Cursos do campus, para os alunos de Engenharia Mecânica, há a disponibilização dos Projetos de Final de Curso em repositórios institucionais próprios da UFC, acessíveis pela internet, para sua devida exposição e consulta pela comunidade em geral<sup>1</sup>.

Além disso, para auxiliar a normalização de trabalhos acadêmicos, a Biblioteca Universitária elaborou o Guia de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da UFC, tomando como base as normas da ABNT. No site da Biblioteca Universitária constam ainda templates em três formatos distintos, já contemplando as recomendações das normas da ABNT.

No Regulamento do Projeto Final de Curso que se encontra na Coordenação consta mais detalhes sobre o Projeto Final de Curso, inclusive as regras para cumprimento do PFC na modalidade de Relatório Técnico, Artigo Científico e Patente.

---

<sup>1</sup> Os Projetos de Final de Curso são armazenados no Repositório Institucional da UFC: <http://www.repositorio.ufc.br/>.

#### **4.8. Atividades Complementares**

Esse componente curricular foi instituído por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais. Tem uma dupla-identidade, pois, ao mesmo tempo em que cada currículo, obrigatoriamente, deve ter esse tipo de atividades, os estudantes podem escolher quais serão as suas atividades complementares. Como a denominação indica, esse componente curricular tem o objetivo de complementar a formação. Parte do entendimento de que a formação em nível superior não se dá apenas, não se restringe à sala de aula, que outras experiências também são promotoras de aprendizagem. Neste PPC, o componente curricular atividades complementares consiste na **carga horária de 64 horas**, destinadas aos seguintes tipos de atividades de acordo com o Art. 2º da Resolução nº. 7, CEPE, 2005.

São consideradas atividades complementares:

I – Atividades de iniciação à docência;

II – Atividades de iniciação à pesquisa;

III – Atividades de extensão;

IV - Atividades artístico-culturais e esportivas;

V – Atividades de participação e/ou organização de eventos;

VI – Experiências ligadas à formação profissional e/ou correlatas;

VII – Produção Técnica e/ou Científica;

VIII – Vivências de gestão;

IX – Outras atividades, estabelecidas de acordo com o Art. 3º da Resolução nº. 7, CEPE, 2005.

X - Atividades relativas à extensão universitária, estabelecidas de acordo com a Resolução nº. 7, CEPE, 2005.

O Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica estabelece os seguintes critérios para a integralização das Atividades Complementares de seu currículo:

##### **A) Discriminação dos Grupos de Atividades e número de horas a serem integralizadas**

**I. Atividades de iniciação à docência e a pesquisa:** até 96 horas para o conjunto de atividades: a cada 01 hora de atividades semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá à 01 hora de atividade complementar.

**II. Atividades artístico-culturais e esportivas (até 80 horas para o conjunto de atividades):** a cada 01 hora de atividades semanais em grupos artístico-culturais (literário, musical, de dança, teatro e coral) e equipes esportivas, promovidos ou apoiados pela UFC, ou em cursos de línguas estrangeiras reconhecidos pelo Ministério da Educação ou Conselho de Educação do Ceará durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar.

**III. Atividades de participação e/ou organização de eventos (até 32 horas para o conjunto de atividades):**

- a) participação em congressos internacionais: como ouvinte, 20 horas por congresso;
- b) participação em congressos nacionais: como ouvinte, 16 horas por congresso;
- c) participação em congressos regionais: como ouvinte, 12 horas por congresso;
- d) participação em congressos locais: como ouvinte, 08 horas por congresso;
- e) participação em seminários, colóquios, palestras e treinamentos que, na avaliação deste Colegiado, contribuam para um desenvolvimento integral do profissional: 04 horas por seminário ou colóquio e 02 horas por palestra;
- f) organização de eventos: como presidente da comissão, 32 horas; como diretoria da presidência, 16 horas; como auxiliar à presidência ou à diretoria da comissão, 08 horas.

**IV. Experiências ligadas à formação profissional e/ou correlatas (até 64 horas para o conjunto de atividades):**

- a) participação nos programas Baja, Aeromec, Fórmula SAE, Aero-Design, dentre outros: a cada 01 hora de atividades semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar;
- b) participação do grupo PET: a cada 01 hora de atividades semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar;
- c) realização de estágio extracurricular em empresas conveniadas com a UFC: a cada 01 hora de atividades semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar.

**V. Produção Técnica e/ou Científica (até 96 horas para o conjunto de atividades):**

- a) publicação de artigo em revista internacional: como autor principal, 96 horas por trabalho; 48 horas como coautor;
- b) publicação de artigo em revista nacional: como autor principal, 72 horas por trabalho; 36 horas como coautor;
- c) publicação de artigo em congresso nacional ou evento semelhante: como autor principal, 48 horas por trabalho; 24 horas como coautor;
- d) publicação de artigo em congresso regional ou evento semelhante: como autor principal, 24 horas por trabalho; 12 horas como coautor;
- e) publicação de artigo em congresso local ou evento semelhante: como autor principal, 12 horas por trabalho; 06 horas como coautor;
- f) publicação de resumo em congresso ou evento semelhante: será atribuída metade da carga horária correspondente à publicação de artigo em evento com a mesma abrangência;
- g) produção técnica ou consultoria: cada caso será avaliado por este Colegiado.

**VI. Vivências de gestão (até 48 horas para o conjunto de atividades):**

- a) participação na diretoria de empresa júnior: como presidente, 48 horas por pelo menos um semestre na função; como diretor, 24 horas por pelo menos um semestre na função;
- b) participação na diretoria do Centro Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CAEM/ UFC: 24 horas por pelo menos um semestre na função;
- c) participação no colegiado de Coordenação de Curso ou departamental, na condição de representante estudantil: 08 horas por pelo menos um semestre como representante (desde que presente a 75% das convocações do período);
- d) participação na gestão de laboratório, da Diretoria Acadêmica do Centro de Tecnologia, do Departamento de Engenharia Mecânica, da Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica da UFC: a cada 01 hora de atividades semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar.

**VII. Outras atividades (até 48 horas para o conjunto de atividades):**

- a) disciplinas cursadas que não constam como obrigatórias ou optativas-eletivas no currículo 2021.1: é aproveitada a carga horária da disciplina;
- b) participação em grupo de estudos técnicos ou científicos coordenado por docente da UFC e registrado em seu departamento acadêmico: a cada 01 hora de reuniões semanais, durante um semestre letivo (ou o equivalente em período menor), corresponderá a 01 hora de atividade complementar;
- c) participação de cursos de formação profissional com conteúdo programático informado: é aproveitada a carga horária do Curso.

**B) Forma de comprovação das Atividades Complementares**

- a) para as atividades do Grupo I, serão consideradas declarações fornecidas pelo docente coordenador do respectivo projeto de iniciação à docência, pesquisa ou extensão, na qual conste a atividade desenvolvida pelo aluno, o número de horas semanais e o período em que o aluno esteve a ela vinculado;
- b) para as atividades do Grupo II, serão consideradas declarações fornecidas pela instituição em que foram desenvolvidas as atividades artístico-culturais e/ou esportivas, na qual conste a atividade desenvolvida pelo aluno, o número de horas semanais e o período em que o aluno esteve a ela vinculado;
- c) para as atividades do Grupo III, serão consideradas declarações ou certificados fornecidos pela comissão organizadora do evento; em se tratando de Coordenação de evento, deverá ser fornecida declaração/certificado emitido pela instituição patrocinadora do evento;
- d) para as atividades do Grupo IV, serão consideradas declarações dos docentes responsáveis pelas respectivas atividades; para os estágios extracurriculares, serão considerados o Termo de Compromisso de Estágio, preenchido e assinado pelo aluno e representantes da empresa e da UFC,

uma declaração da empresa na qual conste as atividades desenvolvidas pelo aluno, o número de horas semanais dedicado a estas atividades, o período em que o aluno esteve a ela vinculado, e o relatório de atividades correspondente;

e) para as atividades do Grupo V, será considerada cópia da publicação, juntamente com cópia da capa dos anais/revista do evento; para o caso de produção técnica, será considerada declaração fornecida por instituição/empresa beneficiada;

f) para as atividades do Grupo VI, será considerada declaração fornecida pelo Departamento de Engenharia Mecânica da UFC nos casos de participação como representante estudantil no Colegiado Departamental e no desenvolvimento de apoio à gestão departamental; a Coordenação de Curso fornecerá declaração para comprovação de representação estudantil no Colegiado de Coordenação, de atividade de apoio à gestão da Coordenação de Curso, de atividade em empresa júnior e de participação na diretoria do CAEM-UFC; os docentes responsáveis pelas demais atividades fornecerão as declarações aos alunos colaboradores.

g) para as atividades do Grupo VII, será considerado o histórico escolar para o caso de disciplina não obrigatória e não optativa-eletiva; será considerada declaração do docente coordenador do grupo de estudos, constando o número de horas semanais, o período em que o aluno participou do grupo bem como sua frequência às reuniões; para os cursos de formação profissional serão considerados o certificado de participação e o conteúdo programático fornecidos pela entidade promotora do curso.

### **C) Forma de acompanhamento das Atividades Complementares**

As responsabilidades de acompanhamento das Atividades Complementares são daqueles capacitados para fornecer as declarações comprobatórias das atividades indicadas, indicados no item B deste tópico. À Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica caberá o registro das atividades e arquivamento das comprovações, à medida que os documentos comprobatórios forem entregues em sua secretaria. Os casos omissos, aqueles que sugeriram deliberação e aqueles expressamente indicados como da responsabilidade do Colegiado de Coordenação, serão levados a este Conselho.

## **PARTE 5: AÇÕES DE APOIO AO DISCENTE E ATIVIDADES ENRIQUECEDORAS DA FORMAÇÃO**

### **5.1. Ações de Apoio ao Discente**

As ações de apoio ao discente que contemplam os programas de apoio extraclasse, de acessibilidade, de atividades de nivelamento e extracurriculares são divulgadas no sítio da UFC. Informações adicionais podem ser obtidas nas Pró-Reitorias e Órgãos competentes. Dentre as ações apresentam-se:

#### **5.1.1. Pré-Engenharia**

A ação Pré-Engenharia é um curso que possibilita aos calouros participantes a ambientação com a universidade e uma breve introdução a alguns dos conhecimentos que fazem parte do ciclo básico das engenharias. Realizado desde 2009, no início do semestre letivo, os recém-ingressos nos cursos de engenharia

têm a oportunidade de participar de aulas de nivelamento nas disciplinas de Cálculo, Álgebra Linear e Programação Computacional.

O referido curso é organizado e ministrado anualmente por alunos dos Programas de Educação Tutorial (PET) das Engenharias Mecânica, da Computação, Metalúrgica, Elétrica, Civil, Produção, Química, Telecomunicações, Ambiental e de Energias Renováveis. Além das aulas, a programação do Pré-Engenharia abrange muitas atividades para recepcionar os ingressantes da melhor forma possível, quais sejam Orientação Acadêmica, palestras e atividades artísticas, culturais e esportivas.

### **5.1.2. Centro Acadêmico Discente**

O Centro Acadêmico de Engenharia Mecânica (CAEM) é a entidade estudantil que atua como a representação máxima do corpo discente do Curso de Engenharia Mecânica. É organizado e mantido pelos alunos do Curso e funciona como elo entre os estudantes, a Coordenação do Curso e a direção superior da instituição. É regulamentado pela lei federal nº 7.395, de 31 de outubro de 1985, e reconhecido pelo Código Civil Brasileiro como associação sem fins lucrativos.

Dentre as atividades inerentes ao CAEM estão: realizar reuniões e discussões com os discentes do Curso para encontrar soluções para os problemas enfrentados, seja na relação com os professores, temas vinculados aos conteúdos e currículo do Curso ou mesmo questões administrativas; organização de atividades acadêmicas extracurriculares como palestras, semanas temáticas e recepção de calouros; encaminhamento, mobilização e organização de reivindicações e ações políticas dos estudantes; mediação de negociações e conflitos individuais e coletivos entre discentes e a universidade; participação nos colegiados da Coordenação do Curso, Departamento e Centro de Tecnologia; realização de atividades culturais como feiras de livros, festivais diversos, entre outros.

Nos últimos anos, o CAEM tem produzido levantamentos sobre demandas de disciplinas, realizado minicursos de softwares no período de férias, discutido pautas gerais do Centro de Tecnologia junto aos outros centros acadêmicos e ao diretor do Centro, apoiado os projetos de extensão, buscando melhorar a integração entre todos, principalmente os ingressantes, além de criar um espaço de acolhimento na sala do CAEM, na qual os alunos podem parar para conversar ou descansar nos intervalos entre as aulas.

O CAEM é gerido por uma diretoria formada por estudantes do Curso, eleita pelos pares para um mandato de um ano, cada chapa tem o presidente e o vice, mais outros 4 (quatro) membros para melhor dividir as funções, podendo estes serem escolhidos após a eleição. Qualquer aluno do Curso pode se candidatar para compor a diretoria do CAEM desde que esteja regularmente matriculado no Curso.

### **5.1.3. Ajuda de Custo**

O Programa Ajuda de Custo tem por objetivo conceder auxílio financeiro aos estudantes dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará, que desejam apresentar trabalhos em eventos de naturezas diversas, ou em eventos promovidos por entidades estudantis e grupos organizados por estudantes. O

referido programa apoia também o Diretório Central dos Estudantes (DCE), os centros acadêmicos e as associações atléticas na participação em eventos do movimento estudantil e das associações atléticas, com representação de delegados e equipes de modalidades esportivas; na promoção de eventos acadêmicos, políticos, culturais e esportivos locais. Cabe à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) regulamentar os procedimentos para obtenção desta ajuda mediante edital. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.4. Auxílio Creche**

O Auxílio-Creche tem por objetivo conceder benefício ao discente em situação de vulnerabilidade socioeconômica com base nos parâmetros estabelecidos no Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) e que tenha filho(a) com idade entre 6 meses e 4 anos incompletos, que esteja sob sua guarda e que coabite com a(o) mesma(o). Cabe à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) regulamentar os procedimentos para obtenção deste auxílio mediante edital. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.5. Auxílio Emergencial**

O Auxílio Emergencial contempla os estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica ou risco social, avaliada por meio de estudo social, que ingressam na universidade em listas de espera do SISU, e que portanto, adentram após os processos seletivos da PRAE. Também foi originalmente pensado para atender estudantes que chegavam no segundo semestre letivo do ano, em chamada regular ou de espera. Mas com o passar do tempo passou a atender igualmente outras situações, tais como:

- ✓ Despesas relativas a transportes intermunicipais para estudantes que residem em Região Metropolitana de Fortaleza;
- ✓ Custeio de gastos relacionados a problemas de saúde dos(as) discentes que venham a dificultar a frequência regular às aulas;
- ✓ Compra de instrumentais para o desenvolvimento de disciplinas, tais como materiais requisitados para os cursos de Odontologia, Gastronomia, Arquitetura, dentre outros;

Para a solicitação do benefício o/a discente deve atender pelo menos um dos requisitos estabelecidos, possuir renda familiar per capita compatível com a definida pelo PNAES e estar atento aos demais requisitos dispostos nos editais. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.6. Acompanhamento Psicopedagógico**

O acesso à Divisão de Atenção ao Estudante ocorre prioritariamente por meio do acolhimento, que consiste em um serviço no qual se realiza uma escuta de demandas de natureza psicopedagógica e de sofrimento psíquico de estudantes de cursos presenciais da UFC. O serviço é desenvolvido por profissionais das áreas de psicologia, psicopedagogia e serviço social e busca oferecer apoio especializado e institucional, diante de dificuldades e sofrimentos relacionados com repercussões na vida acadêmica, procurando evitar a retenção e evasão estudantis e favorecer a qualidade da

permanência na Universidade. Ao proporcionar um espaço para expressão e escuta, o acolhimento visa ainda auxiliar o estudante na construção de caminhos e alternativas diante das questões por ele apresentadas, considerando os limites e possibilidades da Universidade, bem como do contexto de vida do estudante. A partir do acolhimento podem ser realizados alguns encaminhamentos internos e externos à UFC. Para ter acesso ao acolhimento, o estudante deve procurar a Sala de Acolhimento da Divisão de Atenção ao Estudante (DAE) nos dias e horários especificados.

No que se refere ao Serviço de Intervenção e Estudos Psicopedagógicos (SIEP), o mesmo prioriza a atenção, sobretudo, em áreas da cognição e da aprendizagem significativa, sob uma abordagem integrada, implicando não somente os sujeitos, mas seus vínculos e saberes. O serviço dedica-se a questões que potencializam o rendimento acadêmico do discente e intervém em dificuldades e transtornos de aprendizagem. O referido serviço é realizado por meio de atendimento individual, oportunizando estudos e desenvolvimento de projetos psicopedagógicos. Cabe salientar que o atendimento clínico psicopedagógico é gratuito para os estudantes da UFC. Aos estudantes, o SIEP disponibiliza:

- ✓ Atendimento individual: intervenção psicopedagógica clínica, orientação de estudos, orientação didático-pedagógica (para estudantes de licenciatura) e orientação de carreira acadêmico-profissional;
- ✓ Dinâmicas de Grupo: desenvolvimento de grupos e dinâmicas a partir de temas geradores (demandas de intervenções).

Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet..

#### **5.1.7. Atenção Psicossocial**

O Serviço de Atenção Psicossocial desenvolve atividades que favorecem a integração, a permanência e a conclusão do curso de graduação dos discentes da Universidade Federal do Ceará, por meio de ações de acolhimento, escuta, orientação e assistência social. O mencionado serviço fornece também esclarecimentos e informações sobre critérios clínicos e institucionais, para acesso ao atendimento psicológico e psicopedagógico e para os demais serviços e benefícios oferecidos na Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) ou na comunidade.

O objetivo do benefício é oferecer serviços de atenção psicossocial ao estudante da UFC; promover atividades coletivas que abranjam temas relacionados à formação profissional e aos processos de interação entre o estudante e o ambiente universitário; e identificar as necessidades em assistência do estudante na UFC para subsidiar a atuação da PRAE. Como estratégias de atuação destacam-se: atividades em parceria com o Museu de Arte da UFC/ICA (Curso de Teatro) e com a Coordenadoria de Assuntos Internacionais/Programa de Apoio ao Intercambista (CAI/PAI), na condução dos projetos de Iniciação Artística (INICIART) e Atenção ao Estudante Estrangeiro (PAEE); acolhimento, acompanhamento e encaminhamentos; inscrições para atendimentos em psicologia, psicanálise e psicopedagogia; prestação de informações sobre assistência institucional ao estudante, a Universidade e seu contexto (produção de

mapeamento comunitário); encontros grupais; e reuniões intra e intersetoriais. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.8. Acompanhamento Psicanalítico**

O Acompanhamento Psicológico e Psicanalítico trata-se de um trabalho de escuta, onde a fala do estudante é tomada em sua singularidade, através de um dispositivo que propicia que o sujeito assuma sua responsabilidade sobre as próprias dificuldades e sofrimentos. No que se refere ao atendimento em psicanálise, o mesmo caracteriza-se como um tratamento em que as manifestações do inconsciente são privilegiadas, colocando aquele que demanda uma análise numa posição de se confrontar com o desejo e ao mesmo tempo com limites, possibilitando, em um tempo próprio, alterar as repetições sintomáticas e encontrar um lugar novo que o satisfaça. O acompanhamento em psicanálise é realizado na modalidade individual. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.9. Atendimento Psicológico**

Com relação à abordagem psicológica, a ênfase é dada nas relações interpessoais e na identificação dos conflitos internos, utilizando-se do potencial que o encontro psicoterapêutico pode gerar no sujeito e na transformação de seu sofrimento. O acompanhamento pode ser realizado nas modalidades individual e grupal. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.10. Residência Universitária**

O Programa de Residência Universitária tem por objetivo propiciar a permanência do estudante – em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada – oriundo do interior do Estado, ou de outros estados, na Universidade Federal do Ceará assegurando-lhe moradia, alimentação e apoio psicossocial durante todo o período previsto para o Curso. O processo seletivo para as Residências Universitárias da UFC ocorre semestralmente, regido por edital.

A Universidade Federal do Ceará dentro do seu programa Residência Universitária oferece aos alunos residentes três refeições diárias no Restaurante Universitário (café da manhã, almoço e jantar), bem como um valor financeiro para complementar a alimentação durante a semana e para os dias em que o Restaurante Universitário não funciona. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.1.11. Restaurante Universitário**

O Restaurante Universitário (RU), sob a Coordenação da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, é uma unidade destinada a oferecer refeições, café da manhã (apenas para residentes), almoço e jantar, de qualidade a estudantes, docentes, servidores técnico-administrativos da UFC e pessoal a serviço da Universidade de empresas terceirizadas contratadas, além de constituir um espaço de convivência e integração da comunidade universitária. Além das categorias acima descritas, também podem solicitar o acesso aos Refeitórios participantes de eventos realizados pela UFC (congressos, encontro de estudantes, cursos etc.), desde que estejam vinculados a outras Instituições Federais de Ensino Superior, pesquisadores

que estejam desenvolvendo algum trabalho em parceria com a Universidade, bolsistas de projetos, dentre outros. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

## **5.2. Atividades Enriquecedoras da Formação**

### **5.2.1. Programa de Educação Tutorial (PET)**

O PET foi criado em 1979 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o nome Programa Especial de Treinamento. Em 1999, o programa foi transferido para a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SESU), ficando a sua gestão sob responsabilidade do Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior - DEPEM e, em 2004, o PET passou a ser identificado como Programa de Educação Tutorial. Desse modo, o PET tem o objetivo de promover a formação ampla e de qualidade acadêmica dos alunos de graduação envolvidos direta ou indiretamente com o programa, além de capacitar seus membros, tornando-os profissionais de destaque por meio da experiência de liderança alinhada aos três pilares da universidade: Ensino, Pesquisa e Extensão.

O programa atua na graduação a partir do desenvolvimento de atividades coletivas, de caráter interdisciplinar e que envolvam o ensino, a pesquisa e a extensão. O PET busca formular novas estratégias de desenvolvimento de modernização do ensino superior, mediante a organização de grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar, além de estimular a melhoria do ensino de graduação por meio do desenvolvimento de novas práticas e experiências pedagógicas no âmbito do curso.

O PET objetiva envolver os estudantes que dele participam num processo de formação integral, proporcionando-lhes uma compreensão abrangente e aprofundada de sua área de estudos. O PET constitui-se, portanto, em uma modalidade de investimento acadêmico em cursos de graduação que têm sérios compromissos epistemológicos, pedagógicos, éticos e sociais. O programa não visa apenas proporcionar aos bolsistas e aos alunos do curso uma nova e diversificada gama de conhecimento científico, mas assume a responsabilidade de contribuir para sua melhor qualificação como pessoa e como membro da sociedade.

Cada grupo do PET estrutura-se em um professor tutor, um professor cotutor (opcional), e um máximo de doze estudantes bolsistas e até seis voluntários. Cabe aos bolsistas zelar pela qualidade acadêmica do programa, participar e apresentar excelente rendimento em todas as atividades programadas pelo professor-tutor, além de publicar ou apresentar um trabalho científico por ano (em grupo ou individualmente) e fazer referência à sua condição de bolsista do PET nos trabalhos publicados e apresentados.

O PET da Engenharia Mecânica foi fundado em 1994. Sua atuação divide-se entre os três pilares da universidade: ensino, pesquisa e extensão. No que tange ao ensino, existe a ação de transmissão de experiências de aluno para aluno. No pilar de extensão, têm-se ações em mídias digitais como por exemplo vídeos acerca das disciplinas do Curso, manuais de uso de calculadora,

resolução de provas e apresentações dos laboratórios do departamento. Na pesquisa têm-se ações com foco em produção de pesquisa em laboratórios.

### **5.2.2. Programa de Iniciação à Docência (PID)**

O Programa de Iniciação à Docência (PID), vinculado à Coordenadoria de Acompanhamento Discente (CAD) da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), é um sistema de monitoria de disciplinas que visa estimular o interesse dos estudantes de graduação pela vida acadêmica e pela carreira docente, por meio de ações na graduação com o objetivo de estimular o compromisso dos estudantes com a sua formação acadêmica.

O programa busca contribuir para o processo de formação do estudante, através da participação nas atividades docentes, juntamente com o professor-orientador, além de proporcionar ao bolsista uma visão globalizada da disciplina da qual é monitor, envolvê-lo em um trabalho de ensino associado à pesquisa, no qual auxilia na superação de dificuldades de aprendizagem dos colegas estudantes que estejam cursando a disciplina. Por meio da interação com as Coordenações dos cursos de graduação, Departamentos e Diretorias das Unidades Acadêmicas, a CAD/PROGRAD estimula o acompanhamento acadêmico dos discentes participantes desses programas. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PROGRAD na internet.

### **5.2.3. Programa de Acolhimento e Incentivo a Permanência (PAIP)**

O Programa de Apoio a Projetos de Graduação está vinculado à Pró-Reitoria de Graduação da UFC e tem como finalidade promover a articulação, o acompanhamento e a avaliação das ações acadêmicas desenvolvidas no âmbito da graduação, como parte da política de incentivo ao acolhimento e à permanência dos estudantes nos cursos de graduação da UFC.

O programa disponibiliza Bolsas para os estudantes que participem de um projeto aprovado por meio de seleção/Edital. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PROGRAD na internet.

### **5.2.4. Empresa Júnior**

A empresa júnior do Curso de Engenharia Mecânica é constituída por alunos matriculados no Curso, orientados por um professor, com o intuito de realizar projetos e serviços que contribuam para o desenvolvimento do país e de fomentar o surgimento de empreendedores, com base em política de desenvolvimento econômico sustentável.

A Diferencial Jr criada em 2015 e reconhecida como empresa júnior por meio da Federação de Empresas Juniores do Ceará (FEJECE) em 2016 é regulamentada pela Lei Federal nº. 13.267/2016. A empresa tem realizado projetos em diversas áreas da engenharia mecânica sob a orientação dos professores do Departamento de Engenharia Mecânica. Os estudantes membros da empresa júnior exercem trabalho voluntário, nos termos da Lei nº 9.608/1998.

A Diferencial Jr está inscrita como associação civil no Registro Civil das Pessoas Jurídicas e no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica e vinculada à UFC, podendo desenvolver atividades que

atendam a pelo menos uma das seguintes condições: I - relacionem-se aos conteúdos do Curso de Engenharia Mecânica, ao qual está vinculado; e II - constituam atribuição profissional correspondente à formação do Engenheiro Mecânico, nos termos do seu estatuto.

#### **5.2.5. Bolsa de Iniciação Acadêmica (BIA)**

O Programa Bolsa de Iniciação Acadêmica objetiva propiciar aos estudantes de cursos de graduação presenciais da Universidade Federal do Ceará, em situação de vulnerabilidade socioeconômica comprovada, especialmente os de semestres iniciais na Instituição, condições financeiras para sua permanência e desempenho acadêmico satisfatório, mediante atuação em locais vinculados às unidades acadêmicas e administrativas da UFC, que favoreçam o seu desenvolvimento e adaptação inicial junto à Universidade. A concepção desta modalidade de bolsa está centrada na inserção do estudante-bolsista no mundo acadêmico e profissional. O bolsista de iniciação acadêmica pode envolver-se em atividades de ensino, pesquisa, extensão e administrativas, desde que, contribuam para sua formação acadêmica, profissional e pessoal. Os bolsistas de iniciação acadêmica da UFC podem atuar em:

Programas e projetos de ensino, pesquisa e extensão devidamente cadastrados nas respectivas Pró-Reitorias;

Diretorias de unidades acadêmicas, coordenações de cursos, chefias de departamento, laboratórios, núcleos e outros.

Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.2.6. Bolsa de Incentivo ao Desporto**

A concessão desta bolsa incentiva os estudantes a se engajarem em atividades desportivas. Na UFC, o desporto é uma rede integrada que desenvolve as atividades esportivas para seus discentes junto às Associações Atléticas dos centros, faculdades e institutos que compõem a UFC. As associações são filiadas à Federação Universitária Cearense de Esportes (FUCE), promovendo os jogos internos na UFC e participando dos Jogos Universitários Cearenses (JUC) e dos Jogos Universitários Brasileiros (JUB). A Bolsa de Incentivo ao Desporto possui o tempo de permanência de até 10 meses durante o ano em exercício, e tendo fim, impreterivelmente no mês de dezembro. A bolsa é prorrogável, desde que o aluno esteja regularmente matriculado. O bolsista terá sua frequência acompanhada, bem como seu desempenho acadêmico. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRAE na internet.

#### **5.2.7. Projeto de Extensão em Aquecimento, Ventilação, Refrigeração e Condicionamento de Ar – ASHRAE Fortaleza *Student Branch***

O Projeto é realizado por estudantes e professores dos cursos de engenharia da Universidade Federal do Ceará, em parceria com a Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado (ASHRAE), desde 2016 e possui o objetivo de articular a sociedade como ensino, a pesquisa e a extensão em tecnologias sustentáveis de aquecimento, ventilação,

condicionamento de ar e refrigeração (AVAC-R), bem como de eficiência energética de edificações (EEE), visando o desenvolvimento e o bem-estar humano e social, em harmonia com o meio. As ações desenvolvidas neste projeto envolvem a disseminação de tecnologias e informações técnicas no estado da arte em AVAC-R e EEE, e o incentivo à formação técnico-científica e profissional dos estudantes de Engenharia, e à formação continuada de Engenheiros e demais profissionais interessados nas áreas de atuação do projeto. Os interessados podem obter mais informações no sítio do Curso de Engenharia Mecânica em <https://mecanica.ufc.br/ashrae/>. O projeto é cadastrado e renovado anualmente junto a Pró-Reitoria de Extensão (PREX) da UFC.

#### **5.2.8. Projeto de Extensão SIARÁ Baja**

O SIARÁ Baja tem como objetivo principal projetar e construir um protótipo recreativo, fora de estrada (*off road*), monoposto, robusto, visando sua comercialização ao público entusiasta e não profissional, bem como divulgar esta área de atuação da Engenharia Mecânica para as escolas e a sociedade. O veículo deve ser seguro, facilmente transportável e de simples manutenção e operação. Deve ser capaz de vencer terrenos acidentados em qualquer condição climática, sem apresentar danos. Através do empenho e dedicação dos alunos e professores dos cursos de engenharia da UFC, fazem com que o projeto seja uma excelente oportunidade para os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos em sala de aula, enriquecendo sua formação e suas habilidades para o mercado de trabalho. A Equipe Siará Baja representa a UFC e o Curso de Engenharia Mecânica (CEM) nas competições anuais Baja SAE desde 1999. Os interessados podem obter mais informações no sítio do Curso de Engenharia Mecânica em <https://mecanica.ufc.br/siara-baja/>. O projeto é cadastrado e renovado anualmente junto a PREX-UFC.

#### **5.2.9. Projeto de Extensão Avoante Aeromec**

O projeto é realizado por alunos e professores dos cursos de engenharia da UFC, e possui como objetivo principal proporcionar o conhecimento e experiência sobre os princípios básicos da aviação, bem como aprender a trabalhar em equipe, pesquisar, planejar e trabalhar para atingir objetivos necessários para o desenvolvimento do projeto escolhido. O projeto objetiva também a divulgação desta área de atuação da Engenharia Mecânica e do Curso para escolas e a sociedade. O aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de projeto aeronáutico, desde sua concepção, projeto detalhado, construção, teste e participação na competição SAE BRASIL Aerodesign, que ocorre todos os anos no ITA em São Paulo, com equipes de universidades de todo o Brasil. O Aeromec é uma ótima oportunidade dos alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Os interessados podem obter mais informações no sítio do Curso de Engenharia Mecânica em <https://mecanica.ufc.br/avoante-aeromec/>. O projeto é cadastrado e renovado anualmente junto a PREX-UFC.

#### **5.2.10. Projeto de Extensão Grupo de Desenvolvimento Aeroespacial – GD Ae**

O GD Ae busca o aprimoramento e a divulgação para a sociedade de estudos na área Aeroespacial, bem como o desenvolvimento de foguetes. Com um aspecto essencialmente multidisciplinar o projeto de um foguete proporcionará uma oportunidade de integração entre estudantes e ciências afins. Também levará os estudantes a desenvolverem aptidões importantes em suas futuras carreiras: liderança, espírito de trabalho em equipe, planejamento e capacidade de vender projetos e ideias. O GD Ae se mostra uma excelente oportunidade dos alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos em sala de aula, enriquecendo sua formação e suas habilidades para o mercado de trabalho. Os interessados podem obter mais informações no sítio do Curso de Engenharia Mecânica em <https://mecanica.ufc.br/gdae/>. O projeto é cadastrado e renovado anualmente junto a PREX-UFC.

#### **5.2.11. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC**

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior. Tem como objetivos despertar a vocação científica entre estudantes de graduação, propiciar à instituição um instrumento de formulação de política de iniciação à pesquisa para alunos de graduação, estimular maior articulação entre a graduação e Pós-graduação, contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa e proporcionar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o desenvolvimento do pensar científico e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa. A Coordenadoria de Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG) da UFC com a ajuda do Comitê Interno são responsáveis pela gestão do programa PIBIC. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRPPG em <http://sysprppg.ufc.br/pibic/>.

#### **5.2.12. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI**

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação tem por objetivos estimular os jovens do ensino superior nas atividades, metodologias, conhecimentos e práticas próprias ao desenvolvimento tecnológico e processos de inovação, contribuir para a formação e inserção de estudantes em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, contribuir para a formação de recursos humanos que se dedicarão ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no País e contribuir para a formação do cidadão pleno, com condições de participar de forma criativa e empreendedora na sua comunidade. A Coordenadoria de Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG) da UFC com a ajuda do Comitê Interno são responsáveis pela gestão do programa PIBITI. Os interessados podem obter mais informações no sítio da PRPPG em <http://sysprppg.ufc.br/pibiti/>.

### **5.2.13. Encontros Universitários - EU**

Principal evento científico e cultural do calendário da Universidade Federal do Ceará, os Encontros Universitários (EU) proporcionam à comunidade acadêmica, em especial aos estudantes, um momento de vivência singular, que transcende a integração de várias áreas, troca de experiências e ampliação de conhecimentos, tendo como objetivo difundir junto à comunidade acadêmica atividades de ensino, pesquisa, Pós-graduação, extensão, arte e cultura e de experiências diversas desenvolvidas e vivenciadas por estudantes da UFC, que atuam como bolsistas ou não em programas e projetos cadastrados com acompanhamento de orientadores.

O evento ocorre anualmente e tem caráter aberto à sociedade. Para isso, inovações tecnológicas foram criadas para sua realização, permitindo que as comunidades interna e externa à UFC tenham acesso a todos os trabalhos através de uma plataforma eletrônica Revista Encontros Universitários da UFC, <http://periodicos.ufc.br/index.php/eu/>.

### **5.2.14. Semana de Tecnologia de Engenharia Mecânica - STEM**

A Semana de Tecnologia de Engenharia Mecânica (STEM) é um evento anual concomitante a Semana de Tecnologia do Centro de Tecnologia da UFC, que ocorre desde 2006 e visa trazer aos universitários uma formação complementar, oportunizando o contato mais próximo com mundo profissional da Engenharia Mecânica, através da realização de visitas técnicas ao parque industrial do estado, palestras com profissionais renomados e minicursos voltados para capacitação ao mercado de trabalho. É organizado pelo alunos do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Mecânica UFC em conjunto com alunos do Centro Acadêmico e do Curso.

Ao longo dos anos, diversos temas de formação complementar foram abordados, tais como Design de automóveis, Energias renováveis, Novas ferramentas de gerenciamento de processos industriais e Eficiência no condicionamento de ar; palestras de profissionais sobre temas atuais em Engenharia Mecânica; palestra de egressos compartilhando experiências; atividades sociais; campeonato de planadores; entre outros temas transversais ao Curso.

Assim como nos encontros universitários, os alunos participantes acumulam horas para as atividades complementares, bem como horas de extensão para os alunos que fazem parte da comissão organizadora da STEM. Os interessados podem obter mais informações em <http://www.semanadetecnologia.ufc.br/index.php/semana-de-tecnologia-de-engenharia-mecanica/>.

### **5.2.15. CT Quer Você**

O “CT Quer Você!” é um evento anual realizado pelo Centro de Tecnologia da UFC desde 2008, voltado para estudantes do ensino médio de escolas públicas e particulares, com o objetivo de “abrir as portas” dos cursos do Centro de Tecnologia e prestar informações específicas sobre cada curso oferecido pelo CT. Participam professores e alunos dos 14 cursos de graduação do CT e tem recebido um público de mais de três mil alunos de Ensino Médio neste evento. Após a recepção dos alunos do ensino médio, eles são encaminhados às palestras específicas realizadas por professores e alunos, e em seguida,

conduzidos aos laboratórios de ensino, pesquisa e das ações de extensão. Cada curso utiliza um estande, onde alunos de graduação passam informações e tiram dúvidas sobre seus respectivos cursos. Os interessados podem obter mais informações em <https://ct.ufc.br/pt/o-ct-quer-voce/>.

## **PARTE 6: GESTÃO DA APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO**

### **6.1. Papel do Coordenador do Curso**

O Coordenador de curso será um professor eleito em escrutínio secreto, pelos integrantes do colegiado de Coordenação de curso entre os seus pares representantes de unidades curriculares nucleares à formação profissional do discente, para um mandato de 03(três) anos, permitida uma única recondução.

As atribuições do coordenador de curso, além de outras funções decorrentes dessa condição, são:

- a) convocar e presidir as reuniões da Coordenação de curso;
- b) administrar e representar a Coordenação de curso;
- c) submeter à Coordenação de curso, na época devida, o plano das atividades didáticas a serem desenvolvidas em cada período letivo, incluindo a proposta da lista de ofertas e o plano de ensino das disciplinas;
- d) indicar, para designação pelo Chefe de Departamento, professores orientadores para os alunos do Curso;
- e) autorizar, na forma do art. 101 deste Regimento Geral, trancamento de matrícula nas disciplinas do Curso;
- f) manter-se em entendimento permanente com o Supervisor do Setor de Controle Acadêmico do Centro ou Faculdade, para as providências de ordem administrativa necessárias às atividades de integração do ensino;
- g) velar pela disciplina e o pleno funcionamento das atividades letivas e administrativas no âmbito da Coordenação, adotando as medidas necessárias e representando ao Diretor do Centro ou Faculdade, quando se imponha aplicação disciplinar, e ao Chefe do Departamento, nos demais casos;
- h) apresentar ao Diretor do Centro ou Faculdade, no fim de cada período letivo, o relatório das atividades da Coordenação, sugerindo as providências cabíveis para maior eficiência do ensino;
- i) cumprir e fazer cumprir as disposições do Regimento do Centro ou Faculdade, deste Regimento Geral e do Estatuto, assim como as deliberações da Coordenação e dos órgãos da administração escolar e superior da Universidade;
- j) adotar, em casos de urgência, medidas que se imponham em matéria da competência da Coordenação do Curso, submetendo seu ato à ratificação desta, na primeira reunião subsequente.

### **6.2. Colegiado da Coordenação**

O Colegiado do Curso é formado por docentes representantes das unidades curriculares nucleares à formação profissional do discente e por representantes dos estudantes do Curso, na proporção de 1/5 (um quinto) do total de docentes, nos termos do art. 100 do Estatuto da UFC. Cada membro do Colegiado será eleito por seus pares, juntamente com o seu suplente, para um mandato de 03 (três) anos, permitida uma recondução. O Colegiado reunir-se-á ordinariamente, pelo menos 02 (duas) vezes por semestre, e, extraordinariamente, sempre que necessário, respeitados os casos especiais previstos no Estatuto e no Regimento Geral.

Conforme disciplinado no Art. 5º do Regimento Interno da UFC, compete ao colegiado da Coordenação do Curso:

- a) traçar o perfil profissional do aluno a ser formado e os objetivos a serem atingidos pelo Curso;
- b) propor, para aprovação do Conselho de Centro ou Conselho Departamental e homologação pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, a organização curricular do Curso, estabelecendo elenco, conteúdo e sequência das disciplinas, com os respectivos créditos;
- c) aprovar, ouvidos os departamentos interessados ou com base em proposta por eles formulada, os planos de ensino das disciplinas do Curso, cabendo-lhe o direito de rejeitá-los ou de lhes sugerir alterações em função de inadequação aos objetivos do Curso;
- d) elaborar, ouvidos os departamentos interessados, as listas de oferta para o Curso;
- e) proceder, permanentemente, ao estudo e à avaliação do currículo do Curso;
- f) traçar diretrizes de natureza didático-pedagógica, necessárias ao planejamento e ao integrado desenvolvimento das atividades curriculares do Curso;
- g) acompanhar a execução dos planos de ensino e programas pelos docentes;
- h) realizar estudos sistemáticos visando à identificação:
  - 1. das novas exigências do homem, da sociedade e do mercado de trabalho a respeito do profissional que o Curso está formando;
  - 2. dos aspectos quantitativos e qualitativos tanto da formação que vem sendo dada quanto da que se pretende oferecer;
  - 3. da adequação entre a formação acadêmica e as exigências sociais e regionais.
- i) propor aos órgãos competentes, providências para melhoria do ensino ministrado no Curso;
- j) propor, para aprovação do Conselho de Centro ou Conselho Departamental e homologação pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, ouvidos os departamentos interessados, a obrigatoriedade de disciplinas anteriormente classificadas como optativas, alterações no número de créditos e acréscimo de novos pré-requisitos aos que já constam expressamente do currículo;
- k) aprovar, ouvidos os departamentos interessados ou com base em propostas por eles formuladas, a inclusão de disciplinas complementares, na forma do § 3 o do art. 62, bem como os respectivos pré-requisitos;
- l) anular, se proposta pelo departamento interessado, a oferta de qualquer disciplina optativa, quando a respectiva matrícula não alcançar o número de 10 (dez) estudantes;
- m) opinar, para decisão do Diretor, sobre jubilação ou desligamento de alunos;
- n) opinar, para deliberação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, sobre processos de revalidação de diplomas e sobre validação de estudos;
- o) julgar processos de adaptação e aproveitamento de estudos;
- p) opinar sobre qualquer assunto de ordem didática que lhe seja submetido pelo Diretor do Centro ou Faculdade, pelo Coordenador do Curso ou pelos Chefes de Departamentos;
- q) exercer as demais atribuições que se incluam, de maneira expressa ou implícita, no âmbito de sua competência.

### 6.3. Núcleo Docente Estruturante

Na UFC, a Resolução CEPE/UFC nº 10/2012 de 01/11/2012, instituiu o Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Mecânica do Centro de Tecnologia e estabeleceu as suas normas de funcionamento. O NDE constitui segmento da estrutura de gestão acadêmica do Curso, com atribuições consultivas, propositivas e de assessoria sobre matéria de natureza acadêmica, corresponsável pela elaboração, implementação, acompanhamento, atualização e consolidação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Ainda de acordo com esta Resolução, O Núcleo Docente Estruturante tem caráter de instância autônoma, colegiada e interdisciplinar, vinculada à Coordenação de curso de graduação. As atribuições do NDE dada por esta Resolução estão em acordo com a Resolução CONAES nº 01/2010 e são apresentadas a seguir:

- a. avaliar, periodicamente, pelo menos a cada três anos no período do ciclo avaliativo dos SINAES e, sempre que necessário, elaborar propostas de atualização para o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e encaminhá-las para apreciação e aprovação do colegiado do Curso;
- b. fazer o acompanhamento curricular do Curso, tendo em vista o cumprimento da missão e dos objetivos definidos em seu Projeto Pedagógico;
- c. zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- d. contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do Curso;

- e. indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mundo do trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do Curso;
- f. zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.
- g. sugerir e fomentar ações voltadas para a formação e o desenvolvimento dos docentes vinculados ao Curso.

Quanto à constituição, em atendimento a Resolução CEPE nº 10/2012, o NDE será formado pelo coordenador do Curso, como membro nato, e por um mínimo de 5 (cinco) professores, dentre aqueles que atendam os seguintes requisitos:

- a. pertençam ao quadro permanente de servidores da UFC, em regime de dedicação exclusiva;
- b. sejam membros do corpo docente do Curso;
- c. possuam, preferencialmente, o título de doutor;
- d. tenham experiência docente de, no mínimo, 3 (três) anos no magistério superior.

Vale ressaltar que o NDE deve assegurar estratégia de renovação parcial dos integrantes de modo a assegurar a continuidade no processo de acompanhamento do Curso, conforme preceitua a Resolução CONAES nº 01/2010.

#### **6.4. Avaliação das Competências**

Os procedimentos de acompanhamento e de avaliação do processo ensino-aprendizagem estão fortemente relacionados com a missão da UFC e do Curso. A formação, através do ensino e apoiado em atividades de pesquisa e de extensão, de engenheiros mecânicos com sólidas bases de conhecimentos científicos e tecnológicos somente será possível com um vigoroso processo de acompanhamento das atividades de ensino-aprendizagem educacional, que seja capaz de diagnosticar e acompanhar o desenvolvimento das habilidades e competências do egresso ao longo do Curso.

Os processos de ensino-aprendizagem adotados atendem à concepção do Curso definida neste PPC, pois representam um conjunto de informações sistematizadas e disponibilizadas aos discentes, capazes de permitir o desenvolvimento e a autonomia do discente. Efetivamente, o processo de acompanhamento e de avaliação representam ações concretas de natureza formativa utilizadas para a melhoria da aprendizagem em função das atividades realizadas.

O processo de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino-aprendizagem, aqui definidos neste PPC, são pensados e aplicados de forma contínua e efetiva para o adequado desenvolvimento e autonomia do discente.

Através do processo institucional de autoavaliação, os egressos, discentes, docentes e servidores técnico-administrativos realizam semestralmente a avaliação do Curso, do corpo discente, do corpo docente e demais dimensões institucionais. Em função das informações sistematizadas e disponibilizadas a partir das avaliações realizadas pela comunidade universitária, são tomadas ações concretas para a melhoria da aprendizagem e divulgação de novas boas práticas adotadas por docentes, que garantam a natureza formativa do discente em função das avaliações realizadas. No Curso de Engenharia Mecânica o acompanhamento será realizado pelos membros do NDE, Colegiado do Curso e pela Coordenação a partir dos resultados obtidos pela autoavaliação realizada pela CPA.

Destes, o NDE, responsável pelo acompanhamento, consolidação e atualização do PPC, atuará no acompanhamento dos processos de ensino-aprendizagem verificando o impacto do sistema de avaliação de aprendizagem, aplicado durante as atividades acadêmicas, na formação do estudante e analisando a adequação do perfil do egresso, conforme consta nas suas atribuições.

A avaliação adotada é constituída por avaliação diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação diagnóstica dos processos de ensino-aprendizagem será adotada com a finalidade de avaliar o atual estágio de aprendizagem em que se encontra o discente, para em seguida ajustar e adequar o processo do ensino – aprendizagem. A avaliação formativa será adotada de maneira contínua, que fornecerá retorno do conteúdo assimilado pelo discente, servindo para ajustar o processo de ensino-aprendizagem. E a avaliação somativa será realizada após o final do semestre, após o processo de ensino-aprendizagem vivenciado e finalizado, para verificar se os objetivos foram alcançados.

A avaliação adotada no Curso é integrada e contínua visando a harmonia entre os conteúdos teóricos e práticos. De acordo com as Novas DCNs, as avaliações no âmbito deste Curso integram também as disciplinas e docentes, proporcionando ao discente uma visão ampla e próxima do contexto do mercado de trabalho e dos problemas que fazem parte do campo de atuação do Engenheiro Mecânico.

A avaliação prioriza primeiramente os aspectos qualitativos e somente depois os quantitativos, sob a luz das Novas DCNs, através da verificação de competências, habilidades e atitudes. Faz uso de diferentes métodos e ferramentas diversificadas, tais como: provas objetivas, provas discursivas, mistas, teóricas, práticas, relatórios, seminários, projetos individuais e em grupo, execução de projetos integradores, resolução de problemas, trabalhos individuais e em grupo, simulações, autoavaliação, entre outros métodos capazes de indicar com segurança, se o discente foi capaz de construir e adquirir os conhecimentos apresentados durante o processo de ensino-aprendizagem e de desenvolver as habilidades e atitudes intrínsecas de um Engenheiro Mecânico.

Neste Curso, a avaliação é um conjunto de procedimentos planejado, contínuo e sistemático de acompanhamento do desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, ocorrendo durante todas as etapas do processo, conforme reza o Capítulo VI - Avaliação de Rendimento Escolar do Regimento Geral da UFC:

Art. 109. A avaliação do rendimento escolar será feita por disciplina e, quando se fizer necessário, na perspectiva de todo o curso, abrangendo sempre a assiduidade e a eficiência, ambas eliminatórias por si mesmas.

§ 1º Entende-se por assiduidade a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina.

§ 2º Entende-se por eficiência o grau de aproveitamento do aluno nos estudos desenvolvidos em cada disciplina.

(...)

Art. 110. A verificação da eficiência em cada disciplina será realizada progressivamente durante o período letivo e, ao final deste, de forma individual ou coletiva, utilizando formas e instrumentos de avaliação indicados no plano de ensino e aprovados pelo Departamento.

§ 1º As avaliações escritas, após corrigidas, e suas notas transcritas nos mapas de notas pelo professor, serão devolvidas ao aluno.

§ 2º A devolução de que trata o parágrafo anterior deverá fazer-se pelo menos até 07 (sete) dias antes da verificação seguinte.

§ 3º Será assegurada ao aluno a segunda chamada das provas, desde que solicitada, por escrito, até 03 (três) dias úteis decorridos após a realização da prova em primeira chamada.

§ 4º É facultado ao aluno, dentro de 03 (três) dias úteis após o conhecimento do resultado da avaliação, solicitar justificadamente a respectiva revisão pelo próprio docente, encaminhando o pedido através do chefe do Departamento correspondente.

(...)

Art. 111. Os resultados das verificações do rendimento serão expressos em notas na escala de 0 (zero) a 10 (dez), com, no máximo, uma casa decimal.

(...)

Art. 112. A verificação da eficiência compreenderá as avaliações progressivas e a avaliação final.

§ 1º Entende-se por avaliações progressivas, aquelas feitas ao longo do período letivo, num mínimo de duas, objetivando verificar o rendimento do aluno em relação ao conteúdo ministrado durante o período.

§ 2º Entende-se por avaliação final, aquela feita através de uma verificação realizada após o cumprimento de pelo menos 90 % (noventa por cento) do conteúdo programado para a disciplina no respectivo período letivo.

(...)

Art. 113. Na verificação da assiduidade, será aprovado o aluno que frequentar 75% (setenta e cinco por cento) ou mais da carga horária da disciplina, vedado o abono de faltas.

(...)

Art. 114. Na verificação da eficiência, será aprovado por média o aluno que, em cada disciplina, apresentar média aritmética das notas resultantes das avaliações progressivas igual ou superior a 07 (sete).

§ 1º O aluno que apresentar a média de que trata o caput deste artigo, igual ou superior a 04 (quatro) e inferior a 07 (sete), será submetido à avaliação final.

§ 2º O aluno que se enquadrar na situação descrita no parágrafo anterior será aprovado quando obtiver nota igual ou superior a 04 (quatro) na avaliação final, média final igual ou superior a 05 (cinco), calculada pela seguinte fórmula:

$$MF = \frac{(NAF + (\frac{NAP}{n}))}{2}$$

Na qual: MF = Média Final; NAF = Nota de Avaliação Final; NAP = Nota de Avaliação Progressiva; n = Número de Avaliações Progressivas.

§ 3º Será reprovado o aluno que não preencher as condições estipuladas no art. 113, no caput e § 2º do art. 114.

(...)

Art. 115. Constará da síntese de rendimento escolar o resultado final de aprovação do aluno, expresso por:

- a) Média aritmética das avaliações progressivas;
- b) nota de avaliação final;
- c) média final;
- d) frequência.

(...)

Art. 116. A verificação do rendimento na perspectiva do Curso far-se-á por meio de monografias ou trabalhos equivalentes, estágios, internatos e outras formas de treinamento em situação real de trabalho.

§ 1º A verificação do rendimento de que trata este artigo será regulada através de Resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, observados o que constar no Anexo do Curso e o disposto no parágrafo seguinte.

§ 2º Não poderá ser diplomado o aluno que, no conjunto de tarefas previstas para a avaliação do rendimento na perspectiva do Curso, apresentar frequência inferior a 90% (noventa por cento), ou nota inferior a 07 (sete).

(...)

Art. 117. A avaliação do rendimento escolar, prevista nos artigos precedentes, aplica-se aos cursos de graduação, seja presencial, seja a distância.

O discente também será avaliado quanto ao número máximo de reprovações por frequência admitida pela universidade, duas na mesma disciplina, ou quatro em diferentes disciplinas, tendo sua matrícula do semestre subsequente bloqueada. O desbloqueio da matrícula só poderá ser feito após assinatura de Termo de Compromisso no qual o discente atestará que está ciente de que qualquer outra

reprovação por frequência causará o cancelamento definitivo de sua matrícula. O discente de graduação que, após a assinatura do Termo de Compromisso, contrair qualquer outra reprovação por frequência, terá sua matrícula definitivamente cancelada.

No âmbito do Curso, a avaliação tem forte relação com as competências e habilidades estabelecidas pelas Novas DCNs, devendo atingir os seguintes objetivos:

- Fornecer subsídios para o planejamento da prática docente a partir do diagnóstico do aprendizado discente.

- Orientar o processo pedagógico, fornecendo informações aos docentes, discentes e à instituição sobre a atuação dos mesmos.

- Indicar os pontos fortes e pontos fracos do aluno no processo de apropriação, de construção e de recriação do conhecimento.

- Dar subsídios aos docentes para um correto diagnóstico sobre o acerto da metodologia realizada, visando a melhoria constante.

- Ser completa: deverá analisar e avaliar toda a gama do comportamento do discente, englobando aspectos socioafetivos, psicomotores e cognitivos.

- Possibilitar ao aluno um possível esclarecimento de seus avanços e dificuldades, visando seu envolvimento no processo ensino – aprendizagem.

A avaliação pode ser entendida como a investigação dos conhecimentos que o discente possui. Mas no Curso ele será usada para aferir o nível de conhecimento do discente antes de se introduzir um novo conteúdo, para obter indicativos das competências e habilidades desejadas, para fornecer aos docentes e discentes os resultados do seu desempenho acadêmico e permitir aos discentes a ascensão a um nível seguinte.

Portanto, somente através do acompanhamento das atividades de ensino-aprendizagem é que as habilidades, conhecimento, atitudes do discente e objetivos propostos para o perfil do egresso serão assegurados. A avaliação é um processo contínuo e reflexivo com aspectos qualitativos e quantitativos, indispensáveis à reflexão, redefinição e reorientação da metodologia de ensino-aprendizagem.

## **6.5. Autoavaliação do Curso**

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES se subdivide em três macro-procedimentos: Avaliação Institucional (interna e externa), Avaliação dos Cursos de Graduação (ACG) e Exame Nacional de Avaliação do Desempenho dos Estudantes (ENADE).

A Avaliação Institucional da UFC contempla as 10 dimensões propostas pelo SINAES. Com vistas à obtenção de informações válidas, fiáveis e representativas de cada uma das 10 dimensões acima, tem-se o uso de dados primários, oriundos da aplicação de formulários eletrônicos, de questionários estruturados e da realização de entrevistas.

A autoavaliação da UFC baseia-se em modelo descentralizado, no qual a Comissão Própria de Avaliação (CPA) coordena as várias atividades no âmbito institucional (planejamento, sensibilização da comunidade,

preparação de instrumentos, uso de dados primários e secundários, organização de bases de dados, análise e interpretação dos dados e dos indicadores, confecção do relatório final e difusão dos mais relevantes resultados junto à comunidade universitária), bem como apoia as Comissões Setoriais de Avaliação (CSA), responsáveis pela execução das mesmas atividades no espaço das Unidades Acadêmicas (Centros, Faculdades, Institutos e Campus), e que contam com as mesmas características de paridade e de representação da CPA.

Devido ao incremento substantivo no número de cursos, de docentes e de alunos, oriundo da adesão da UFC ao REUNI, efetivada em 2008, decidiu-se, de modo estratégico pela Administração Superior, usar as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) como ferramenta para subsidiar a autoavaliação. A partir de 2012 foi iniciado processo com vistas à total informatização de alguns dos procedimentos da autoavaliação institucional, dentre os quais a coleta e a análise de dados, bem como a apresentação de relatórios setoriais. Desse modo, dois módulos informatizados foram desenvolvidos, a saber:

a) Módulo destinado aos discentes: cujo objetivo é permitir a avaliação das condições de funcionamento do Curso (estrutura física e tecnológica, salas de aula, laboratórios, biblioteca, acessibilidade, espaços de convivência etc.), a atuação do professorado (planejamento didático- pedagógico, atuação didática, relacionamento com os alunos, formas e usos dos resultados da avaliação discente), a gestão acadêmica (atividades da Coordenação que têm impacto sobre os processos de formação), e realize autoavaliação sobre sua atuação como aprendiz em formação.

b) Módulo destinado aos docentes: cujo objetivo é permitir a avaliação das condições de funcionamento do Curso (estrutura física e tecnológica, salas de aula, laboratórios, biblioteca, acessibilidade, espaços de convivência, dentre outros), o alunado (perfil cognitivo e pedagógico, motivação e envolvimento para o aprendizado, postura acadêmica e autonomia), e promova uma autoavaliação a partir dos mesmos critérios usados pelos alunos (planejamento e atuação didático- pedagógica, relacionamento com os alunos, usos dos resultados da avaliação).

A periodicidade de uso dos dois módulos é semestral e as informações obtidas permitem a geração de relatórios sobre o corpo docente, a gestão acadêmica de cursos e as condições de funcionamento dos cursos.

Assim, em relação a avaliação interna do Curso, a cada semestre uma autoavaliação institucional, via SIGAA - UFC, é realizada. Este instrumento consta de uma avaliação que os discentes fazem dos seus professores, de uma avaliação relacionada à infraestrutura do Curso e da Coordenação, bem como a autoavaliação dos docentes e a avaliação que eles fazem da infraestrutura utilizada. Essa avaliação levanta os pontos fortes e fracos do Curso, permitindo a construção de um diagnóstico. A partir deste diagnóstico enviado pela CPA ao coordenador do Curso, com visto do Diretor do Centro de Tecnologia da UFC, o coordenador do Curso realiza reunião com os representantes das unidades curriculares e outra com o NDE visando planejar e implementar ações para a melhoria continuada. Nos últimos anos, dentro das ações decorrentes destes processos de autoavaliação, periodicamente os resultados levantados e compilados integram temas de workshops internos ao Curso, realizados para sensibilizar estudantes e docentes a participarem de um contínuo planejamento de melhorias.



### **7.1 Medidas de Implementação da Transição entre o Novo Projeto Pedagógico e o Anterior**

A implantação do Novo PPC começará no primeiro semestre do ano seguinte à sua aprovação pelas instâncias competentes da UFC, com o início da oferta regular das disciplinas e atividades previstas e o encerramento progressivo da oferta de disciplinas e atividades do PPC Anterior, de acordo com o seguinte cronograma:

- 1º semestre do 1º ano de implantação: serão ofertadas as disciplinas e atividades do 1º semestre do Novo PPC e do 1º, 3º, 5º e 7º e 9º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 2º semestre do 1º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas e atividades do 2º semestre do Novo PPC e do 2º, 4º, 6º, 8º e 10º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 1º semestre do 2º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 1º e 3º semestres do Novo PPC e do 3º, 5º e 7º e 9º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 2º semestre do 2º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 2º e 4º semestres do Novo PPC e do 4º, 6º, 8º e 10º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 1º semestre do 3º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 1º, 3º e 5º semestres do Novo PPC e do 5º e 7º e 9º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 2º semestre do 3º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 2º, 4º e 6º semestres do Novo PPC e do 6º, 8º e 10º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 1º semestre do 4º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 1º, 3º, 5º e 7º semestres do Novo PPC e do 7º e 9º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 2º semestre do 4º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 2º, 4º, 6º e 8º semestres do Novo PPC e do 8º e 10º semestres do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 1º semestre do 5º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 1º, 3º, 5º, 7º e 9º semestres do Novo PPC e do 9º semestre do PPC Anterior (currículo 2005.1A).
- 2º semestre do 5º ano de implantação: serão ofertadas disciplinas do 2º, 4º, 6º, 8º e 10º semestres do Novo PPC e do 10º semestre do PPC Anterior (currículo 2005.1A).

Os alunos novos que ingressarem no CEM-CT a partir do primeiro semestre de implantação serão matriculados e cursarão as disciplinas e atividades do Novo PPC previstas para o 1º semestre do Curso.

Os alunos que ingressarem no CEM-CT por transferência, a partir do primeiro semestre de implantação, serão matriculados e cursarão as disciplinas e atividades do Novo PPC regularmente ofertadas de acordo com o cronograma apresentado.

Os alunos ativos no PPC Anterior (currículo 2005.1A) deverão concluir as disciplinas e atividades pendentes de acordo com o cronograma apresentado. Ao término do 5º ano de implantação do Novo PPC, constatado que não há mais alunos ativos no PPC Anterior com tempo de Curso, já descontado eventual tempo de trancamento total, inferior ao prazo máximo para conclusão (15 semestres), a Coordenação do Curso não mais demandará disciplinas e atividades do PPC Anterior, e tomará as providências necessárias para a inativação do currículo 2005.1A.

### 7.1.1. Migração dos discentes ativos no PPC Anterior para o Novo PPC

O aluno ativo no PPC Anterior que desejar migrar para o Novo PPC durante a sua implantação, deverá apresentar requerimento neste sentido à Coordenação do Curso, acompanhado de um plano de estudos, elaborado pelo NDE e Colegiado da Coordenação do Curso, contemplando as componentes curriculares do Novo PPC pendentes e o tempo necessário para conclusão do Curso.

O aluno ativo no PPC Anterior que tiver pendências em disciplinas e atividades do currículo 2005.1A, após o 5º ano de implantação do Novo PPC, e tiver atingido o tempo máximo (15 semestres) para conclusão do seu Curso, deverá obrigatoriamente apresentar à Coordenação do Curso requerimento para migrar para o Novo PPC.

Verificada as informações, a Coordenação comunicará ao aluno interessado o deferimento ou não da migração requerida e, em caso positivo, tomará as providências cabíveis junto às instâncias competentes da UFC para efetivar a migração. Em caso de indeferimento, o aluno interessado poderá recorrer da decisão ao Colegiado do Curso, mediante apresentação de justificativa que comprove a viabilidade da migração.

O aproveitamento das disciplinas e atividades de PPC Anterior já cursadas com aprovação será realizado com base no quadro de equivalências entre disciplinas e atividades do novo PPC e com as do currículo 2005.1A (Tabela 1). Os casos omissos, aqueles que sugiram deliberação e aqueles expressamente indicados como da responsabilidade do Colegiado de Coordenação e Núcleo Docente Estruturante, serão levados a estes Conselhos.

**Tabela 1:** Equivalência entre disciplinas e atividades do Currículo 2005.1A e o Novo PPC

| Currículo 2005.1A – PPC Anterior |        |   | Currículo 2023.1 - Novo PPC |  |
|----------------------------------|--------|---|-----------------------------|--|
| Ano                              | Código | Disciplina                                | Ano                         | Disciplina                                   |
| 1º                               | CC0265 | Probabilidade e Estatística               | 1º                          | Probabilidade e Estatística                  |
| 1º                               | CD0327 | Física Fundamental                        | 1º                          | Fundamentos de Física I                      |
|                                  |        |   | +                           | Fundamentos de Física II                     |
| 1º                               | CD0328 | Física Experimental para Engenharia       | 1º                          | Experimentos de Física                       |
| 1º                               | CE0846 | Química Geral para Engenharia             | 1º                          | Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia |
| 1º                               | CK0179 | Programação Computacional para Engenharia | 1º                          | Programação Computacional para Engenharia    |
| 1º                               | TE0045 | Introdução à Engenharia Mecânica          | 1º                          | Introdução a Engenharia Mecânica             |
| 1º                               | TL0006 | Fundamentos de Cálculo para Engenharia    | 1º                          | Cálculo I + Cálculo II                       |
| 1º                               | CB0702 | Álgebra Linear                            | 1º                          | Álgebra Linear                               |

|    |        |                                    |  |    |  |
|----|--------|------------------------------------|--|----|--|
| 1° | TL0617 | Desenho para Engenharia            |  | 1° | Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos (FP) |
| 2° | CB0669 | Cálculo Vetorial Aplicado          |  | 2° | Cálculo Fundamental III                          |
| 2° | CD0334 | Eletromagnetismo                   |  | 2° | Fundamentos de Física III                        |
| 2° | TE0135 | Ciência dos Materiais              |  | 2° | Engenharia dos Materiais                         |
| 2° | TE0137 | Termodinâmica Aplicada             |  | 2° | Termodinâmica Aplicada                           |
| 2° | TE0251 | Estática dos Sistemas Mecânicos    |  | 2° | Estática dos Sistemas Mecânicos                  |
| 2° | TE0262 | Desenho de Máquinas e Instalações  |  | 2° | Desenho Técnico Mecânico                         |
| 2° | TK0133 | Fundamentos da Economia            |  | 2° | Fundamentos de Administração e Economia          |
| +  | TK0134 | Fundamentos da Administração       |  |    |  |
| 2° | CB0683 | Matemática Aplicada                |  | 2° | Equações Diferenciais                            |
| 2° | TE0138 | Dinâmica dos Fluidos               |  | 2° | Dinâmica dos Fluidos I                           |
| 2° | TE0139 | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos    |  | 2° | Dinâmica dos Sistemas Mecânicos                  |
| 2° | TE0140 | Metrologia e Avaliação Dimensional |  | 2° | Metrologia Científica e Industrial               |
| 2° | TH0320 | Eletrotécnica                      |  | 2° | Eletrotécnica Industrial                         |
| 2° | TH0231 | Laboratório de Eletrotécnica       |  | 2° | Laboratório de Eletrotécnica Industrial          |
| 3° | CK0175 | Cálculo Numérico                   |  | 3° | Cálculo Numérico                                 |
| 3° | TE0154 | Máquinas de Fluxo                  |  | 3° | Máquinas de Fluxo                                |
| 3° | TE0155 | Materiais para Engenharia          |  | 3° | Materiais para Engenharia                        |
| 3° | TE0156 | Mecânica dos Sólidos I             |  | 3° | Mecânica dos Sólidos I                           |
|    |        | Mecânica dos Sólidos II            |  | 3° | Mecânica dos Sólidos II                          |
| 3° | TE0158 | Transmissão de Calor               |  | 3° | Transferência de Calor I                         |
|    |        |                                    |  | +  | Transferência de Calor II                        |

|    |        |  |  |    |   |
|----|--------|--|--|----|---|
| 3° | TD0921 | Engenharia Ambiental                               |  | 3° | Engenharia Ambiental                                |
| 3° | TE0159 | Fundição e Soldagem                                |  | 3° | Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem     |
| 3° | TE0160 | Instrumentação                                     |  | 3° | Instrumentação                                      |
| 3° | TE0162 | Motores Térmicos                                   |  | 3° | Motores Térmicos                                    |
| 3° | TE0167 | Refrigeração e Condicionamento de Ar               |  | 3° | Refrigeração e Condicionamento de Ar                |
|    |        |  |  |    |   |
| 4° | TD0922 | Higiene Industrial e Segurança e Saúde Ocupacional |  | 4° | Segurança e Saúde Ocupacional                       |
| 4° | TE0161 | Mecanismos   |  | 4° | Mecanismos  |
| 4° | TE0163 | Dinâmica das Máquinas                              |  | 4° | Dinâmica das Máquinas                               |
| 4° | TE0164 | Elementos de Máquinas I                            |  | 4° | Elementos de Máquinas I                             |
| 4° | TE0165 | Elementos de Máquinas II                           |  | 4° | Elementos de Máquinas II                            |
| 4° | TE0166 | Processos de Conformação Plástica                  |  | 4° | Processos de Fabricação por Conformação Mecânica    |
| 4° | TE0168 | Comportamento Mecânico dos Materiais               |  | 4° | Comportamento Mecânico dos Materiais                |
| 4° | TE0169 | Manutenção de Equipamentos Industriais             |  | 4° | Manutenção de Equipamentos Industriais              |
| 4° | TE0170 | Processos Tradicionais de Usinagem                 |  | 4° | Processos de Fabricação por Fabricação por Usinagem |
|    |        |  |  |    |   |
| 5° | TE0171 | Estágio Supervisionado                             |  | 5° | Estágio Supervisionado                              |
| 5° | TE0321 | Trabalho de Conclusão de Curso                     |  | 5° | Projeto Final de Curso I                            |
|    |        |  |  | +  | Projeto Final de Curso II                           |

## PARTE 8: INFRAESTRUTURA, PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

### 8.1. Salas de Aula

O Centro de Tecnologia disponibiliza salas de aula dimensionadas para grupos de 20 a 90 alunos. Estas salas possuem estrutura com refrigeração, quadro branco, possibilidade de instalação e uso de equipamentos audiovisuais, cadeiras e mesas escolares, ergonomicamente adequadas. As salas estão

distribuídas em seis blocos didáticos, número suficiente para atender as demandas do Curso e que, desta forma, as disciplinas possam ser ministradas atendendo as expectativas do corpo discente e docente. Os blocos didáticos possuem acessibilidade e contam com uma equipe de limpeza periódica e um servidor-porteiro.

## **8.2. Laboratórios**

O Centro de Tecnologia disponibiliza laboratórios didáticos, de pesquisa e extensão. No âmbito do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, as atividades de ensino, pesquisa e extensão são desenvolvidas, principalmente, nas dependências das seguintes unidades laboratoriais:

- a. Laboratórios de Física Experimental;
- b. Laboratórios de Química Geral;
- c. Laboratório de Programação Computacional;
- d. Laboratório de Eletrotécnica;
- e. Laboratório de Desenho e Projeto Assistido por Computador;
- f. Laboratório de Metrologia Mecânica;
- g. Laboratório Didático de Engenharia Mecânica;
- h. Laboratório de Protótipos Educacionais e de Mecatrônica;
- i. Laboratório de Aerodinâmica e Mecânica dos Fluidos;
- j. Laboratório de Motores de Combustão Interna;
- l. Laboratório de Energia Solar e Gás Natural;
- m. Laboratório de Combustão em Energias Renováveis;
- n. Laboratório em Filmes Finos e Energias Renováveis;
- o. Laboratório de Ar-Condicionado e Refrigeração;
- p. Laboratório de Vibrações Mecânicas;
- q. Laboratório de Biomassa e Biocombustíveis;
- r. Laboratório de Eficiência Energética no Conforto Ambiental;
- s. Laboratório de Máquinas Operatrizes.

As unidades direcionadas ao ensino prático das ciências básicas (física, química e computação) são aparelhadas com equipamentos específicos para atender as necessidades práticas das disciplinas. Além dos equipamentos específicos, os laboratórios possuem mobiliário adequado, tendo disponíveis bancadas, carteiras, bancos de madeira, estantes e mobiliário organizacional para materiais diversos.

Os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão funcionam principalmente nos horários de aula e, sempre, sob a supervisão de docentes e técnicos laboratoriais, responsáveis também pela garantia do cumprimento das normas de segurança e da correta prática laboratorial. Nos laboratórios, o acesso dos alunos deve ocorrer preferencialmente, quando estes estiverem trajando uniformes e equipamentos de proteção individual compatíveis com as práticas executadas (normatizados por cada unidade laboratorial).

Mais informações e atualizações sobre os serviços e infraestrutura das unidades laboratoriais citadas, podem ser encontradas nos sítios do Centro de Ciências ([www.centrodeciencias.ufc.br](http://www.centrodeciencias.ufc.br)), Centro de Tecnologia ([www.ct.ufc.br](http://www.ct.ufc.br)), do Curso de Engenharia Mecânica ([www.mecanica.ufc.br](http://www.mecanica.ufc.br)) e do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica ([www.ppgengmecanica.ufc.br](http://www.ppgengmecanica.ufc.br)).

### **8.3. Bibliotecas**

A Biblioteca Universitária (BU) é um órgão complementar da UFC, composto por 14 bibliotecas em Fortaleza, 02 em Sobral, 01 em Crateús, 01 em Quixadá e 01 em Russas, que mantêm acervos especializados (físico e virtual), tombados e informatizados para atender a demanda da comunidade acadêmica e da sociedade em geral. Em Fortaleza, os discentes do Curso de Engenharia Mecânica podem acessar a todas as bibliotecas da BU, em especial as dedicadas às áreas do conhecimento mais relacionadas ao Curso, como:

- Biblioteca Central do Campus do Pici.
- Biblioteca de Pós-graduação em Engenharia.
- Biblioteca do Curso de Física.
- Biblioteca do Curso de Matemática.

O acervo da BU é composto por livros, dissertações, teses, monografias, folhetos, periódicos, artigos de periódicos, mapas, slides, dentre outros materiais, divididos em circulante (disponível para empréstimos) e não-circulante (para consulta local), composto pelo acervo geral, coleções especiais, obras raras e de referência.

A BU disponibiliza para a comunidade acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica serviços e produtos como: orientação sobre o uso da biblioteca e do acervo, consulta local, empréstimo domiciliar, acesso livre à internet com cobertura sem fio, livros livres, serviços para pessoas com deficiência; além de salões climatizados para estudo individual e em grupo.

No sítio da BU ([www.biblioteca.ufc.br](http://www.biblioteca.ufc.br)) estão disponíveis todas as informações e atualizações, como regulamentos e políticas, notícias, links úteis, horário de funcionamento de cada biblioteca, contatos, perguntas frequentes e demais procedimentos.

### **8.4. Docentes atuantes no Curso**

O corpo docente atuante no Curso de Engenharia Mecânica é formado por professores da Universidade Federal do Ceará, principalmente do departamento de Engenharia Mecânica e dos departamentos de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia de Transportes, Engenharia de Teleinformática, Engenharia Hidráulica e Ambiental, Integração

Acadêmica e Tecnológica, Matemática, Física e outros. Os professores que atuam na maioria das disciplinas dos núcleos de conteúdos profissionalizantes e específicos são do Departamento de Engenharia Mecânica e estão citados nos QUADROS XIV e XV.

| QUADRO XIV – Corpo Docente do Departamento de Engenharia Mecânica |           |                    |
|---|-----------|--------------------|
| Docente   | Titulação | Regime de trabalho |
| ANA FABÍOLA LEITE ALMEIDA   | Doutorado | 40h/DE             |
| ANDRÉ VALENTE BUENO   | Doutorado | 40h/DE             |
| CARLA FREITAS DE ANDRADE  | Doutorado | 40h/DE             |
| CARLOS ANDRE DIAS BEZERRA   | Doutorado | 40h/DE             |
| CLAUS FRANZ WEHMANN   | Doutorado | 40h/DE             |
| CLODOALDO DE OLIVEIRA CARVALHO FILHO                              | Doutorado | 40h/DE             |
| EDILSON DIAS SIQUEIRA   | Mestrado  | 40h/DE             |
| FRANCISCO ELICIVALDO LIMA   | Doutorado | 40h/DE             |
| FRANCISCO ILSON DA SILVA JUNIOR                                   | Doutorado | 40h/DE             |
| FRANCISCO NIVALDO AGUIAR FREIRE                                   | Doutorado | 40h/DE             |
| LUIZ SOARES JÚNIOR  | Doutorado | 40h/DE             |
| MARIA ALEXSANDRA DE SOUSA RIOS                                    | Doutorado | 40h/DE             |
| MÔNICA CASTELO GUIMARÃES ALBUQUERQU                               | Doutorado | 40h/DE             |
| PAULO ALEXANDRE COSTA ROCHA                                       | Doutorado | 40h/DE             |
| ROBERTO DE ARAUJO BEZERRA   | Doutorado | 40h/DE             |
| ROMULO DO NASCIMENTO RODRIGUES                                    | Doutor    | 40h/DE             |
| VANESSA VIEIRA GONÇALVES  | Doutora   | 40h/DE             |
| WILLIAM MAGALHÃES BARCELLOS                                       | Doutor    | 40h/DE             |

| QUADRO XV – CORPO DOCENTE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA |  |
|--|--|
| Docente  | Experiência Profissional e Área de atuação   |
| ANA FABÍOLA LEITE ALMEIDA  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Sistemas Solares Fotovoltaicos e Filmes Finos Semicondutores.  |
| ANDRÉ VALENTE BUENO  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2006.<br>Área de Atuação: Engenharia de Energia e Mobilidade, Equipamentos e Combustíveis.                                     |
| CARLA FREITAS DE ANDRADE   | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Energia Eólica.  |
| CARLOS ANDRE DIAS BEZERRA  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 1994.<br>Área de Atuação: Sistemas Mecânicos.  |
| CLAUS FRANZ WEHMANN  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2015.<br>Área de Atuação: Propulsão Sólida, Híbrida e Bi-Propelente Líquida, Aerodinâmica de Pás e Asas.                       |
| CLODOALDO DE OLIVEIRA CARVALHO FILHO                             | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 1999.<br>Área de Atuação: Aquecimento, Ventilação, Condicionamento de Ar e Refrigeração, Eficiência Energética de Edificações. |
| EDILSON DIAS SIQUEIRA  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 1978.<br>Área de Atuação: Projeto de Máquinas.   |
| FRANCISCO ELICIVALDO LIMA  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2016.<br>Área de Atuação: Processos de Fabricação, Otimização de Processos, Manufatura Sustentável.                            |
| FRANCISCO ILSON DA SILVA JUNIOR                                  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Vibrações, Acústica e Elementos Finitos  |
| FRANCISCO NIVALDO AGUIAR FREIRE                                  | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Sistemas Solares Fotovoltaicos e Filmes Finos Semicondutores   |
| LUIZ SOARES JUNIOR   | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Metrologia, Fabricação e Gestão da Qualidade   |
| MARIA ALEXSANDRA DE SOUSA RIOS                                   | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2014.<br>Área de Atuação: Biomassa e Biocombustíveis   |
| MÔNICA CASTELO GUIMARÃES ALBUQUERQUE                             | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Energias Renováveis e desenvolvimento de novas tecnologias para obtenção de bioprodutos              |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| PAULO ALEXANDRE COSTA<br>ROCHA    | Experiência na Indústria: AMBEV 1995-2000.<br>Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2008.<br>Área de Atuação: Energia Solar: Avaliação do Recurso e Aplicações Térmicas  |
| ROBERTO DE ARAUJO<br>BEZERRA      | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 1992.<br>Área de Atuação: Projeto, Vibrações e Manutenção Preditiva  |
| ROMULO DO NASCIMENTO<br>RODRIGUES | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2017.<br>Área de Atuação: Tribologia, Simulação e Vibrações Mecânicas  |
| VANESSA VIEIRA GONÇALVES          | Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2022.<br>Área de Atuação: Medição de tensão em materiais compósitos, ensaios não destrutivos, instrumentação virtual, mecânica dos sólidos e manutenção mecânica.  |
| WILLIAM MAGALHÃES<br>BARCELLOS    | Experiência na Indústria: Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A. 1977-1978; Centro de Pesquisa e Desenvolvimento do Estado da Bahia 1979-1980; Cronus Indústria e Comércio S.A. 1980-1981; Mac Laren - Estaleiros e Serviços Marítimos S.A. 1981-1986; Mac Laren Aço-Fibra S.A. 1987-1990.<br>Experiência no Magistério: docente na UFC desde 2009.<br>Área de Atuação: Combustão e Energias Renováveis |

### 8.5. Técnicos-Administrativos atuantes no Curso

Os servidores técnico-administrativos que atuam no Curso estão citados no QUADRO XVI.

**QUADRO XVI** - Servidores técnico-administrativos que atuam no Curso de Engenharia Mecânica.

| SERVIDOR                           | FORMAÇÃO  | ÁREA DE ATUAÇÃO           |
|------------------------------------|---|---------------------------|
| FERNANDO ANTÔNIO<br>COUTINHO ROCHA | Formação em Letras com especialização em Recursos Humanos | Secretaria da Coordenação |

### 8.6. Formação Continuada dos Docentes

Para que os professores do Curso possam se manter atualizados com o desenvolvimento tecnológico nas áreas de conhecimento da Engenharia Mecânica e correlatas, bem como desenvolver suas habilidades pedagógicas e de uso das modernas tecnologias da informação e comunicação, é necessário que eles possam periodicamente se capacitar realizando Pós-graduação, Cursos livres, treinamentos e voluntariado, alinhados com as demandas do Curso.

A UFC possui a Escola de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica (EIDEIA) dedicada a aperfeiçoar a graduação, inclusive a formação docente através de iniciativas que promovem a inovação de políticas e práticas de ensino e aprendizagem. Os docentes também podem realizar Cursos ofertados

pela Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP) por meio da Coordenadoria de Desenvolvimento e Capacitação - CODEC, especificamente através da Divisão de Formação Profissional - DIFOP, que promove iniciativas de qualificação, capacitação e desenvolvimento dos docentes da UFC.

Além do EIDEIA e dos Cursos da PROGEP, os docentes contam com outras formas de qualificação, tanto na área pedagógica como nos campos específicos do conhecimento. A UFC disponibiliza meios para a capacitação nas modalidades licença capacitação e afastamento para qualificação. A licença capacitação é um período de até três meses que o servidor tem para se capacitar em Cursos de graduação, Pós-graduação, Cursos livres, treinamentos e voluntariado.

Os docentes podem também se qualificar nas modalidades de Cursos de Pós-graduação stricto sensu (mestrado ou doutorado) e estágios de pós-doutorado em instituições acadêmicas, científicas, tecnológicas ou de inovação, no país e no exterior, conforme Resolução No 16/CEPE, de 17 de Outubro de 2016. Os estágios pós-doutorais no exterior possibilitam a internacionalização do Curso bem como podem ampliar o intercâmbio de estudantes da UFC com relevantes centros da pesquisa científica internacional, intensificando a atuação da universidade nos sistemas internacionais de ciência, tecnologia e inovação, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFC.

Os estágios pós-doutorais no exterior possibilitam a internacionalização do Curso, em sintonia com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFC, através de parcerias com relevantes centros de pesquisa internacionais, e intercâmbio de estudantes e professores.

### **8.7. Acessibilidade**

Em um conceito mais amplo a acessibilidade é condição de possibilidade para a transposição dos entraves que representam as barreiras para a efetiva participação de pessoas nos vários âmbitos da vida social.

Particularmente na vida acadêmica, a Universidade Federal do Ceará promove a inclusão das pessoas com necessidades especiais por meio da Secretaria de Acessibilidade UFC Inlui. Numa atuação mais ampla, essa Secretaria envolve quatro eixos a saber: arquitetônico, tecnológico, atitudinal e pedagógico, formulando as políticas de acessibilidade na UFC, fomentando e acompanhando as ações intersetoriais. Emparticular, a Secretaria de Acessibilidade oferece orientação e apoio pedagógico a coordenadores e professores, estabelecendo um canal de comunicação entre estes e os estudantes com deficiência. Mais informações sobre os serviços da Secretaria de Acessibilidade da UFC podem ser encontradas no sítio <https://acessibilidade.ufc.br/pt/>.

O Curso de Engenharia Mecânica está alinhado às políticas de acessibilidade da instituição uma vez que dispõe de espaços de atendimento adaptados, acesso desobstruído a salas de aula, laboratórios, gabinetes dos professores, secretaria da Coordenação do Curso, bibliotecas e outros espaços com desnível em relação ao solo, através de rampas e elevadores. Os banheiros são adaptados para acessibilidade de cadeirantes e as edificações dispõem também de acesso à rede de dados da UFC e à internet via wifi. A Coordenação do Curso garante o assessoramento necessário e o suporte administrativo aos discentes e

docentes e às demais instâncias. Possui também espaço reservado para atendimento ao corpo discente. Na organização curricular o Curso oferece a disciplina de Libras como optativa.

Já no Projeto Pedagógico, a Coordenação do Curso juntamente com o Núcleo de Orientação Educacional do Centro de Tecnologia (NOE-CT) incentiva ações que facilitem o ensino-aprendizagem. Dentre as atividades realizadas em conjunto, destacam-se as seguintes:

- a. Divulgar e gerenciar ações de acessibilidade;
- b. Promover a efetivação da acessibilidade na UFC;
- c. Estimular a inserção de conteúdos sobre acessibilidade nos projetos pedagógicos de Cursos de graduação, contribuindo para a formação de profissionais sensíveis ao tema;
- d. Identificar e acompanhar os alunos com deficiência no Curso;
- e. Identificar metodologias de ensino que representam barreiras para os alunos com deficiência e propor estratégias alternativas;
- f. Estimular o desenvolvimento de uma cultura inclusiva na Universidade;
- g. Apoiar eventos para informar e sensibilizar a comunidade universitária;
- h. Acompanhar o resultado da pesquisa semestral de Avaliação Pós-Ocupação nos prédios do CT;
- i. Estimular a acessibilidade em ambientes virtuais e nos produtos e eventos de comunicação e marketing;
- j. Oferecer orientação e apoio pedagógico aos alunos e professores.

### **8.8. Demandas Internas para Melhoria do Curso**

O levantamento das necessidades de melhoria para o Curso, seja de infraestrutura ou de recursos humanos ocorre no início de cada ano letivo ou após divulgação de relatórios de avaliação institucional que contenham, inclusive, reivindicações de alunos e professores. Juntamente com o Centro de Tecnologia é elaborado um plano de melhoria atualizado e monitorado pela Coordenação do Curso que deve conter:

- a) Reposição de mobiliário de salas de aula e área administrativa;
- b) Previsão de melhoria da infraestrutura dos laboratórios e blocos didáticos.

Também são utilizadas para a melhoria da infraestrutura do Curso as demandas originadas por meio dos resultados do Enade e das avaliações do Curso.

## **PARTE 9: ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS**

### **9.1. Ações Desenvolvidas para o Acompanhamento dos Egressos do Curso**

Manter comunicação com os egressos é uma maneira relevante de obter *feedback* acerca da qualidade da formação, e com isso retroalimentar o Curso, buscando o seu aperfeiçoamento. A criação e manutenção de um portal para os egressos é a ação mais indicada para atingir esse objetivo, possibilitando: cadastro dos egressos; envio de e-mails para divulgação de eventos e Cursos; pesquisas *online* com os egressos; e convidar os ex-alunos para eventos festivos e de promoção do Curso.

Para manter um canal de comunicação com os seus ex-alunos, em 2018, o Centro de Tecnologia criou o portal (<http://alumni.ct.ufc.br/category/ufc/>).

Neste sítio, os egressos poderão: se cadastrar; se informar acerca de palestras, seminários, *workshops* e demais tipos de eventos que ocorram no CT; responderem a um questionário que busca obter desses ex-alunos alguns dados relativos à sua inserção no mundo do trabalho, tais como: em quanto tempo você conquistou seu primeiro emprego, você considera que o currículo do seu Curso atendeu às demandas com as quais se deparou no exercício da profissão, em que ramo de atuação você trabalha, entre outras questões; informarem-se sobre Cursos de extensão e de Pós-graduação promovidos pelo CT; enviarem vídeo-depoimento contando um pouco sobre a sua profissão na prática; e se associarem ao fundo de apoio ao CT e a partir daí realizarem doações.

Em 2019, a UFC também lançou o seu Portal Egressos (<https://egressos.ufc.br/>) com o objetivo de fortalecer o contato com seus ex-alunos. Neste espaço, busca-se conhecer a trajetória dos egressos da instituição, ao mesmo tempo, em que são divulgadas oportunidades de formação continuada e desenvolvimento profissional. Com informações sobre seus egressos, seus sucessos e dificuldades, a UFC poderá avaliar seus Cursos de graduação, programas de Pós-graduação, suas políticas educacionais e sua missão de formar profissionais de alta qualificação capazes de atender às demandas da sociedade. Esses dados servirão também como subsídio para melhorias na Instituição, orientando ações em relação aos projetos pedagógicos dos Cursos, projetos de extensão, ações de formação docente e infraestrutura, entre outros. Tem-se ainda a intenção de promover a integração e troca de experiências entre os egressos e os alunos em formação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beane, J. A. (2002). Integração curricular: a concepção do núcleo da educação democrática. Lisboa: Didáctica Editora.
- Brasil. Ministério da Educação. CNE/CES. Parecer nº. 1/2019, de 23 janeiro de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia. Brasília, DF. Recuperado em 14 agosto, 2020, de <http://portal.mec.gov.br>
- Brasil. Ministério da Educação. CNE/CES. Resolução nº. 2/2019, de 24 de abril de 2019. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, DF. Recuperado em 14 agosto, 2019, de <http://portal.mec.gov.br>
- Cunha, M. I. (2003). Aportes teóricos e reflexões da prática: a emergente reconfiguração dos currículos universitários. In M. Masetto (org.) Docência na Universidade. Campinas: Papirus.
- Ferraz, A. P. C. & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 17 (2), 421-431.
- Fernandes, S. R. G. (2010). Aprendizagem baseada em projectos no contexto do ensino superior: avaliação de um dispositivo pedagógico no ensino de engenharia. Tese de Doutorado, Universidade do Minho. Braga, Portugal. Recuperado em 11 dezembro de 2020, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/12234>
- Lima, V. V. (2017). Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. *Interface*, 21 (61), 421-434.
- Pacheco, J. A. (2011). Discursos e lugares das competências em contextos de educação e formação. Porto: Porto Editora.
- Perrenoud, P. (1999). Construir competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed.

Projeto apoio aos Diálogos Setoriais União Europeia-Brasil. (2017). Estudo comparado sobre os currículos dos cursos de Engenharia no Brasil e na Europa e sugestões para o fomento à inovação. Recuperado em 14 agosto de 2020, de <http://www.sectordialogues.org/>

Scallon, Gérard. (2015) Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências. (Trad.) Juliana Vermelho Martins, Curitiba: PUCPress, 445 p.

Sousa, F. (2004). Pedagogia por competências e pedagogia por objetivos: que relação? Revista de Estudos Curriculares, 2 (1), 121-40.

Tardif Jacques & Bruno Dubois (2011). Da necessária coerência entre as práticas de avaliação e de formação nos programas centrados no desenvolvimento de competências. In Alves M. P. & De Ketele Jean Marie. (2011). Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo (pp. 160-175). Porto: Porto Editora.

UNESCO (1998). Conferência Mundial sobre o Ensino Superior. Tendências da educação superior para o século XXI. Paris, França.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, a extensão universitária. Recuperado em 14 agosto de 2021, de <https://www.utfpr.edu.br/extensao/faq>

## **APÊNDICE I: EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIA**

### **Unidade Curricular de Conteúdos Básicos**

#### **1- Disciplinas Obrigatórias**

#### **CÁLCULO I**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Limites; Derivadas; Taxas relacionadas; Funções elementares; Máximos e mínimos; Gráficos de funções; Problemas de Otimização; Método de Newton; Primitivas; Integrais indefinidas. Integração por substituição.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. Cálculo, Volume 1. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
2. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica, Volume 1. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
3. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. Volume 1. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
4. THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R.; HASS, Joel. Cálculo. Volume 1. 12. ed. São Paulo: Pearson/Addison Wesley, 2012.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CAMINHA, Antônio. Fundamentos de Cálculo. SBM, 2015.
2. SIMMONS, George Finlay. Cálculo com Geometria Analítica, Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
3. FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. Calculo A: funções, limite, derivação e integração. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
4. APOSTOL, Tom. Cálculo, Volume 1. 2. ed. Editorial Reverté, 1979.
5. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz, Um Curso de Cálculo, Volume 1. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros

Técnicos e Científicos, 2002.

6. HUGHES-HALLETT, Deborah; GLEASON, Andrew; MCCALLUM, William. Cálculo a Uma e a Várias Variáveis. Volume 1. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.

## **CÁLCULO II**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Cálculo I

**EMENTA:** Somas de Riemann; Teorema Fundamental do Cálculo Diferencial e Integral de uma Variável; Integrais definidas; Integração por partes; Aplicações de Integrais. Integrais trigonométricas; Integração por Frações Parciais; Aproximação numérica de integrais; Regra de L'Hôpital; Integrais impróprias; Coordenadas Polares. Série de Taylor. Funções reais de duas e três variáveis. Representações geométricas. Funções afins e quadráticas. Limite e continuidade de funções reais de duas ou três variáveis.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. Cálculo, Volumes 1 e 2. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
2. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica, Volumes 1 e 2. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
3. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo. Volumes 1 e 2. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
4. THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R.; HASS, Joel. Cálculo. Volumes 1 e 2. 12. ed. São Paulo: Pearson/Addison Wesley, 2012.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. SIMMONS, George Finlay. Cálculo com Geometria Analítica, Volumes 1 e 2. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
2. APOSTOL, Tom. Cálculo, Volumes 1 e 2. 2.ed. Editorial Reverté, 1979.
3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz, Um Curso de Cálculo, Volumes 1, 2 e 3. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.
4. HUGHES-HALLETT, Deborah; GLEASON, Andrew; MCCALLUM, William. Cálculo a Uma e a Várias Variáveis. Volumes 1 e 2. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.
5. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. Matemática avançada para engenharia. Volume 2. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
6. FLEMMING, Diva Marilia; GONÇALVES, Mirian Buss. Cálculo B: Funções de Várias Variáveis, Integrais Múltiplas, Integrais Curvilíneas e de Superfície. 2. ed. Editora Pearson Universidades, 2007.
7. CAMINHA, Antônio. Fundamentos de Cálculo. SBM, 2015.

### **CÁLCULO FUNDAMENTAL III**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Cálculo Fundamental II

**EMENTA:** Primeira parte: Revisão de diferenciabilidade de funções e aplicações diferenciais. aplicações envolvendo máximos e mínimos de funções; campos conservativos; operadores vetoriais (rotacional, divergente, laplaciano); equações diferenciais parciais da Física Matemática.

Segunda parte: Integrais de linha; integrais múltiplas; integrais de superfícies; análise vetorial (teoremas de Green, Gauss e Stokes); aplicações

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Tom Apostol. Calculus, Volume II. John Wiley & Sons, 1967.
2. George Simmons. Cálculo com Geometria Analítica, Volume II. Makron Books.
3. James Stewart. Cálculo, Volume II. Thomson Learning, 2003.
4. Anthony Tromba e Jerrold Marsden. Vector Calculus, quinta edição. W. H. Freeman.
5. H. M. Schey. Div, Grad, Curl and all that. W. W. Norton & Co., 2004
6. Jerrold Marsden e Alan Weinstein. Calculus III. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer, 2008.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Erwin Kreyszig. Advanced Engineering Mathematics, décima edição. John Wiley & Sons, 2011.
2. Elon L. Lima. Análise Real, Volume II. SBM.
3. Elon L. Lima. Análise Real, Volume III. SBM.
4. Lynn Loomis e Shlomo Sternberg. Advanced Calculus.
5. Alain Soyer, François Capaces, Emmanuel Vieillard-Baron. Cours de Mathématiques, 2011.

### **CÁLCULO NUMÉRICO**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: 0 Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGEHARIA

**EMENTA:** Erros em Aproximação Numérica. Zeros de Funções. Solução Numérica de Sistemas Lineares. Interpolação e Aproximação. Integração Numérica.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

RUGGIERO, Marcia A. Gomes; LOPES, Vera Lucia da Rocha. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais . 2. ed. São Paulo: Pearson, c1997. xvi, 406 p. ISBN 8534602042 (broch.).

CAMPOS, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2007. xiv, 428 p. ISBN 9788521615378 (broch.).

CHAPRA, Steven C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013. xvi, 655 p. ISBN 9788580551761 (broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARROSO, Leônidas Conceição et al. Cálculo numérico: (com aplicações). 2. ed. São Paulo: Harbra,

c1987. 367 p. ISBN 8529400895 (broch.).

GILAT, Amos; SUBRAMANIAM, Vish. Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB . 2 ed. Danvers, Mass.: J. Wiley & Sons, c2011. vii, 495 p. ISBN 9780470565155 (enc.).

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico. 2. ed. São Paulo: Pearce Education do Brasil, 2014. ix, 346 p. ISBN 9788543006536 (broch.).

ANTOS, Vitoriano Ruas de Barros. Curso de cálculo numérico. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982. xv, 231 p. (Ciência da computação). ISBN 8521601565 (broch.).

CLAUDIO, Dalcidio Moraes; MARINS, Jussara Maria. Cálculo numérico computacional: teoria e prática . Sao Paulo: Atlas, 1989. 464p. ISBN 852243775 (broch.).

VANDERGRAFT, James S. Introduction to numerical computations. 2. ed. New York ; Sao Paulo: Academic Press, 1983. 372p. (computer science and applied mathematics). ISBN 0127113568.

## **ÁLGEBRA LINEAR**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Primeira parte: geometria analítica no plano e no espaço; sistemas de equações lineares; determinantes; espaços vetoriais.

Segunda parte: transformações lineares; espaços com produto interno; autovetores e autovalores; formas canônicas (tópico especial); Álgebra Linear numérica (tópico especial).

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Tom Apostol. Calculus, Volume II. John Wiley & Sons, 1967.
2. Steven Leon. Álgebra Linear com Aplicações, oitava edição. LTC, 2011.
3. Howard Anton e Chris Rorres. Álgebra Linear com Aplicações, décima edição. Bookman, 2012.
4. David Poole. Álgebra Linear. Thomson Pioneira, 2004.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Kenneth Hoffman e Ray Kunze. Álgebra Linear. Pearson, 1971.
2. Erwin Kreyszig. Advanced Engineering Mathematics, décima edição. John Wiley & Sons, 2011.
3. Elon L. Lima. Álgebra Linear, nona edição. SBM, 2016.
4. Alain Soyer, François Capaces, Emmanuel Vieillard-Baron. Cours de Mathématiques, 2011.
5. Georgi Shilov. Linear Algebra. Dover, 1977

## **EQUAÇÕES DIFERENCIAIS**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Cálculo Fundamental III

**EMENTA:** Primeira Parte: problemas envolvendo equações diferenciais; equações diferenciais

ordinárias lineares; equações da Física Matemática.

Segunda Parte: revisão sobre sequências numéricas; séries numéricas; séries de potências; séries de Fourier; aplicações às soluções de EDPs da Física Matemática.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Tom Apostol. Calculus, Volume II. John Wiley & Sons, 1967.
2. William Boyce. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Contorno, décima edição. LTC.
3. George Simmons. Differential Equations, with Applications and Historical Notes. Chapman & Hall, 2016.
4. Dennis Zill. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem, décima edição. Cengage Learning.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Djairo G. de Figueiredo. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais.
2. Erwin Kreyszig. Advanced Engineering Mathematics, décima edição. John Wiley & Sons, 2011.
3. Lynn Loomis e Shlomo Sternberg. Advanced Calculus.
4. Alain Soyer, François Capaces, Emmanuel Vieillard-Baron. Cours de Mathématiques, 2011.

### **PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**

**Créditos: 4    Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** O papel da Estatística na Engenharia. Análise Exploratória de Dados. Elementos Básicos de Teoria das Probabilidades. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade Discretas e Contínuas. Amostragem. Estimativa e Teste de Hipóteses de Média, Variância, Proporção e Independência. Regressão Linear Simples e Correlação.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística Básica, 9a. edição. Editora Saraiva: São Paulo, 2017.
2. DEVORE, J.L. P. Probabilidade e Estatística: para Engenharia e Ciências. Editora Cengage Learning, 2a edição, 2014.
3. MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros. Editora LTC, 6a edição, 2016.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. COSTA NETO, P. L. O. Estatística. 2a. edição. Editora Edgard Bliicher Ltda, 2001.
2. HINES, W.W.; MONTGOMERY, D.C.; GOLDSMAN, D.M.; BORROR, C.M. Probabilidade e Estatística na Engenharia. Editora LTC, 4a edição, 2006.
3. TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. I. Estatística Básica. 2a. edição. Ed. Atlas: São Paulo, 2010.
4. TRIOLA, M.F. Introdução à Estatística. Editora LTC, 10a edição, 2008.
5. MIRSHAWKA, Victor. Probabilidade e Estatística para Engenharia. Vol. I e II - Editora Nobel, 1983.

## **ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos, Cálculo Fundamental I, Cálculo Fundamental II

**EMENTA:** Conceitos básicos de eletricidade; esquemas: unifilar, multifilar e funcional; dispositivos de comando de iluminação; dimensionamento de condutores elétricos; noções sobre motores elétricos; instalações de circuitos de motores elétricos; partida de motores elétricos de indução; aterramento; proteção.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- [1] MAMEDE, João. Instalações Elétricas Industriais, 9a ed., LTC, 2017.
- [2] NISKIER, Julio. Instalações elétricas. Colaboração de Archibald Joseph Macintyre. 6a ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013.
- [3] CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 16a ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016.
- [4] COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas. 5. ed. Pearson, 2008.
- [5] GUSSOW, M. Eletricidade Básica. 2ª ed., Coleção Schaum. Editora: Bookman, 2009.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- [1] ABNT. NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. 2004.
- [2] Enel Distribuidora. Norma Técnica 001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. 2012.
- [3] BRUSAMARELLO, V., BALBINOT, Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2a ed. Editora LTC, Vol. 1, 2006.
- [4] BRUSAMARELLO, V., BALBINOT, Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2a ed. Editora LTC, Vol. 2, 2006.
- [5] EDMINISTER, J. Circuitos Elétricos. 2a ed., Coleção Schaum. Editora: Bookman, 2005.
- [6] CAVALIN, GERALDO. Instalações elétricas prediais. 18a ed., Editora: Érica, 2006.

## **LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA INDUSTRIAL**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: -**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos, Cálculo Fundamental I, Cálculo Fundamental II

**EMENTA:** Grandezas elétricas. Tecnologia dos equipamentos e dispositivos de instalações elétricas e símbolos normalizados. Circuitos fundamentais de instalações elétricas de baixa tensão. Circuitos de motores. Partida de motores.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- [1] MAMEDE, João. Instalações Elétricas Industriais, 9a ed., LTC, 2017.
- [2] NISKIER, Julio. Instalações elétricas. Colaboração de Archibald Joseph Macintyre. 6a ed., Rio de Janeiro:

Livros Técnicos e Científicos, 2013.

[3] CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 16a ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016.

[4] COTRIM, A. A. M. B. Instalações Elétricas. 5. ed. Pearson, 2008.

[5] GUSSOW, M. Eletricidade Básica. 2ª ed., Coleção Schaum. Editora: Bookman, 2009.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] ABNT. NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. 2004.

[2] Enel Distribuidora. Norma Técnica 001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. 2012.

[3] BRUSAMARELLO, V., BALBINOT, Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2a ed. Editora LTC, Vol. 1, 2006.

[4] BRUSAMARELLO, V., BALBINOT, Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2a ed. Editora LTC, Vol. 2, 2006.

[5] EDMINISTER, J. Circuitos Elétricos. 2a ed., Coleção Schaum. Editora: Bookman, 2005.

[6] CAVALIN, GERALDO. Instalações elétricas prediais. 18a ed., Editora: Érica, 2006.

#### **INTRODUÇÃO A ENGENHARIA MECÂNICA**

**Créditos: 3 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 48 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: 16 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** : Engenharia, Ciência e Tecnologia. Engenharia, Sociedade e Meio Ambiente. Origem e evolução da Engenharia. Atribuições do Engenheiro Mecânico, Campo de Atuação Profissional e o cursos de engenharia Mecânica na UFC. Natureza do conhecimento científico. O método científico. A pesquisa: noções gerais. Como proceder a investigação. Como transmitir os conhecimentos adquiridos. A importância da comunicação técnica (oral e escrita). O computador na engenharia mecânica. Otimização. A tomada de decisões. O conceito de projeto de engenharia. Estudos Preliminares. Viabilidade. Projeto básico. Projeto executivo. Execução. Qualidade, prazos e custos.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. CORDEIRO, Darcy. Ciência, pesquisa e trabalho científico: uma abordagem metodológica . 2. ed. Goiânia: Ed. UCG, 1999. 173p.

2. BASTOS, Cleverson Leite. Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica . 11. ed. Petrópolis: Vozes, 1998. 104p. ISBN 8532605869.

3. ALVARENGA, Maria Amália de Figueiredo Pereira; ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto. Apontamentos de metodologia para ciência e técnicas de redação científica: (monografias, dissertações e teses) de acordo com a ABNT 2002.3. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris, 2003. 181p. ISBN 8588278340 (broch.)

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. CARVALHO, Maria Cecília M. Construindo o saber: metodologia científica : fundamentos e técnicas . 8.ed. Campinas, SP: Papirus, 1998. 175p. ISBN 8530800710

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

2. BAZZO, Walter Antônio & PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia. 5ª Edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.
3. HOLTZAPPLE, Mark T. & REECE, W.Dan. Introdução à Engenharia. LTC Editora, 2006.
4. Coletâneas de Leis, Decretos e Resoluções do CONFEA e dos CREA'S.
5. Bibliografias complementares referentes a assuntos específicos que serão definidas conforme novidades tecnológicas e afins.

## **FUNDAMENTOS DE FÍSICA I**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Vetores, Cinemática translacional e Rotacional, Dinâmica translacional, Trabalho e Energia, Momento Linear, Princípios de conservação e colisões, Dinâmica Rotacional

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Fundamentos de Física – Halliday-Resnick-Walker, Vol. I (9ª Edição), LTC

Física 1 – Young and Freedman (12ª Edição), Pearson

Física Básica: Vol. 1 – Mecânica. Alar Chaves. LTC

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Física para Universitários: Mecânica. Wolfgang Bauer, Gary Westfall, Helio Dias. Editora Bookman, Porto Alegre, 2012.

Lições de Física de Feynman: Volume 1. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands, Editora Bookman, 1ª. Edição, Porto Alegre, 2008.

Física - Uma Abordagem Estratégica - Vol. 1. Randall D. Knight, Editora Bookman, 2ª Ed., Porto Alegre, 2009.

Física Conceitual. Paul G. Hewitt, Maria Helena Gravina. Editora Bookman, 12ª. Ed., 2015.

Curso De Física Básica: Mecânica - H. Moyses Nussenevig (Edição 2008), Blucher

## **FUNDAMENTOS DE FÍSICA II**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Fundamentos de Física I

**EMENTA:** O oscilador harmônico simples, Ondas, Fluidos, Termodinâmica.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Fundamentos de Física – Halliday-Resnick-Walker, Vol. II (9ª Edição), LTC

Física 2 – Young and Freedman (12ª Edição), Pearson

Física Básica: Vol. 2 – Gravitação, Fluidos Ondas e Termodinâmica. Alar Chaves. LTC

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Física para Universitários: Relatividade, Oscilações, Ondas e Calor. Wolfgang Bauer, Gary Westfall, Helio Dias. Editora Bookman, Porto Alegre, 2012.

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

Lições de Física de Feynman: Volume 2. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands, Editora Bookman, 1a. Edição, Porto Alegre, 2008.

Física - Uma Abordagem Estratégica - Vol. 2. Randall D. Knight, Editora Bookman, 2a Ed., Porto Alegre, 2009.

Física Conceitual. Paul G. Hewitt, Maria Helena Gravina. Editora Bookman, 12a. Ed., 2015.

Curso De Física Básica: Ondas e Termodinâmica - H. Moyses Nussenevig (Edição 2008), Blucher

### **FUNDAMENTOS DE FÍSICA III**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Fundamentos de Física I

**EMENTA:** Carga Elétrica, Campo e Potencial Elétricos; Dielétricos; Corrente e Circuitos Elétricos; Campo Magnético; Lei de Ampère e Lei de Faraday; Propriedades Magnéticas da Matéria; Oscilações Eletromagnéticas; Circuitos de Corrente Alternada.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Fundamentos de Física – Halliday-Resnick-Walker, Vol. III (9a Edição), LTC

Física 3 – Young and Freedman (12a Edição), Pearson

Física Básica: Vol. 3 – Eletromagnetismo. Alaor Chaves. LTC.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Física para Universitários: Eletricidade e Magnetismo. Wolfgang Bauer, Gary Westfall, Helio Dias. Editora Bookman, Porto Alegre, 2012.

Lições de Física de Feynman: Volume 3. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands, Editora Bookman, 1a. Edição, Porto Alegre, 2008.

Física - Uma Abordagem Estratégica - Vol. 3. Randall D. Knight, Editora Bookman, 2a Ed., Porto Alegre, 2009.

Física Conceitual. Paul G. Hewitt, Maria Helena Gravina. Editora Bookman, 12a. Ed., 2015.

Curso De Física Básica: Eletromagnetismo - H. Moyses Nussenevig (Edição 2008), Blucher

### **EXPERIMENTOS DE FÍSICA**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: -**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** 1. Algarismos Significativos e Erro 2. s de medida: Paquímetro e Micrômetro 3. Pêndulo Simples e confecção de gráficos. 4. Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e 2ª Lei de Newton 5. Equilíbrio 6. Princípio de Arquimedes e Densimetria 7. Determinação da velocidade do som 8. Lei de Hooke e Associação de Molas 9. Dilatação Térmica 10. Resistores e Ohmímetro 11. Voltímetro e Amperímetro 12. Circuitos simples

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

SEARS & SEMANSKY – YOUNG & FREEDMAN, Física I (Mecânica), Física II (Termodinâmica e Ondas) e Física III (Eletromagnetismo), 12 ed, Pearson – Addison-Wesley, 2008.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. e WALKER, J. Fundamentos de Física – Mecânica, vol.1, gravitação, ondas e termodinâmica, Vol II e eletromagnetismo, vol. III 10 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016. Apostila com Roteiros de Práticas elaborada pelo professor e/ou coordenador da disciplina.

Manuais dos Experimentos fornecidos pelos fabricantes dos mesmos.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica, mecânica, vol. 1, fluidos, oscilações e ondas, calor, vol. 2 e eletromagnetismo, vol. 3, 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

WALKER, J. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Revistas especializadas em ensino de física: Physics Teacher, Cadernos Catarinenses de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física, Journal of Physics.

Física para Universitários: Mecânica. Wolfgang Bauer, Gary Westfall, Helio Dias. Editora Bookman, Porto Alegre, 2012.

Física para Universitários: Eletricidade e Magnetismo. Wolfgang Bauer, Gary Westfall, Helio Dias. Editora Bookman, Porto Alegre, 2012.

### **PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Introdução à programação; Tipos básicos de dados; Operadores; Estruturas de controle de fluxo; Funções; Estruturas de dados (vetores, matrizes e registros); Manipulação de arquivos; Algoritmos aplicados à resolução de problemas de engenharia.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. André Luiz Villar Forbellone, Henri Frederico Eberspächer, Lógica de programação (terceira edição), Pearson, 2005, ISBN 9788576050247.

2. GUIMARÃES Angelo Moura; LAGES, Newton A. de Castilho. Algoritmos e Estruturas de Dados. 1. Ed. Editora LTC, 1994. 232 p. ISBN: 9788521603788.

3. JOYANES AGUILAR, Luis. Fundamentos de programação: algoritmos, estrutura de dados e objetos. São Paulo: McGraw-Hill, c2008. xxix, 690 p. ISBN 9788586804960 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. MENEZES, Nilo Ney Coutinho. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes . 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Novatec, 2010. 328 p. ISBN 9788575224083 (broch.).

2. ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e java. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2012. x, 569 p. ISBN 9788564574168 (broch.).

3. FARRER, Harry. Algoritmos estruturados. 2a ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1989. 252p. (Programacao estruturada de computadores) ISBN 8522603316

4. CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática . Rio de Janeiro, RJ: Campus: Elsevier, 2012. xvi,

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

926 p. ISBN 9788535236996 (broch.).

5. CELES, Waldemar; CERQUEIRA, Renato; RANGEL, José Lucas. Introdução a estruturas de dados: com técnicas de programação em C. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2004. xiv, 294 p. ISBN 8535212280.

## **MATERIAIS PARA ENGENHARIA**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Engenharia de Materiais

**EMENTA:** Aços ao carbono, de baixas e médias ligas. Tratamento térmico dos aços. Ferro fundido. Ligas metálicas especiais. Aços inoxidáveis, superligas, aços para ferramentas e matrizes. Metais e ligas não-ferrosas. Metais refratários, ligas de cobre, alumínio, zinco, magnésio, chumbo e estanho. Metalografia e estudo das propriedades, tratamentos e aplicações de materiais metálicos e não metálicos de interesse no projeto mecânico.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- Smith, W.F. – Structure and Properties of Engineering Alloys, 2nd Ed. McGraw Hill.1993.
- Callister W. D.; Ciência e Engenharia de Materiais, Uma Introdução- ; 5ª Ed., LTC, 2002.
- Chiaverini V.; Aços e Ferros Fundidos; 7ª Edição; Editora ABM, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- Padilha Angelo F., Materiais de Engenharia, Hemus Editora Ltda., 1997.
- Shackelford, J.F., Introduction to Materials Science for Engineers, Pentice Hall, 1996.
- Costa e Silva, aL.; Mei, P.R.- Aços e Ligas Especiais, Editora Eletrometal S.A., 2a Ed. São Paulo, 1988.
- Askeland D. R.; The Science and Engineering of Materials, 3rd Ed., PWS Publishing Co., Boston, 1994.

## **ENGENHARIA DOS MATERIAIS**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Fundamentos de química aplicada a engenharia

**EMENTA:** Introdução; Estrutura Atômica e Ligação Interatômica; A Estrutura dos Sólidos Cristalinos; Imperfeições nos Sólidos; Difusão; Propriedades Mecânicas dos Metais e; Discordâncias e Mecanismos de Aumento da Resistência.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- CALLISTER, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma introdução, 5ed., São Paulo: Ed. LTC, 2002.
- SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. d. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011
- VAN VLACK, L. H. Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais, 4.ed, São Paulo: Ed. Campus, 1989.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- HIGGINS, R.A. Propriedades e Estruturas dos Materiais em Engenharia, São Paulo: Ed. Difel, 1982.
- PADILHA, A. F. Materiais de Engenharia, São Paulo: Hemus Editora Ltda, 1997.
- KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido. 8. d. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos,

2006

MCKELVEY, J. Philip. Solid state physics for engineering and materials science. Malabar, Fl.: Krieger, 1993.

LEITE, Rogério Cezar de Cerqueira; CASTRO, Antônio Rubens de Brito. Física do estado sólido. São Paulo: Edgard Blücher; c1978. Campinas: UNICAMP.

## **FUNDAMENTOS DE QUÍMICA APLICADA À ENGENHARIA**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 48**

**Carga Horária Prática: 16 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Estudo dos conceitos básicos da química incluindo conceitos de distribuição eletrônica e tabela periódica, princípios da reatividade Química com ênfase nas relações estequiométricas, químicos, estrutura molecular com ênfase nas ligações químicas, estrutura cristalina e propriedades dos materiais. Estudo dos conceitos de equilíbrio químico e termodinâmicos para descrever processos espontâneos e não espontâneos dos processos eletroquímicos. Utilizar os conceitos anteriores para entender as propriedades de materiais aplicados a Engenharia.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1-Brown, T.L.; LeMay Jr, H.E; Bursten, B.E; Burdge, J.R. Química: a Ciência Central, 2017, 13ª edição, Ed. Pearson. São Paulo.

2- Kotz, J.C; Treich, P.; Weaver, G.C.; Química Geral e Reações Químicas, 2010, Ed. Cengage Learning, São Paulo.

3- Brown, L.S.; Holmes, T.A. Química Geral Aplicada a Engenharia, 2010, Ed. Cengage Learning, São Paulo

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1-Masterton W.L. ; Hurley, C. N.; Química, Princípios e Reações, 2010, 6ª Ed.: LTC, Rio De Janeiro

2- Atkins, P.W.; Jones, L. Princípios e Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente., 2012, 5ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre.

3- Chang, R.; Química Geral: Conceitos Essenciais, 2010, 4ª Ed. MacGraw-Hill, São Paulo.

4- Brady, J.E.; Humiston, G.E.; Química Geral, 1986, 2ª Edição. Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.

5- Chang, R.; Goldsby, K. Química, 2013, 11ª edição. Ed. AMGH, Porto Alegre.

## **ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Engenharia e meio ambiente. Acordos ambientais globais (Agenda 21, ODM, Agenda 2030/ODS etc.). Poluição do solo, da água, do ar e sonora. Saneamento e Saúde. Sistemas de Saneamento Urbano e Rural. Gestão do Saneamento Básico. Princípios de Gestão Ambiental. Gestão Ambiental em Empresas. Certificação ambiental. Estudos, avaliações, planos e projetos ambientais.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BRAGA, B. Introdução à engenharia ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. 2a Edição. Pearson Prentice Hall, 2005. 336p.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. Engenharia ambiental: Conceitos, tecnologia e gestão. 2a Edição. GEN LTC, 2019. 704p.

MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental. 6a Edição. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 2012. 524p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DAVIS, M.; MASTEN, S. Princípios de engenharia ambiental. 3a Edição. AMGH, 2016. 872p.

FUNASA. Manual de Saneamento. 4a ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2015. 648p.

MIHELIC, J. R.; ZIMMERMAN, J. B. Engenharia ambiental: Fundamentos, sustentabilidade e projeto. 2a Edição. LTC, 2018. 732p.

MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. Ciência ambiental. 2a Edição. Cengage Learning, 2016. 576 p.

PHILIPPI JR, A.; GALVÃO JR, A. C. Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Barueri, SP: Manole, 2011. 1.153p.

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M.; HEINE, L. G. Introdução à engenharia ambiental. 3a Edição. Cengage Learning, 2017. 472p.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3a Edição. Ed. UFMG, 2014. 472p.

### **FUNDAMENTOS E EXPRESSÃO GRÁFICA DE PROJETOS (FP)**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Desenho para engenharia

**EMENTA:** [PARTE 1]: Elementos de Projetação: Desenho Conceitual; Desenho projetivos e não projetivos (entender e conhecer as diferentes); Sistemas de Projeções: Cônicas e Cilíndricas. Norma Técnicas de Projetos, Escalas. Cotagem. Tipos (disciplinas) e Fases (etapas) dos Projetos de Engenharia.

[PARTE 2]: Processo Cognitivo de Projeto: Noções de Geometria Descritiva: Histórico; Estudo do Ponto; Estudo das Retas; (retas especiais; pertinências: visibilidade) Estudo dos Planos; Traços (V) e (H); (Tipos, Planos Bissectores; Posições relativas de retas e planos). Planos Cotados;

[PARTE 3] Vistas Ortográficas: Principais, Seccionais e Auxiliares.

[PARTE 4]: Introdução à Representações de Projetos: Estudos de Caso de Representação de Projetos

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MACHADO, Ardevan (1986). Geometria Descritiva. São Paulo: Projeto Editores Associados, 26º ed. 306 p

JUNIOR, Alfredo dos Reis Príncipe. Noções de geometria descritiva–v. 1. NBL Editora, 1983.

GIESECKE, Frederick E. et al (2002), Comunic. Gráfica Moderna. ISBN: 8573078448, Bookman. Porto Alegre-RS.

SILVA, Arlindo et al. (2006). Desenho Técnico Moderno, LTC Editora, 4a Edição;

Gildo A. Montenegro (2000) Desenho Arquitetônico. Editora Edgard Blucher, 4 edição, São Paulo, SP 2000

Coletânea de Normas da ABNT :

NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.

NBR 10068 - Folha de desenho/Layout e dimensões.

NBR 10126 - Cotagem de desenho técnico.

NBR 10582 - Apresentação da folha para desenho.

NBR 13142 - Dobramento de cópia.

NBR 12298 – Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Eastman Chuck, Teicholz Paul, Sacks Rafael, Liston Kathleen. Manual de BIM: Manual De Bim: Um Guia De Modelagem Da Informação Da Construção Para Arquitetos, Engenheiros, Gerentes, Construtores E Incorporadores, 2nd Edition. Wiley (2007).

READ, P.; KRYGIEL, E.; VANDEZANDE, J. Autodesk Revit Architecture 2012 ESSENCIAL. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Apostilas elaboradas pelos docentes do DIATEC. <>

### **SITES:**

AECBytes. <http://www.aecbytes.com/> (Revista Digital sobre Arquitetura, Engenharia e Construção)

Autodesk Revit Architecture 2011 Tutorials. [http://students.autodesk.com/?nd=revit2011\\_english](http://students.autodesk.com/?nd=revit2011_english) (Download)

BIM Curriculum. <http://bimcurriculum.autodesk.com/> (Academia de Design da Autodesk- Cursos)

Aulas de exercícios com a utilização dos instrumentos de desenho e aulas de Laboratório, com uso de aplicativos básicos computacionais (GD, GEOGEBRA, AUTOCAD, SKETCHUP)

Site DPE CT UFC: <https://www.youtube.com/channel/UC6f1AdLWqURHt2By0HrkH0g> (Exemplos anteriores de AP2)

Site: <http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=266> (CONFEA CREAS. Atribuições dos profissionais de engenharias);

### **FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos: -**

**EMENTA:** Conceitos Básicos de Administração. Noções das Teorias Administrativas. As Funções administrativas. As principais áreas administrativas. Conceitos Básicos de Economia. Fundamentos básicos de Macroeconomia, Microeconomia e Economia de empresas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. GREMAUD, A. P. et al. Manual de economia: equipe de professores da USP. 7ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2017
2. MANKIW, N. G. Introdução à Economia. São Paulo: Ed. Cengage Learning. 2014.
3. MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. Introdução à Administração. 8ed. São Paulo: Atlas, 2011
4. ROSSETI, José Pascoal. Introdução à Economia. 21ed. São Paulo: Ed. Atlas. 2017.

5. SOBRAL, Filipe. ALKETA, Peci. Administração: teoria e prática no contexto brasileiro. 2a Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BRUNSTEIN, I. Economia de empresas: gestão econômica de negócios. São Paulo: Atlas, 2006.
2. CHIAVENATO, Idalberto. Introdução a Teoria Geral da Administração – Ed. Compacta. 5 ed.. São Paulo: 2021.
3. CHIAVENATO, Idalberto. Administração: teoria, processo e prática. 5 ed. Rio de Janeiro: Manole, 2014
4. MAXIMIANO, Antônio César Amaru. Teoria Geral da Administração. São Paulo: Atlas, 2017.
5. MCGUIGAN, J.; MOYER, R.; HARRIS, F. Economia de empresas: aplicações, estratégias e táticas. 3a Ed. São Paulo, Ed. Cengage Learning, 2016
6. SAMUELSON, P; NORDHAUS, W. D. Economia. Porto Alegre: Ed. McGraw-Hill, 2012.

### **SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**EMENTA:** Conceitos. Riscos Físicos, Químicos, Biológicos e Ergonômicos. Acidentes de Trabalho e Doenças Ocupacionais. Legislação trabalhista. Incêndios. Estudos e programas em Segurança e Saúde Ocupacional. Equipamento de proteção individual e coletivo.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CAMISASSA, M. Q. Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 37 comentadas e descomplicadas. 7a Edição. Editora Método, 2021. 912p.

EQUIPE ATLAS. Segurança e medicina do trabalho. 86a Edição. Editora Atlas, 2021. 1024p.

SALIBA, T. M. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. 8a Edição. LTr, 2018. 496p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do trabalho & gestão ambiental. 5a Edição. Editora Atlas, 2019. 472p.

SALIBA, T. M. Manual prático de avaliação e controle de calor: PPRa. 9a Edição. LTr, 2021. 100p.

SALIBA, T. M. Manual prático de avaliação e controle de ruído: PPRa. 11a Edição. LTr, 2019. 150p.

SALIBA, T. M. Manual prático de higiene ocupacional e PPRa. 11a Edição. LTr, 2021. 404p.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. A. C. Insalubridade e periculosidade: Aspectos técnicos e práticos. 17a Edição. LTr, 2019. 268p.

### **PROJETO INTEGRADOR I**

**Créditos: 3 Número de Semanas: 32 Carga Horária Total: 96 Carga Horária Teórica: 8**

**Carga Horária Prática:- Carga Horária EaD:- Carga Horária Extensão: 88**

**Pré-Requisitos:** Introdução à Engenharia Mecânica

**EMENTA:** Integração de disciplinas do ciclo básico formativo do Curso de Engenharia Mecânica em um projeto interdisciplinar que contribua para a formação do discente por meio da inserção comunitária, científica e

profissional.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GERENCIAMENTO ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011. 225 p. ISBN 9788502122284 (broch.).

ADMINISTRAÇÃO: fundamentos da administração empreendedora e competitiva. São Paulo: Atlas, 2018. xvi, 313p. ISBN 978-85-97-01510-2.

Severino, A. J. (1999) Metodologia do Trabalho Científico. 20ª edição. Cortez São Paulo

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Guias de Normalização da UFC, disponível do link: <https://biblioteca.ufc.br/pt/servicos-e-produtos/normalizacao-de-trabalhos-academicos/>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK). 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, c2008. 459 p. ISBN 9781933890708 (broch.).

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração para empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. 2. ed. São Paulo: Pearson, c2011. 240 p. ISBN 9788576058762 (broch.).

Material didático disponibilizado pelos professores(as) em função da temática selecionada no projeto integrador

### **PROJETO INTEGRADOR II**

**Créditos: 3 Número de Semanas: 32 Carga Horária Total: 96 Carga Horária Teórica: 8**

**Carga Horária Prática:- Carga Horária EaD:- Carga Horária Extensão: 88**

**Pré-Requisitos:** Projeto Integrador I

**EMENTA:** Integração de disciplinas dos ciclos intermediário e profissional do Curso de Engenharia Mecânica em um projeto interdisciplinar que contribua para a formação do discente por meio da inserção comunitária, científica e profissional.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GERENCIAMENTO ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011. 225 p. ISBN 9788502122284 (broch.).

ADMINISTRAÇÃO: fundamentos da administração empreendedora e competitiva. São Paulo: Atlas, 2018. xvi, 313p. ISBN 978-85-97-01510-2.

Severino, A. J. (1999) Metodologia do Trabalho Científico. 20ª edição. Cortez São Paulo.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Guias de Normalização da UFC, disponível do link: <https://biblioteca.ufc.br/pt/servicos-e-produtos/normalizacao-de-trabalhos-academicos/>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK). 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, c2008. 459 p. ISBN 9781933890708 (broch.).

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração para empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. 2. ed. São Paulo: Pearson, c2011. 240 p. ISBN 9788576058762 (broch.).

Material didático disponibilizado pelos professores(as) em função da temática selecionada no projeto integrador.

## **Unidade Curricular de Sistemas Térmicos**

### **1- Disciplinas Obrigatórias**

#### **DINÂMICA DOS FLUIDOS I**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Cálculo Fundamental, Física Fundamental

**EMENTA:** Introdução. Conceitos Fundamentais. Estática dos Fluidos. Equações básicas na forma integral para volumes de controle. Análise dimensional e semelhança.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, c2014. xvii, 871 p. ISBN 9788521623021 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações . 3. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2015. xxiii, 990 p. ISBN 9788580554908 (broch.).

MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T.H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Editora E. Blucher, c2004. 571 p. ISBN 8521203438 (broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SCHLICHTING, Hermann; GERSTEN, K. Boundary-layer theory. 8th ed. Berlin: Springer, 2000. xxiii, 801 p. ISBN 3540662707 (enc.).

BIRD, R. Byron (Robert Byron). Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, c2004. xv, 838 p. ISBN 8521613938 (broch.).

TENNEKES, H.; LUMLEY, John L. A first course in turbulence. Cambridge, Mass.: MIT, c1972. 300p. ISBN 9780262200196 (enc.).

ANDERSON JR., J.D., Fundamentals of Aerodynamics, 4ª Ed. McGraw-Hill, 2007.

BATCHELOR, G. K. An introduction to fluid dynamics. Cambridge: Cambridge University, c2000. 615p. ISBN 0521663962

#### **TERMODINÂMICA APLICADA**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Cálculo Fundamental, Física Fundamental

**EMENTA:** Conceitos introdutórios e definições. Primeira e Segunda leis da termodinâmica. Propriedades termodinâmicas. Estudos de balanços de massa e energia em volumes de controle. Princípios de ciclos termodinâmicos (potência e refrigeração). Estudos de Entropia e Irreversibilidade.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MORAN, M. J.; SHAPIRO, D. D. B.; BAILEY, M. B. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 7ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2013.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DeWITT, D. P. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BORGNACKE, C.; SONNTAG, R. E. Fundamentos da Termodinâmica. São Paulo: Blucher, Série Van Wylen, 2013.

LUIZ, A. M. Termodinâmica: teoria & problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

BEJAN, A. Advanced engineering thermodynamics. 3rd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2006.

LEVENSPIEL, O. Termodinâmica amistosa para engenheiros. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2002.

OLIVEIRA, M. J. Termodinâmica. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2005.

### **MÁQUINAS DE FLUXO**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 58**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: 06**

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos

**EMENTA:** escoamento laminar completamente desenvolvido em escoamento em tubos e dutos. Máquinas de fluxo. Turbomáquinas. Bombas Centrifugas. Turbinas. Sistemas de bombas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOX, R.W., Mc DONALD, A.T. & PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos, 6ª Ed., Editora LTC, 2006.

WHITE, F. M., Mecânica dos fluidos, MCGRAW HILL, 7ª ED., 2009.

Brunetti, F., Curso de mecânica dos fluidos, 1985.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Bran, Richard; Souza, Zulcy de - Máquinas de fluxo :turbinas, bombas, ventiladores - Editora Ao Livro Técnico.

HENN, Érico Antônio Lopes , Máquinas de fluido, 2º Ed. Santa Maria , Ed da UFSM, 2006 Pfeleiderer, Carl; Petermann, Hartwing - Máquinas de fluxo - Editora Livros Técnicos e Científicos (ISBN: 8521600283).

GÜLICH, Johann Friedrich; Centrifugal Pumps, Ed. Springer, 2010.

ROTAVA, Oscar. Aplicações práticas em escoamento de fluidos: cálculo de tubulações, válvulas de controle e bombas centrífugas. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xxii, 409 p. ISBN 9788521619147 (broch.).

MACINTYRE, Archibald Joseph. Bombas e instalações de bombeamento /. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. 667p. ISBN 8570300034 (broch.)

### **TRANSFERÊNCIA DE CALOR I**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 54**

**Carga Horária Prática: 6 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: 4**

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos

**EMENTA:** Transferência de calor na engenharia. Modos básicos de transferência de calor. Condução de calor. Radiação térmica. Aplicações.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BERGMAN, T. L. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2014. xvi, 672 p. ISBN 9788521625049 (broch.).

KREITH, Frank; MANGLIK, R. M.; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo: Cengage Learning, c2016. xv, 594 p. ISBN 8522118035 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2012. xxii, [904] p. + CD-ROM ISBN 9788580551273 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

INCROPERA, Frank P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008. xix, 643 p. ISBN 9788521615842 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática . 3.ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2009. 902 p. ISBN 9788577260751.

KREITH, Frank; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo, SP: Cengage Learning, THOMSON, c2003. xxi, 623 p. ISBN 8522102848 (broch.).

BEJAN, Adrian. Transferência de calor. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1996. 540p ISBN 8521200269

HOLMAN, J. P. Transferência de calor. Sao Paulo; McGraw-Hill, c1983. Rio de Janeiro: xvii, 639p. ISBN 007450195X.

### **MOTORES TÉRMICOS**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 56

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 08

**Pré-Requisitos:** Termodinâmica Aplicada.

**EMENTA:** Análise de Exergia. Combustão e Exergia Química. Combustão Chamas e Emissões em Sistemas de Potência. Ciclos de Potência a Ar Padrão. Sistemas de Potência a Vapor. Turbinas a Gás estacionárias e aeronáuticas. Motores Alternativos de Ignição por Centelha e Compressão.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MORAN, M. J.; SHAPIRO, D. D. B.; BAILEY, M. B. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 7ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2013.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; MUNSON, B. R.; DeWITT, D. P. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Winterbone, D. E.; Ali Turan Advanced Thermodynamics for Engineers, Elsevier, Oxford, 1997 TAYLOR, Charles F.; AMORELLI, Mauro Ormeu Cardoso. Análise dos motores de combustão interna. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

BAUMGARTEN, C. Mixture formation in internal combustion engines. Berlin: Springer, 2010.

GUZZELLA, L.; ONDER, C. H. Introduction to modeling and control of internal combustion engine systems. Berlin; Springer, 2004.

HEYWOOD, John B. Internal combustion engine fundamentals. New York, NY: McGraw-Hill, 1988.

BOYCE, M. P. Gas turbine engineering handbook. 4th ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

## **REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 54

**Carga Horária Prática:** 6 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 4

**Pré-Requisitos:** Transmissão de Calor II

**EMENTA:** Psicrometria aplicada. Conforto térmico. Qualidade do Ar Interior. Cálculo de Carga Térmica. Sistemas de condicionamento do ar. Refrigeração por Compressão de Vapor. Fluidos refrigerantes. Componentes do sistema de compressão de vapor.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: Fundamentals. Atlanta, Ga: SI Edition, 2009. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781933742557 (enc.).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning applications. Inch- Pound ed. Atlanta: ASHRAE, c2011. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781936504060 (enc.).

HUNDY, G. F.; TROTT, A. R.; WELCH, T. Refrigeration and air-conditioning. 4th ed. Amsterdam: Elsevier, c2008. x, 381 p. ISBN 9780750685191 (enc.).

MCQUISTON, Faye C.; PARKER, Jerald D.; SPITLER, Jeffrey D. Heating, ventilating, and air conditioning: analysis and design. 6th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, c2005. xviii, 623 p. ISBN 9780471470151 (enc.).

STOECKER, W. F. Refrigeração industrial. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher: c2002. xii, 371 p. ISBN 85-212-0305-5 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MILLER, Rex; MILLER, Mark R. Ar-condicionado e refrigeração. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2014. xv, 565 p. ISBN 9788521625063 (broch.).

WHITMAN, William C. et al. Refrigeration & air conditioning technology. 7th ed. Clifton Park, NY: Delmar, c2013. x, 507 p. + 27,5 cm ISBN 9781111644482.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING

ENGINEERS. ASHRAE handbook: Refrigeration . Inch-pound ed. Atlanta, Ga: ASHRAE, 2010. 1 v. (várias paginações) + 1 CD-ROM (4 3/4 in.) ISBN 9781933742816 (enc.).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning applications. SI ed. Atlanta: ASHRAE, 2007. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781933742151 (enc.).

STOECKER, W. F.; JONES, Jerold W. Refrigeração e ar-condicionado. São Paulo: McGraw-Hill, c1985. xv, 481 p. ISBN 0074504010 (broch.).

## **TRANSFERÊNCIA DE CALOR II**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 54

**Carga Horária Prática:** 6 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 4

**Pré-Requisitos:** Transmissão de Calor I

**EMENTA:** Modos básicos de transferência de calor. Convecção de Calor. Resfriamento Evaporativo. Trocadores de calor. Aplicações.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BERGMAN, T. L. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7. ed. Rio de Janeiro:LTC, c2014. xvi, 672 p. ISBN 9788521625049 (broch.).

KREITH, Frank; MANGLIK, R. M.; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo:Cengage Learning, c2016. xv, 594 p. ISBN 8522118035 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2012. xxii, [904] p. + CD-ROM ISBN 9788580551273 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

INCROPERA, Frank P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed. Rio de Janeiro:LTC, c2008. xix, 643 p. ISBN 9788521615842 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática . 3.ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2009. 902 p. ISBN 9788577260751.

KREITH, Frank; BOHN, Mark S. Princípios de transferência de calor. São Paulo, SP: Cengage Learning, THOMSON, c2003. xxi, 623 p. ISBN 8522102848 (broch.).

BEJAN, Adrian. Transferência de calor. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1996. 540p ISBN 8521200269

HOLMAN, J. P. Transferência de calor. Sao Paulo; McGraw-Hill, c1983. Rio de Janeiro: xvii, 639p. ISBN 007450195X.

## **2- Disciplinas Optativas**

### **FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DE ENERGIA SOLAR**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Transferência de Calor I, Transferência de Calor II

**EMENTA:** Geometria solar. Instrumentos de medição. Modelos teóricos e experimentais de determinação da radiação. Cálculo de carga de aquecimento. Modelo f-chart. Coletores térmicos. Energia solar fotovoltaica.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

“Solar Engineering of Thermal Processes”. J. A. Duffie e W. A. Beckman, 2ª Edição.

“Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos” – CEPTEL, 1999.

“Thermische Solaranlagen”, Nikolai V. Khartchenko, Springer, 1995

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

“Energia Solar e Fontes Alternativas” .Palz, Wolfgang, Editora Hemus, 1995.

SOUZA, Hamilton Moss de; SILVA, Patrícia de Castro da; DUTRA, Ricardo Marques; CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIAS SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO - CRESESB; CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉ. Coletânea de artigos: energias solar e eólica. Rio de Janeiro: CRESESB: Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, 2003. 2v. ISBN (broch.).

PEREIRA, Enio B. Atlas brasileiro de energia solar. São José dos Campos: INPE, 2006. 60 p. + 1 CD-ROM ISBN 8517000307.

PIMENTEL, David SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). Biofuels, Solar and Wind as Renewable Energy Systems : Benefits and Risks . Springer eBooks Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V., 2008. ISBN 9781402086540. Disponível em : <<http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8654-0>>. Acesso em : 21 set. 2010.

DA ROSA, Aldo Vieira. Fundamentals of renewable energy processes. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, c2009. xix, 844 p. ISBN 9780123746399 (enc.).

KREITH, Frank; GOSWAMI, D. Yogi (Ed.). Handbook of energy efficiency and renewable energy. Boca Raton, Florida: CRC Press, c2007. ca. 700 p. (Mechanical engineering series). ISBN 0849317304 (enc.).

BADESCU, Viorel SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). Modeling Solar Radiation at the Earth's Surface : Recent Advances . Springer eBooks Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. ISBN 9783540774556. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77455-6>>. Acesso em : 21 set. 2010.

GOSWAMI, D. Yogi; KREITH, Frank; KREIDER, Jan F. Principles of solar engineering. 2nd ed. New York: Taylor & Francis, c2000. x, 694 p. ISBN 1560327146 (enc.).

Artigos publicados em periódicos internacionais e nacionais.

## **PROJETO DE REFRIGERAÇÃO E CONDICIONAMENTO DE AR**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 48**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: 16**

**Pré-Requisitos:** Refrigeração e Condicionamento de Ar

**EMENTA:** Sistemas e instalações de refrigeração e condicionamento de ar. Segurança. Eficiência Energética. Sustentabilidade. Metodologia de projeto. Legislação, regulamentos e normas técnicas. Aplicação.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13971: Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento - Manutenção programada. Rio de Janeiro, p. ?? 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14679: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação — Execução de serviços de higienização. Rio de Janeiro, p. ?? 2012

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16401: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações. Rio de Janeiro, p. 60. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16401: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro, p. 7. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16401: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro, p. 24. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7256: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. Rio de Janeiro, p. 22. 2005.

BRASIL, Presidência da República, Lei Nº 13.589, de 4 de jan. de 2018. Manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Brasília, DF, jan 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Portaria n. 372, de 17 de setembro de 2010. Requisitos Técnicos da Qualidade Para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. Brasília, DF, set 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 9, de 16 de janeiro de 2003. Publica orientação técnica sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, Brasília, DF, jan 2003.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: Fundamentals. Atlanta, Ga: SI Edition, 2009. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781933742557 (enc.).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning applications. Inch- Pound ed. Atlanta: ASHRAE, c2011. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781936504060 (enc.).

ELETROBRÁS. Eficiência energética em sistemas de refrigeração industrial e comercial. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2005. 316 p. ISBN (broch.).

HUNDY, G. F.; TROTT, A. R.; WELCH, T. Refrigeration and air-conditioning. 4th ed. Amsterdam: Elsevier, c2008. x, 381 p. ISBN 9780750685191 (enc.).

STOECKER, W. F. Refrigeração industrial. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher: c2002. xii, 371 p. ISBN 85-212-0305-5 (broch.).

#### **TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MECÂNICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Transferência de Calor I, Transferência de Calor II

**EMENTA:** Introdução. Aspectos matemáticos das equações de conservação. Obtenção das equações aproximadas – Aspectos gerais. Obtenção das equações aproximadas – Volumes finitos. Convecção e

difusão – funções de interpolação. Convecção e difusão tridimensional de  $\phi$ . Determinação do campo de velocidades – acoplamento P-V. Modelos de turbulência - Aspectos gerais e aplicação em Dinâmica dos Fluidos Computacional.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

VERSTEEG, H. K; MALALASEKERA, W. An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method. 2nd ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, c2007. 503 p. ISBN 9780131274983 (broch.).

PATANKAR, Suhas V. Numerical heat transfer and fluid flow. Boca Raton, Florida: CRC Press, c1980. 197 p. (Series in computational methods in mechanics and thermal sciences). ISBN 9780891165224 (enc.).

MALISKA, C.R. Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 453 p. ISBN 8521613962 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

FERZIGER, Joel H.; PERIC, M. Computational methods for fluid dynamics. 3rd ed.,. Berlin; New York, NY: Springer, c2002. xiv, 423 p. ISBN 3540420746 (broch.).

ANDERSON, John D., Jr. Computational fluid dynamics: the basics with applications. New York, NY: McGraw-Hill, 1995. 547 p. ISBN 0070016852 (enc.).

SCHLICHTING, Hermann; GERSTEN, K. Boundary-layer theory. 8th ed. Berlin: Springer, 2000. xxiii, 801 p. ISBN 3540662707 (enc.).

SAGAUT, P. Large eddy simulation for incompressible flows: an introduction . 3. ed. Berlin; New York: Springer, 2006. xxix, 556 p. (Scientific computation,).

LESIEUR, Marcel; METAIS, Pierre; COMTE, Pierre. Large-eddy simulations of turbulence. Cambridge, Massachusetts; Cambridge University Press, 2005. xi, 219 p. ISBN 9780521781244(enc.).

DE BORTOLI, Álvaro Luiz. Introdução à dinâmica de fluidos computacional. Porto Alegre, RS: UFRGS, c2000. 134 p. ISBN 9788570255457 (broch.).

FORTUNA, Armando de Oliveira. Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos: conceitos básicos e aplicações . São Paulo: EDUSP, 2000. 426 p. (Acadêmica ; 30). ISBN 8531405262 (broch.).

### **FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Introdução à Engenharia, Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia

**EMENTA:** Conceito de energias renováveis, energia solar térmica, energia solar fotovoltaico, Energia da Biomassa, Energia Eólica, Células a Combustível, Energia das Marés e Energia Geotérmica.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Da Rosa, A. V. Fundamentals of Renewable Energy Processes, 2ª Ed, Elsevier Inc. 2009;

RAI, G. D. Non-conventional energy sources: a textbook for engineering students. 5th ed. Delhi, Índia: Khanna Publishers, 2011. 912 p.

BOYLE, Godfrey. Renewable energy. Oxford, UK: Oxford University Press, 2004. 452 p

FRERIS, L. L.; INFIELD, D. G. Renewable energy in power systems. Chichester, U.K.: John Wiley & Sons, 2008. xiv, 284 p

SANTOS, M.A. ET AL, Fontes de Energia Nova e Renovável, LTC, 2013.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

CÂMARA, Gil Miguel de Sousa; HEIFFIG, Lília Sichmann. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba, SP: ESALQ, USP, 2006. 256 p.

KLASS, Donald L. Biomass for renewable energy, fuels, and chemicals. San Diego, CA: Academic Press, 1998. xv, 651 p. ISBN 9780124109506.

STEINDORFER, Fabriccio. Energias renováveis: meio ambiente e regulação. Curitiba: Juruá, 2018.129 p. ISBN 9788536278933(broch.).

OCEAN wave energy: current status and future prepectives . Bristol, England: Springer, c2008. 431 p  
Quaschnig, V., Understanding Renewable Energy Systems, Carl Hanser Verlag GmbH & Co KG,2005.

Nelson. V. Wind Energy –Renewable Energy and the Environment, Taylor R. Francis & Frrancis Group, LLC, 2009;

Oliveira Pinto, Fundamentos de Energia Eólica, LTC, 2013

### **AERODINÂMICA**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 64**

**Carga Horária Prática: - Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos

**EMENTA:** Princípios Fundamentais e Equacionamento. Escoamento Incompressível sobre Aerofólios. Escoamento Incompressível sobre Asas Finitas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANDERSON JR., J.D.,Fundamentals of Aerodynamics, 5ª Ed. McGraw-Hill, 2010.

Ashley, Holt & Landahl, Marten, Aerodynamics of Wings and Bodies, Dover Publications, 1985.

Smetana, Frederick O., Introductory Aerodynamics and Hydrodynamics of Wings and Bodies: A Software-Based Approach, Aiaa Education Series / Amer Inst of Aeronautics & Har/Dis edition, 1997.

Milne-Thomson. L. M., Theoretical Aerodynamics, Dover Publications, 2011.

Pope, Alan, Basic Wing and Airfoil Theory, Dover Publications, 2009.

Anderson, John, Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1o edição / 1995.

Roskam, Jan/ Lan, C. T., Airplane Aerodynamics and Performance, Darcorporation, 2000. Houghton,E.

L. , Carpenter,P. W., Collicott,S., Valentine, Daniel., Aerodynamics for Engineering Students, Butterworth-Heinemann, 6o edição / 2012.

HOMA, JORGE. Aerodinâmica e Teoria de Vôo – Noções Básicas, 28ª edição, 30ª EDIÇÃO 2011,ASA – Edições.

FOX, R.W., Mc D O N A L D, A.T. & PRITC H A R D, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos, 8ªEd.,

Editora LTC, 2014.

ANDERSON, D.A.; J.C. TANNEHILL N. YORK 1a. ED. AND R.H. PLETCHER "Computacional Fluid Mechanics and Heat Transfer" HEMISPHERE 1984

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Yong, Donald F.; Okiishi, Theodore H.; Munson, Bruce R. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos, 1ªEd., 2004.

HUCHO, W. H. - Aerodynamics of Road Vehicles, 4a edição, SAE International, 1997.

SCHLICHTING, H. N. YORK 7a. ED. "BOUNDARY LAYER THEORY" McGRAW-HILL 1979

ABBOT, I. H. e A. E. DOENHOFF N. YORK 1a. ED. "THEORY OF WINGS SECTIONS" McGRAW-HILL 1945 .

DURAND, W. F. ERLIN 1a. ED. "AERODYNAMIC THEORY" SPRINGER 1939

MANWELL, JAMES; ROGERS, ANTHONY; MCGOWAN JON G., WIND ENERGY EXPLAINED - THEORY, DESIGN AND APPLICATION, WILEY, 2o edição / 2010.

Burton T., Jenkins N., Sharpe D., Bossanyi E., Wind Energy Handbook, WILEY, 2o edição/ 2011. Cengel, Yunus A.; Cimbala, John M., Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações, AmghEditora, 1º edição / 2007.

### **MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

**Créditos: 4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 32**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Motores Térmicos

**EMENTA:** Ciclos e Parâmetros Geométricos de Motores de Combustão Interna; Ferramentas Multidimensionais de Simulação de Motores de Combustão Interna; Ferramentas de Análise de Liberação de Energia; Ensaio Práticos em Bancada.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

J. B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1 edition (April 1, 1988), ISBN-10: 007028637, ISBN-13: 978-0070286375.

Winterbone, D. E.; Ali Turan Advanced Thermodynamics for Engineers, Elsevier, Oxford, 1997

Baumgarten, C. Mixture formation in internal combustion engines. Berlin: Springer, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

M. A. Plint, A. Martyr, Engine Testing: Theory and Practice, Society of Automotive Engineers Inc; 2 edition (November 1998), ISBN-10: 0768003148, ISBN-13: 978-0768003147.

Guzzella, L.; Onder, C. H. Introduction to modeling and control of internal combustion enginesystems. Berlin; Springer, 2004.

5th Edition

Irvin Glassman Richard A. Yetter Nick G. Glumac, Combustion. Academic Press,2014

H. Versteeg, W. Malalasekera. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method (2nd Edition) 2nd Edition, 2007.

S. Patankar. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, CRC Press, 1980.

## **DINÂMICA DOS FLUIDOS II**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos I, Cálculo Vetorial Aplicado

**EMENTA:** Introdução à análise diferencial dos movimentos dos fluidos. Escoamento incompressível invíscido. Escoamento viscoso e incompressível em corpos imersos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FOX, Robert W.; MCDONALD, Alan T.; PRITCHARD, Philip J. Introdução à mecânica dos fluidos. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, c2014. xvii, 871 p. ISBN 9788521623021 (broch.).

ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações . 3. ed. Porto Alegre: AMGH Ed., 2015. xxiii, 990 p. ISBN 9788580554908 (broch.).

MUNSON, Bruce Roy; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, T.H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Editora E. Blucher, c2004. 571 p. ISBN 8521203438 (broch.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

SCHLICHTING, Hermann; GERSTEN, K. Boundary-layer theory. 8th ed. Berlin: Springer, 2000. xxiii, 801 p. ISBN 3540662707 (enc.).

BIRD, R. Byron (Robert Byron). Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, c2004. xv, 838 p. ISBN 8521613938 (broch.).

TENNEKES, H.; LUMLEY, John L. A first course in turbulence. Cambridge, Mass.: MIT, c1972. 300p. ISBN 9780262200196 (enc.).

ANDERSON JR., J.D., Fundamentals of Aerodynamics, 4ª Ed. McGraw-Hill, 2007.

BATCHELOR, G. K. An introduction to fluid dynamics. Cambridge: Cambridge University, c2000. 615p. ISBN 0521663962

## **VENTILAÇÃO**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Máquinas de Fluxo

**EMENTA:** Introdução. Contaminantes do ar. Ventilação natural. Ventilação geral diluidora, Ventilação local exaustora. Ventiladores. Dutos. Coletores de contaminantes. Medições. Eficiência energética.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CLEZAR, Carlos Alfredo; NOGUEIRA, Antonio Carlos Ribeiro. Ventilação industrial. 2. ed. revista. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 2009. 240 p (Didática). ISBN 9788532803993 (broch.).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: Fundamentals. Atlanta, Ga: SI Edition, 2009. 1 v. (várias

paginações) ISBN 9781933742557 (enc.).

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning applications. SI ed.

Atlanta: ASHRAE, 2007. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781933742151 (enc.).

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

MACINTYRE, Archibald Joseph. Ventilação industrial e controle da poluição. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1990.. 403 p. ISBN 9788521611233 (broch.).

ROULET, Claude-Alain. Ventilation and airflow in buildings: methods for diagnosis and evaluation . London: Earthscan, 2008. xx, 190 p. (Buildings, energy, solar, technology). ISBN 9781844074518.

AWBI, H. B. Ventilation systems: design and performance. London: New York, Taylor & Francis, c2008. 445 p. ISBN 9780419217008.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning applications. Inch-Pound ed. Atlanta: ASHRAE, c2011. 1 v. (várias paginações) ISBN 9781936504060 (enc.).

### **PROPULSÃO ESPACIAL**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48

**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos, Termodinâmica Aplicada

**Ementa:** Requerimentos de missões espaciais, Astrodinâmica, propulsão química (núcleo sólido e líquido), elétrica, eletromagnética, nuclear, solar (velas solares).

#### **Bibliografia Básica:**

Palmerio, Ariovaldo Felix; Introdução à tecnologia de foguetes/ São José dos Campos, dezembro de 2013. ( PDF na WEB).

SUTTON, G. P.; BIBLARZ, O. Rocket Propulsion Elements, John Wiley & Sons, New York, 7a ed., 2001.

TURNER, M.J.L. Rocket and Spacecraft Propulsion, Principles, Practice and New developments, 3rdEd., Springer Berlin Heidelberg, 2008.

TAYLOR, T.S. Introduction to Rocket Science and Engineering, CRC Press, 2009.

VULPETTI, G.; JOHNSON, L.; MATLOFF, G. L. Solar Sails A Novel Approach to Interplanetary Travel, 2nd Ed., Springer, 2015.

#### **Bibliografia Complementar:**

HUZEL, D. K.; HUANG, D. H. Modern Engineering for Design of Liquid-Propellant Rocket Engines, Progress in Astronautics and Aeronautics Series, AIAA, Washington, DC, 1992.

CORNELISSE, J. W., SCHÖYER, H. F.; WAKKER, K. F. Rocket Propulsion and Spaceflight Dynamics, Pitman Publishing Limited, London, 1979.

OATES, G. C. Aerothermodynamics of Gas Turbine and Rocket Propulsion, AIAA Education Series, AIAA, Washington, DC, 1988.

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

ISAKOWITZ, S. J. International Reference Guide to Space Launch Systems, AIAA, Washington, DC, 1991.

AGARD 116, Fundamental Aspects of Solid Propellant Rockets, The Advisory Group for Aerospace Research and Development, NATO, England, Out./1969.

SUTTON, G. P. History of Liquid Propellant Rocket Engines, Warrendale: AIAA, 2006.

## **BIOMASSA PARA ENERGIA E BIOCOMBUSTÍVEIS**

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64  
**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Fundamentos de Química Aplicada à Engenharia, Termodinâmica Aplicada

**Ementa:** Conceitos básicos sobre biomassa. Biocombustíveis líquidos, sólidos e gasosos. Cogeração com biomassa. Biodiesel e etanol. Biogás. Resíduos urbanos, agrícolas e agroindustriais para aproveitamento energético. Tecnologias para produção de biocombustíveis.

### **Bibliografia Básica:**

CORTEZ, L. A. B., LORA, E. E. S., GOMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas, SP: Unicamp, 2008, 736p.

CÂMARA, Gil Miguel de Sousa; HEIFFIG, Lília Sichmann. Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ, USP, 2006. 256 p.

BASU, Prabir. Biomass gasification, pyrolysis, and torrefaction: practical design and theory. 2th ed. Amsterdam Elsevier c2013. xvi, 530 p. ISBN 9780123964885 (broch.).

DEMIRBAS, Ayhan; SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). Biorefineries : For Biomass Upgrading Facilities . Springer eBooks (Green Energy and Technology,). ISBN 9781848827219.

### **Bibliografia Complementar:**

CORTEZ, L. A. B., LORA, E. E. S., GOMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas, SP: Unicamp, 2008, 736p.

- Artigos técnicos e científicos.

-Relatórios técnicos.

-Sítios de produtores de biocombustíveis.

## **Unidade Curricular de Sistemas Mecânicos (UCSM)**

### **1- Disciplinas Obrigatórias**

**Disciplina:** Dinâmica dos Sistemas Mecânicos **Semestre de Oferta:** 4º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 56  
**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Estática dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Cinemática de um Ponto Material; Cinética de um Ponto Material: Força e Aceleração; Trabalho e Energia; Impulso e Quantidade de Movimento, Cinética do Movimento Plano de um Corpo Rígido, Força e Aceleração; Movimento Plano de um Corpo Rígido: Trabalho e Energia; Movimento

Plano de um Corpo Rígido: Impulso e Quantidade de Movimento/Momento Angular.

**Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R. C. **Dinâmica: mecânica para engenharia**. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2005. xiv, 572 p. ISBN 8587918966 (broch.). Número de chamada: 620.1054 H535d 10. ed. (BCC) (BCCP)

MERIAM, J. L. (James L.) **Dinâmica: versao S.I.** . 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. 602p ISBN 8521605633. Número de chamada:620.104 M532d 2.ed

**Bibliografia Complementar:**

DOMINGOS; **Cinemática e Dinâmica para Engenheiros**; Elsevier 2018. MERIAN, JAME. **Dinâmica**, 6 ed. LTC, 2010.

GREY E PLESHA; **Mecânica para Engenheiros: Dinâmica**; McGrawHill, 2014.

BORESI, ARTHUR P. SCHMIDT, RICHARD J. **Dinâmica**, Ed.Thonson, 2003

**Disciplina:** Elementos de Máquinas I **Semestre de Oferta:** 7º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecânica dos Sólidos II

**Ementa:** Teorias de falha por fadiga. Teoria do acúmulo de danos – Regra de Miner. Falha superficial por fadiga. Fundamentos dos tipos de Análise por Elementos Finitos. Eixos, chavetas, rasgos de chaveta, estrias e acoplamentos. Mancais de Deslizamento e de Rolamento.

**Bibliografia Básica:**

NORTON, Robert L. “**Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada**”. Artmed editora. 4a edição.2012.

SHIGLEY, Joseph Edward. “**Elementos de máquinas**”. Vol. 1 e 2. Livros técnicos e científicos ltda. 1984.

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. KEITH. **Shigley's mechanical engineering design**. 9 th ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2011. xxiii, 1088 p. (McGraw-Hill series in mechanical engineering). ISBN 9780071077835 (enc.).

**Bibliografia Complementar:**

JUVINALL, Robert C; MARSHEK, Kurt M. **Fundamentals of machine component design**. 2nd. ed. new York: John Wiley, c1991. xxvi, 804p. ISBN 0471622818.

POPOV, E. P.; BALAN, Toader A. **Engineering mechanics of solids**. 2. ed. Upper Saddle River:Prentice Hall, c1998. xvi, 864 p. ISBN 0-13-726159-4 (broch.).

SPOTTS, Merhyle Franklin; SHOUP, Terry E.; HORNBERGER, Lee Emrey. **Design of machine elements**. 8th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, c2004. xvi, 928 p. + 1 CD-ROM ISBN 0130489891 (enc.) .

HALL, Allen Strickland; HOLOWENKO, Alfred R; LAUGHLIN, Herman G. **Elementos orgânicos de máquinas**. Rio de Janeiro, RJ: Ao Livro Técnico, c1968. 588 p. (Coleção Schaum). ISBN (broch.).

RYAN, Daniel L. **Computer-aided kinetics for machine design**. New York: Dekker, c1981. VII, 273p. (Mechanical engineering ; 7). ISBN 0824714210.

**Disciplina:** Elementos de Máquinas II **Semestre de Oferta:** 8º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos e Dinâmica das Máquinas, Elementos de Máquinas I

**Ementa:** Dimensionamento de engrenagens cilíndricas de dentes retos, de dentes helicoidais, cônicas e parafuso sem fim coroa. Dimensionamento de Molas Helicoidais de compressão, extensão e de torção. Molas Belleville. Dimensionamento de Uniões parafusadas submetidas aos carregamentos estático e dinâmico. Projeto e seleção de freios e embreagens de disco e de tambor. Dimensionamento de uniões soldadas contra falha estática e fadiga.

**Bibliografia Básica:**

NORTON, Robert L. “**Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada**”. Artmed editora. 4a edição.2012.

SHIGLEY, Joseph Edward. “**Elementos de máquinas**”. Vol. 1 e 2. Livros técnicos e científicos ltda. 1984.

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. KEITH. **Shigley's mechanical engineering design**. 9 th ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2011. xxiii, 1088 p. (McGraw-Hill series in mechanical engineering). ISBN 9780071077835 (enc.).

**Bibliografia Complementar:**

JUVINALL, Robert C; MARSHEK, Kurt M. **Fundamentals of machine component design**. 2nd. ed. New York: John Wiley, c1991. xxvi, 804p. ISBN 0471622818.

POPOV, E. P.; BALAN, Toader A. **Engineering mechanics of solids**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c1998. xvi, 864 p. ISBN 0-13-726159-4 (broch.).

SPOTTS, Merhyle Franklin; SHOUP, Terry E.; HORNBERGER, Lee Emrey. **Design of machine elements**. 8th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, c2004. xvi, 928 p. + 1 CD-ROM ISBN 0130489891 (enc.) .

HALL, Allen Strickland; HOLOWENKO, Alfred R; LAUGHLIN, Herman G. **Elementos orgânicos de máquinas**. Rio de Janeiro, RJ: Ao Livro Técnico, c1968. 588 p. (Coleção Schaum). ISBN (broch.).RYAN, Daniel L. **Computer-aided kinetics for machine design**. New York: Dekker, c1981. VII, 273p. (Mechanical engineering ; 7). ISBN 0824714210.

**Disciplina:** Estática dos Sistemas Mecânicos **Semestre de Oferta:** 3º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 56

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Física Fundamental

**Ementa:** Vetores Força Equilíbrio de um Ponto Material; Resultantes de Sistemas de Forças; Equilíbrio de um

Corpo Rígido Análise Estrutural; Forças Internas; Atrito; Centro de Gravidade e Centroide; Momentos de Inércia.

**Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R. C. **Estática:** mecânica para engenharia. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 1 v. ISBN 8587918974 (broch.) Número de chamada:

**620.103 H535e 10. ed. (BCC) (BCCP)**

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica:** estática . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v.1 349 p. ISBN 8521614020 (broch.). Número de chamada: **620.103 M532m 5.ed. (BPGE).**

TENENBAUM, ROBERTO A; **Dinâmica Aplicada**, 3 ed. Manole 2006. Número de chamada:

**620.104 T282d**

**Bibliografia Complementar:**

GREY, COSTANZO E PLESHA; **Mecânica para Engenheiros: Estática;** McGrawHill, 2014. BORESI, ARTHUR P. SCHMIDT, RICHARD J. Estática, Ed. Thonson, 2003.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais.** 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xiv, 641 p. ISBN 9788576053736 (broch.).

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais.** 3. ed. São Paulo: MAKRON Books, c1996. 1255 p. ISBN 8534603448 (broch.).

POPOV, E. P. **Introdução à mecânica dos sólidos.** São Paulo: Edgard Blücher, c1978. 534 p. ISBN 8521200943 (broch.).

SHAMES, Irving Herman. **Introdução à mecânica dos sólidos.** Rio de Janeiro: Prentice Hall, c1983. 556 p. ISBN 8570540019 (broch.).

**Disciplina:** Mecânica dos Sólidos I **Semestre de Oferta:** 5º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 56

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Estática dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Revisão: equilíbrio dos corpos, esforços internos. Barras: princípio de Saint-Venant, hipóteses cinemáticas, tensão normal, relação tensão normal / esforços normais, relação deslocamentos / esforços, resolução de problemas iso e hiperestáticos por método das seções, tensão térmica, concentração de tensão, deformação inelástica. Eixos: hipóteses cinemáticas, fórmula da torção, transmissão de potência, ângulo de torção, resolução de problemas iso e hiperestáticos, concentração de tensão, torção inelástica. Vigas: relação força cortante momento fletor, flexão pura, hipóteses cinemáticas, fórmula da flexão, concentração de tensão, flexão inelástica, cisalhamento transversal, fórmula do cisalhamento, fluxo de cisalhamento, centro de cisalhamento, deflexão de vigas e inclinação, linha elástica, compatibilidade cinemática, resolução problemas iso e hiperestáticos por método das seções, por integração direta e método de singularidades. Cargas combinadas. Flambagem de colunas. Método de energia e numéricos.

**Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais.** 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xiv,

641 p. ISBN 9788576053736 (broch.).

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: MAKRON Books, c1996. 1255 p. ISBN 8534603448 (broch.).

POPOV, E. P. **Introdução à mecânica dos sólidos**. São Paulo: Edgard Blücher, c1978. 534 p. ISBN 8521200943 (broch.).

SHAMES, Irving Herman. **Introdução à mecânica dos sólidos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, c1983. 556 p. ISBN 8570540019 (broch.).

#### **Bibliografia Complementar:**

TIMOSHENKO, Stephen; GERE, James M. **Mecânica dos sólidos**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. nv. ISBN 8521602464 (obra completa: broch.).

HIGDON, Archie. **Mechanics of materials**. 4th.ed. New York: Wiley - Intersciene, c1985. 744p. ISBN 0471610526.

BORESI, Arthur P. (Arthur Peter); SIDEBOTTOM, Omar M. **Advanced mechanics of materials**. 4th ed. New York: John Wiley, c1985. 763p. ISBN 0471883921.

FELBECK, David K.; JORDÃO, Marco Antonio Pacheco. **Introdução aos mecanismos de resistência mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo, 1971. 147 p. (Série de textos básicos de ciência dos materiais). ISBN (broch.).

SCHON, Cláudio G. **Mecânica dos materiais: fundamentos e tecnologia do comportamento mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, c2013. xi, 537 p. ISBN 9788535271591 (broch.).

GERE, James M; PAIVA, Luiz Fernando de Castro; BITTENCOURT, Marco Lúcio. **Mecânica dos materiais**. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2003. xv, 698 p. ISBN 8522103135 (broch.).

**Disciplina:** Mecânica dos Sólidos II **Semestre de Oferta:** 6º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 56

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Mecânica dos Sólidos I

**Ementa:** Introdução a modelização de estruturas bidimensionais, membranas e placas. Estruturas tridimensionais: Tensão normal média, tensão de cisalhamento média, tensor de tensão em um ponto, mudança de referencial, tensões principais, tensões de cisalhamento máxima, estado plano de tensão. Deformação normal média, deformação por cisalhamento média, tensor de deformação em um ponto, mudança de orientação de referencial, estado plano de deformações. Relação tensão / deformação, lei de Hooke, lei de Hooke generalizada, coeficiente de Poisson e de Lamé, tensor tensão- deformação, elasticidade bidimensional, diagramas de tensão / deformação, rosetas, teorias de falha, tensão equivalente de Von Mises e de Tresca. Relação deformação / deslocamento, equação da elasticidade, resolução direta e por métodos numéricos.

#### **Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2010. xiv, 641 p. ISBN 9788576053736 (broch.).

BEER, Ferdinand Pierre; JOHNSTON JR., E. Russell. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: MAKRON Books, c1996. 1255 p. ISBN 8534603448 (broch.).

POPOV, E. P. **Introdução à mecânica dos sólidos**. São Paulo: Edgard Blücher, c1978. 534 p. ISBN 8521200943 (broch.).

SHAMES, Irving Herman. **Introdução à mecânica dos sólidos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, c1983. 556 p. ISBN 8570540019 (broch.).

**Bibliografia Complementar:**

TIMOSHENKO, Stephen; GERE, James M. **Mecânica dos sólidos**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983. nv. ISBN 8521602464 (obra completa : broch.).

HIGDON, Archie. **Mechanics of materials**. 4th.ed. New York: Wiley - Interscience, c1985. 744p. ISBN 0471610526.

BORESI, Arthur P. (Arthur Peter); SIDEBOTTOM, Omar M. **Advanced mechanics of materials**. 4th ed. New York: John Wiley, c1985. 763p. ISBN 0471883921.

FELBECK, David K.; JORDÃO, Marco Antonio Pacheco. **Introdução aos mecanismos de resistência mecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo, 1971. 147 p. (Série de textos básicos de ciência dos materiais). ISBN (broch.).

SCHON, Cláudio G. **Mecânica dos materiais: fundamentos e tecnologia do comportamentomecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, c2013. xi, 537 p. ISBN 9788535271591 (broch.).

GERE, James M; PAIVA, Luiz Fernando de Castro; BITTENCOURT, Marco Lúcio. **Mecânica dos materiais**. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2003. xv, 698 p. ISBN 8522103135 (broch.).

**Disciplina:** Mecanismos **Semestre de Oferta:** 7

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Fundamentos de Cinemática de Mecanismos. Síntese Gráfica de Mecanismos de Barras. Análise de Posições. Síntese Analítica de Mecanismos. Análise de Velocidades. Análise de Acelerações. Projeto de Cames. Teoria do Engrenamento. Trens de Engrenagens. Seleção de Elementos Flexíveis.

**Bibliografia Básica:**

NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: AMGH, 2011. MABIE, H.H.. OCVIK, F.W. Mecanismos. Livros Técnicos e Científicos, 1980.

UICKER, J. Pennock, G and SHIGLEY J. **Theory of Machines and Mechanisms**. Oxford Univy Press, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

KIMBRELL, Jack T. **Kinematics analysis and synthesis**. Jack T. Kimbrell. New York, NY: McGraw-Hill, c 1991. xiii, 325 p. ISBN 0070345767 (broch.).

MARTIN, George H. **Kinematics and dynamics of machines**. Tokyo: McGraw- Hill, c1969. XIII, 495p. ISBN 070854742.

MAURER, Edward R. **Technical mechanics: statics, kinematics, kinetics**. 5.ed. New York, NY:John Wiley, 1925. 364p

JAZAR, Reza N; SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). **Theory of Applied**

**Robotics : Kinematics, Dynamics, and Control** (2nd Edition) . Springer eBooks 2nd. XXIII, 883p. 400 illus., 200 illus. in color ISBN9781441917508.

SPONG, Mark W.; HUTCHINSON, Seth; VIDYASAGAR, M. **Robot modeling and control**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 478 p. ISBN 0471649902 (enc.).

**Disciplina:** Dinâmica das Máquinas **Semestre de Oferta:** 7º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos

**Ementa:** Fundamentos de dinâmica; Análise dinâmica de forças Planar e espacial em mecanismos; Balanceamento Estático e Dinâmica em mecanismos e seus efeitos; Dinâmica de motores sistema biela manivela; Motores Multicilíndricos; Dinâmica de came.

**Bibliografia Básica:**

NORTON, R.L.. Design of Machinery. McGraw Hill. 1992.

MABIE, Hamilton H. **Dinamica das maquinas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1980. Sao Paulo: 579p. ISBN 8521600887. Número de chamada: **621.8 M111d 2.ed**

MABIE, Hamilton H.; REINHOLTZ, Charles F. **Mechanisms and dynamics of machinery**. 4th ed. New York: John Wiley, c1987. xii, 644p. ISBN 0471802379 (enc.). Número de chamada: **621.8 M111m 4th ed. (BCCP) (BPGE)**

SHIGLEY, Joseph Edward; UICKER, John Joseph. **Theory of machines and mechanisms**. New York: McGraw-Hill, c1980. ix, 577p. (McGraw-hill series in mechanical engineering). ISBN 0070568847. Número de chamada: **621.811 S558t (BCCP)**.

**Bibliografia Complementar:**

DOUGHTY, S., **Mechanics of Machines**. John Wiley & Sons. 1988.

Grosjean, J., 1991, "**Kinematics and Dynamics of Mechanisms**", McGraw- Hill, USA

MARTIN, G. H., **Kinematics and dynamics of machines**. McGraw-Hill. International Students edition. 1969.

THOMSON, W. T.. **Teoria da Vibração com aplicação**. Interciencia. 1978. RAO, S. S.. **Mechanical Vibrations**. Addison Wesley, 1990.

**Disciplina:** Vibração de Sistemas Mecânicos **Semestre de Oferta:** 8º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 54

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** 10

**Pré-Requisitos:** Dinâmica das Máquinas

**Ementa:** Vibrações livres de sistemas com um grau de liberdade com e sem amortecimento; Resposta a excitações harmônicas; Resposta a excitações determinísticas arbitrárias; Formulação Lagrangeana de

sistemas mecânicos; Sistemas com Dois Graus de Liberdade; Sistemas de Muitos Graus de Liberdade; Instrumentos medidores de vibrações; Introdução a análise de sinais; Sinais vibratórios em sistemas mecânicos.

**Bibliografia Básica:**

RAO, S. S. **Vibrações mecânicas**. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009. xix, 424 p. ISBN 9788576052005 (broch) Número de chamada:

**620.3 R129v 4. ed. (BCR)**

BALACHANDRAN, Balakumar. **Vibrações mecânicas**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011... xiii, 616p. : ISBN 9788522109050 (broch.). Número de chamada: **620.3 V676b (BCR)** MEIROVITCH, Leonard. **Analytical methods in vibrations**. London: Macmillan Company, c1967.555p. (Mac Millan Series in applied mechanics. Número de chamada: **620.3 M499a**

**Bibliografia Complementar:**

INMAN, Daniel J. **Engineering vibration**. 4th. ed. Boston: Pearson, c2014. xii, 707 p. ISBN 13: 9780132871693 (enc.) Número de chamada: **620.3 I39e 4th. ed (BCR)**.

THOMSON, William T. **Teoria da vibração: com aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

VIERCK, Robert. **Vibration analysis**. 2. ed. Scranton: Textbook, c1979. 511 KURKA, Paulo R. G.

**Vibrações de Sistemas Dinâmicos**, Elsevier 2015.

SCHEFFER, Cornelius; GIRDHAR, Paresh, **Machinery Vibration Analysis&Predidive Maintenance**, Elsevier 2004.

**Disciplina:** Instrumentação **Semestre de Oferta:** 6º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Eletrotécnica Industrial

**Ementa:** Introdução ao Controle Automático. Modelos matemáticos de sistemas dinâmicos. Resposta Dinâmica. Características de um sistema de controle. Realimentação - Propriedades Básicas.

Estabilidade. Lugar das raízes – Análise e projeto. Resposta em frequência. Análise e projeto. Sintonia de controladores PID. Controladores Lógicos Programáveis. Sistemas de controle distribuído. Instrumentos finais de controle – sensores e atuadores. Identificação paramétrica e não paramétrica de sistemas dinâmicos lineares.

**Bibliografia Básica:**

BOLTON, W., Instrumentação & controle. Curitiba, PR: Hemus, c2002. 197 p. ISBN852890119X (broch.).

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João., Instrumentação e fundamentos demedidas. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2006. 2 v. ISBN 8521614969 (broch.).

FIALHO, Arivelto Bustamante., Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises . 7.ed. rev. São Paulo, SP: Érica, 2010. 280 p. ISBN 9788571949225 (broch.)

BEGA, Egídio Alberto (Org)., Instrumentação industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência,2011. xxv, 668 p. ISBN 9788571932456 (broch.).

**Bibliografia Complementar:**

BHUYAN, Manabendra., Instrumentação inteligente: princípios e aplicações. Rio de Janeiro:

LTC, 2013. 412 p. ISBN 9788521622857 (broch.).

ALVES, José Luiz Loureiro., Instrumentação, controle e automação de processos. 2. ed. Rio de Janeiro:

LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2010. x, 201 p. ISBN 9788521617624 (broch.). JOHNSON,

Curtis D., Controlo de processos: tecnologia da instrumentacao . Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1990. viii, 709p. ISBN 9723104946.

HARRIS, Forest K., Electrical measurements. New York: John Wiley, c1952. 784p.

DUNN, William C., Fundamentos de instrumentação industrial e controle de processos. Porto

Alegre Bookman 2013. 326 p. ISBN 9788582600917 (broch.)

**Disciplina:** Desenho Técnico Mecânico **Semestre de Oferta:** 3º

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Fundamentos e Expressão Gráfica de Projetos

**Ementa:** Introdução: Definições e Normalizações; Desenho Assistido por Computador (CAD).

Elementos básicos para o Desenho Técnico Mecânico: Apresentação do desenho; Linhas e Textos;

Vistas; Desenho de Detalhe e Desenho de Conjunto; Cortes e Seções; Cotagem; Rugosidade;

Tolerâncias Dimensionais; Tolerâncias Geométricas. Desenho Técnico de Elementos de Máquinas:

Elementos Sem Padronização Específica; Elementos Padronizados. Elementos de União: Uniões

Desmontáveis; Uniões Permanentes. Elementos para Transmissão de Potência. Elementos para Suporte

Elástico e Mancais.

**Bibliografia Básica:**

SILVA, Arlindo... [et al.]. Desenho Técnico Moderno. 4a ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.

PROVENZA, Francesco. Desenhista de Máquinas. 47. ed. Sao Paulo: F. Provenza, 1997. RIBEIRO, Antonio

Clélio. [et al.] Desenho Técnico e AutoCAD. PEARSON, São Paulo, 2013. **Bibliografia Complementar:**

ABNT, Normas de desenho técnico.

Madsen, D. A., Engineering Drawing and Design, Thomson Delmar Learning, 3 edition, 2001. MANFÉ,

Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. Manual de desenho técnico mecânico: para as escolas

técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. Rio de Janeiro: Renovada livros culturais,

1977. 3v.

**COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS Semestre de Oferta:** 8º

**Créditos:** 2 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 32 **Carga Horária Teórica:** 32-

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Materiais para Engenharia

**EMENTA:** Importância do comportamento dos materiais no projeto mecânico. Propriedades e ensaios mecânicos: tração, compressão, dureza, impacto, flexão, torção, fadiga e fluência. Correlações e

Comportamento entre Tensão e Deformação. Escoamento e Fratura sob Tensões Compostas: critérios de falha e importância do dimensionamento dos elementos mecânicos através dos conceitos de tensão e resistência. Fratura de Componentes com Trincas. Fadiga de Materiais baseada em Tensão. Entalhes. Crescimento de Trinca por Fadiga. Estimativa de vida para carga de amplitudes variáveis - regra de Miner. Comportamento em Deformação Plástica. Relação Tensão Deformação de Componentes Deformados Plasticamente. Abordagem da Fadiga via Deformação. Comportamento Dependente do Tempo: Fluência e Amortecimento.

#### **BIBLIOGRAFIA BASICA:**

Dowling N. Comportamento Mecânico dos Materiais. Elsevier Editora Ltda. 2018. Rio de Janeiro- RJ.

Dieter, G.E. – Mechanical Metallurgy, 3rd Ed. McGraw Hill.1986.

Callister W. D.; Ciência e Engenharia de Materiais, Uma Introdução- ; 5ª Ed., LTC, 2002

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Norton, Robert L. “Machine design: an integrated approach”. Prentice hall. 2000.

Hibbeler, R.C. Resistência dos Materiais. Pearson. 5a ed. 2004.

Chiaverini V.; Tecnologia Mecânica, vols. I e II; Editora USP, 1991.

## **2- Disciplinas Optativas**

**Disciplina:** Controle de Sistemas Contínuos

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48

**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos e Dinâmica das Máquinas

**Ementa:** Conceitos básicos de controle de sistemas contínuo. Análise de resposta transiente e em regime contínuo. Sistemas dinâmicos de 1a. e 2a. ordens. Critério de estabilidade. Controle PID. Análise do lugar das raízes. Projeto de Controle de Sistemas no espaço de estados.

#### **Bibliografia Básica:**

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1982. 929p ISBN 8570540191 (broch.).

DORF, Richard C. Sistemas de controle modernos. 11. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 2009. xxi, 724 p. ISBN 9788521617143 (broch.).

D'AZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1984. 660p. ISBN 8570300042.

#### **Bibliografia Complementar:**

CASTRUCCI, Plínio. Controle automático: teoria e projeto . São Paulo: Edgard Blücher, 1969. 280 p. ISBN (broch.).

FEINSTEIN, Jaime. Teoria dos sistemas de controle : enfoque por variáveis de estado. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 315p

DISTEFANO, Joseph J.; STUBBERUD, Allen R.; WILLIAMS, Ivan J. Sistemas de retroação e controle (realimentação) com aplicações para engenharia, física e biologia: resumo da teoria, 415 problemas resolvidos, 169 problemas propostos. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1972. 480 p. (Coleção

Schaum). ISBN (broch.).

BELLMAN, Richard Ernest; KALABA, Robert E. Dynamic programming and modern control theory. New York: Academic Press, c1965. 112p. (Academic paperbacks.)

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 230 p. ISBN 9788571945913 (broch.).

**Disciplina:** Conversão de Energia das Ondas dos Oceanos

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48

**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Programação Computacional para Engenharia, Dinâmica dos Fluidos, Mecanismos.

**Ementa:** Tipos de Energia dos Oceanos. Propriedades de engenharia das ondas do mar. Conversão de Energia das ondas dos oceanos. Estatística das ondas dos oceanos. Análise espectral das ondas dos oceanos.

**Bibliografia Básica:**

McCORMICK, Michael E. **Ocean wave energy conversion**. USA: Dover Ed., 2007.

Dean, Robert G. and Dalrymple, Robert A. Advanced Series on Ocean Engineering: Volume 2. **Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists**. World Scientific. 2014.

The theory behind the conversion of ocean wave energy: a review. In: (J. Cruz, editor) **Ocean Wave Energy**. G. Thomas 2008 Berlin: Springer, p. 41-91.

ATKIN, R. H. **Mathematics and wave mechanics**. New York, NY: John Wiley, 1959. 348p. ISBN (enc.).

**Bibliografia Complementar:**

MOTT, N. F. (Nevill Francis), Sir. Elements of wave mechanics. Cambridge: The University Press, 1952. 156p.

HARRIS, Louis; LOEB, Arthur L. Introduction to wave mechanics. New York: McGraw-Hill, Tokyo: Kōgakusha, c1963. 300p. ISBN (broch.).

WHITHAM, G. B. Lectures on wave propagation. Berlin: Springer-Verlag, 1979. 148p

EINSTEIN, Albert et al. (). Letters on wave mechanics. London, England: Vision, c1967. xv, 75 p. ISBN 854782710 (enc.).

BALDOCK, G. R.; BRIDGEMAN, T. The mathematical theory of wave motion. Chichester: Ellis Horwood, 1981. 261 p. (Ellis Horwood series in Mathematics and its applications). ISBN 0853122253.

**Disciplina:** Elementos Finitos Aplicado à Engenharia Mecânica I

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 32

**Carga Horária Prática:** 32 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Estática dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Introdução ao método dos elementos finitos. Sistemas discretos. Organização dos softwares. Sistemas contínuos. Aproximação por elementos finitos. Tipos de Elementos. Integração numérica.

Formulações integrais e métodos variacionais. Análise de problemas estáticos. Implementação computacional. Estudo de casos.

**Bibliografia Básica:**

ZIENKIEWICZ, O. C.; TAYLOR, R. L; ZHU, J. Z. The finite element method: its basis and fundamentals. Amsterdam: Elsevier, Boston: Butterworth-Heinemann, 2005. xii, 733 p. : ISBN 0750663200 (enc.)

ALVES FILHO, Avelino. **Elementos finitos:** a base da tecnologia CAE. 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2006. 292 p. ISBN 8571947414 (broch.).

SORIANO, Humberto Lima. **Elementos finitos:** formulação e aplicação na estática e dinâmica das estruturas. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2009. 411 p. ISBN 9788573938807 (broch.).

**Bibliografia Complementar:**

COOK, Robert Davis. **Concepts and applications of finite element analysis.**

4. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, c2002. xvi, 719 p. ISBN 0-471-35605-0 (enc.).

HUGHES, Thomas J. R. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis. Mineola, NY: Dover Publications, 2000. 682 p. ISBN 9780486411811 (broch.).

ZIENKIEWICZ, O. C.; TAYLOR, R. L. The finite element method. 4<sup>th</sup> ed. London: McGraw-Hill, c1989. v. ISBN Broch.

BATHE, Klaus-Jürgen. Finite element procedures. New Jersey: Prentice Hall, c1996. 1037 p. ISBN0133014584 (enc.).

AKIN, J.E. **Finite elements for analysis and design.** London: Academic Press, 1994. 548p. +disquete. (Computational mathematics and applications). ISBN 0120476541.

ZIENKIEWICZ, O. C.; MORGAN, K. **Finite elements and approximation.** New York: Wiley - Interscience, c1983. 328p.

KIM, Nam-Ho; SANKAR, Bhavani, V.s. **Introdução à análise e ao projeto em elementos finitos.** Rio de Janeiro: LTC, 2011. 353 p ISBN 9788521617884 (broch.).

ODEN, J. Tinsley. **Finite elements of nonlinear continua.** Mineola, NY: Dover, 2006. xv, 432 p. : ISBN 0486449734 (broch.).

**Disciplina:** Elementos Finitos Aplicado à Engenharia Mecânica II

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 32

**Carga Horária Prática:** 32 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Estática dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Aplicação do método dos elementos finitos à vibro acústica. Equações a ser resolvidas. Sistemas dinâmicos discretos. Sistemas dinâmicos contínuos. Interação fluido- estrutura. Formulações integrais. Cálculos das matrizes elementares. Assemblagem. Decomposição modal. Síntese modal. Resolução no tempo. Resolução frequencial. Estudo de casos.

**Bibliografia Básica:**

ZIENKIEWICZ, O. C.; TAYLOR, R. L.; ZHU, J. Z. The finite element method: its basis and fundamentals. Amsterdam: Elsevier, Boston: Butterworth-Heinemann, 2005. xii, 733 p. : ISBN 0750663200 (enc.).

ALVES FILHO, Avelino. **Elementos finitos: a base da tecnologia CAE.** 4. ed. São Paulo, SP: Érica, 2006. 292 p. ISBN 8571947414 (broch.).

SORIANO, Humberto Lima. **Elementos finitos: formulação e aplicação na estática e dinâmica das estruturas.** Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2009. 411 p. ISBN 9788573938807 (broch.).

#### **Bibliografia Complementar:**

COOK, Robert Davis. **Concepts and applications of finite element analysis.**

4. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, c2002. xvi, 719 p. ISBN 0-471-35605-0 (enc.).

HUGHES, Thomas J. R. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis. Mineola, NY: Dover Publications, 2000. 682 p. ISBN 9780486411811 (broch.).

ZIENKIEWICZ, O. C.; TAYLOR, R. L. The finite element method. 4th ed. London: McGraw-Hill, c1989. v. ISBN Broch.

BATHE, Klaus-Jürgen. Finite element procedures. New Jersey: Prentice Hall, c1996. 1037 p. ISBN 0133014584 (enc.).

AKIN, J.E. **Finite elements for analysis and design.** London: Academic Press, 1994. 548p. +disquete. (Computational mathematics and applications). ISBN 0120476541.

ZIENKIEWICZ, O. C.; MORGAN, K. **Finite elements and approximation.** New York: Wiley - Interscience, c1983. 328p.

KIM, Nam-Ho; SANKAR, Bhavani, V.s. **Introdução à análise e ao projeto em elementos finitos.** Rio de Janeiro: LTC, 2011. 353 p ISBN 9788521617884 (broch.).

ODEN, J. Tinsley. **Finite elements of nonlinear continua.** Mineola, NY: Dover, 2006. xv, 432 p. :ISBN 0486449734 (broch.).

**Disciplina:** Fundamentos de Mecatrônica

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 32

**Carga Horária Prática:** 32 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos e Dinâmica das Máquinas

**Ementa:** Fundamentos de Mecatrônica. Definição. Sistemas de atuação mecânica, elétrica, hidráulica e pneumática. Modelos de sistemas. Medidas em Sistemas. Interfaces computacionais

#### **Bibliografia Básica:**

PREUMONT, Andre'. Mechatronics: dynamics of electromechanical and piezoelectric systems. Dordrecht: c2006.

Alciatore, David G.; Hiestand, Michael B. Introdução À Mecatrônica e Aos Sistemas de Medições - 4ªEd. 2014. Amgh Editora.

BREZINA, Tomas; SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). Recent Advances in Mechatronics. Springer eBooks ISBN 9783642050220.

**Bibliografia Complementar:**

CAMPOS, Mario Massa de.; SAITO, Kaku. Sistemas inteligentes em controle e automação de processos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004. xii, 235 p. ISBN 8573933089 (broch.).

FRADEN, Jacob; SPRINGERLINK (ONLINE SERVICE). Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications . Springer eBooks 4th. XV, 663p. 441 illus ISBN 9781441964663.

GRABBE, Eugene M; RAMO, Simon; WOOLDRIDGE, Dean E.. Handbook of automation, computation and control. Los Angeles [Estados Unidos]: The Ramo-Wooldridge, c1958. 3v.

PREUMONT, Andre'. Mechatronics: dynamics of electromechanical and piezoelectric systems. Dordrecht: c2006.

SANTOS, José J. Horta. Automação industrial. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. 268 p. ISBN 852160050X (broch.).

**Disciplina:** Fundamentos de Robótica

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48

**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos e Dinâmica das Máquinas

**Ementa:** Introdução à Robótica de Manipuladores: Noções elementares, aplicações e tipos de manipuladores robóticos industriais. Transformações homogêneas de movimentos de corpos rígidos: rotação de sistemas de coordenadas, transformações homogêneas de coordenadas e representação matricial de posição e orientação de sistemas de coordenadas. Modelos geométrico e cinemático do Manipulador: situação, configuração, modelo geométrico direto, modelo geométrico inverso e modelo cinemático direto. Modelo cinemático inverso dos manipuladores: modelo cinemático inverso, jacobiano e singularidade. Introdução à dinâmica dos manipuladores: modelo dinâmico do manipulador, modelo Newton - Euler e modelo de Lagrange. Geração de trajetórias: tipos de trajetórias, descrição e planejamento de trajetórias. Tipos de Atuadores e Sensores: tipos de atuadores e tipos de sensores. Aplicações.

**Bibliografia Básica:**

CRAIG, John J. Introduction to robotics: mechanics and control. 3rd ed. Upper Saddle River, N. J.: Pearson, 2005. 400 p. ISBN 0201543613 (broch.).

SPONG, Mark W.; HUTCHINSON, Seth; VIDYASAGAR, M. Robot modeling and control. Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. 478 p. ISBN 0471649902 (enc.).

TSAI, Lung-Wen. Robot analysis: the mechanics of serial and parallel manipulators. New York: Wiley, c1999. xiii, 505 p. ISBN 0471325937.

**Bibliografia Complementar:**

GRIMBLE, Michael J. Robust industrial control systems: optimal design approach for polynomial systems. Chichester: Hoboken, NJ: Wiley, c2006. xxii, 676 p. : ISBN 0470020733 (enc.) KOZLOWSKI, Krzysztof (Ed.). Robot motion and control: recent developments. London: Springer, c2006. (Lecture notes in control and information sciences; v

335) Disponível em : <<http://www.springerlink.com/content/t460108578kn/>>.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 230 p. ISBN 9788571945913 (broch.).

LENARCIC, Jadran; ROTIÈH, B. (Eds.). Advances in robot kinematics: mechanisms and motion. Netherlands: Springer, 2006. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/w022p2/>>.

LENARCIC, Jadran; STANISIC, M. M. (Ed.). Advances in Robot Kinematics: Motion in Man and Machine: Motion in Man and Machine. Dordrecht: New York: Springer, 2010. xi, 300 p. ISBN 9789048192625. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-9262-5>>.

**Disciplina:** Processamento de Sinais para Engenheiros

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48  
**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Vibração de Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Introdução ao Estudo dos Sinais e Sistemas, Sistema de Aquisição de Sinais, Software Matlab, Amostragem do Sinal, Filtros, Transformada de Fourier, Transformada Wavelet, Aplicações Práticas.

**Bibliografia Básica:**

JOSÉ C. GEROMEL, GRACE S. DEAECTO; Análise Linear de Sinais Teoria, Ensaio Práticos e Exercícios, Editora Blucher, 2019, São Paulo, Brasil

CESAR DA COSTA; Processamento de Sinais Para Engenheiros: Teoria e Prática, Editora: Bonecker; Edição: 1ª 2017, Rio de Janeiro, Brasil.

JOÃO CARVALHO, Luciana Veloso; Introdução à Análise de Sinais e Sistemas - 1ª Edição, 2015, Rio de Janeiro, Brasil.

**Bibliografia Complementar:**

JOSÉ C. GEROMEL, ALVARO G. B. PALHARES; Análise Linear de Sistemas Dinâmicos Teoria, Ensaio Práticos e Exercícios; 2011 — 2ª edição

B.P. LATHI; Sinais e Sistemas Lineares, Editora Grupo A, 2ª 2006, São Paulo, Brasil ALAN

V. OPPENHEIN, et al; Sinais e Sistema; Editora Pearson, 2010, São Paulo, Brasil.

ALAN V. OPPENHEIN, RONALDO W. SCHAFFER; Processamento em Tempo Discreto de Sinais; Editora Pearson, 2013, São Paulo, Brasil.

**Disciplina:** Introdução aos projetos aeronáuticos e aeroespaciais

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 32  
**Carga Horária Prática:** 32 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Estática dos Sistemas Mecânicos, Mecânica dos Sólidos I

**Ementa:** Noções de projeto e fases do projeto de aeronaves; dimensionamento a partir de um esboço conceitual; configuração de aeronaves; seleção de perfis aerodinâmicos; projeto de asa; projeto de cauda;

projeto da fuselagem; razão tração-peso e carga alar; dimensionamento inicial; trabalho em grupo.

**Bibliografia Básica:**

DONALDSON, Bruce K. **Analysis of aircraft structures: an introduction.** New York: McGraw-Hill, c1993. 935p ISBN Broch.

SHANLEY, F. R. **Weight-strength analysis of aircraft structures.** 2nd ed. New York: Dover, 1960.xiii, 404 p. ISBN (broch.).

HOMA, Jorge M. **Aerodinâmica e teoria de voo.** 32. ed. São Paulo, SP: ASA, 2013. 125 p. ISBN 9788586262463.

**Bibliografia Complementar:**

MCCORMICK, Barnes Warnock. **Aerodynamics, aeronautics, and flight mechanics.** New York: Wiley, c1979. xii, 652 p. ISBN 0471030325 (enc.).

ANDERSON, John D., Jr. **Fundamentals of aerodynamics.** 2.ed. New York, NY: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0070016798.

SAINTIVE, Newton Soler. **Teoria de vôo: introdução à aerodinâmica: PP - PC - IFR .** São Paulo: ASA, 2012. 232 p. ISBN 8586262056 (broch.).

COURANT, Richard; FRIEDRICHS, K. O. **Supersonic flow and shock waves.** New York: Interscience Publishers, c1948. xvi, 464 p. : (Pure and applied mathematics (Academic Press).v.1.) ISBN (enc.).

SILVA, Ozires. **A decolagem de um sonho: a história da criação da EMBRAER.** São Paulo: Lemos, 1998. 606 p. ISBN 8585561920 (broch.).

**Disciplina:** Transportadores Industriais

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Mecanismos e Dinâmica das Máquinas

**Ementa:** Transporte e cargas. Sistemas de elevação de cargas. Cabos de aço, tambores e polias Freios, motores e redutores. Máquinas de fabricação seriada. Pontes rolantes, pórticos e guindastes. Transportadores industriais.

**Bibliografia Básica:**

BELT conveyors for bulk materials. 2. ed. Boston: Van Nostrand Reinhold, c1979. xvi, 346 p. ISBN 0843610085 (enc.).

CONVEYOR EQUIPMENT MANUFACTURERS ASSOCIATION. Belt conveyors for bulk materials. 4th.ed. [s.l.]: Conveyor Equipment Manufacturers Association, c1994. 374p. ISBN 0843610085.

BRASIL, Haroldo Vinagre. Maquinas de levantamento. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985. 228p. ISBN 8570300530 (broch.).

**Bibliografia Complementar:**

NORTON, Robert L. **“Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada”.** Artmed editora. 4ª  
155

edição.2012.

SHIGLEY, Joseph Edward. “**Elementos de máquinas**”. Vol. 1 e 2. Livros técnicos e científicos Ltda. 1984.

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. KEITH. **Shigley's mechanical engineering design**. 9 th ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2011. xxiii, 1088 p. (McGraw-Hill series in mechanical engineering). ISBN 9780071077835 (enc.).

NORTON, Robert L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: AMGH, 2011.

MABIE, H.H.. OCVIRK, F.W. **Mecanismos**. Livros Técnicos e Científicos, 1980.

UICKER, J. Pennock, G and SHIGLEY J. **Theory of Machines and Mechanisms**. Oxford Univy Press, 2010.

**Disciplina:** Tribologia

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 64

**Carga Horária Prática:** - **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Química geral para engenharia, Estática dos Sistemas Mecânicos

**Ementa:** Introdução à história da Tribologia, Topografia das Superfícies, Atrito e lubrificação limítrofe; Lubrificação de Filme Fluido; Lubrificantes e aditivos; Graxas: Lubrificantes Sintéticos; Lubrificantes sólidos; Lubrificantes em serviço; Ensaio em Lubrificantes; Métodos de Lubrificação; Cuidados com o Manuseio e Armazenagem dos Lubrificantes; Mecanismos de Desgaste; Ensaio de Tribologia.

**Bibliografia Básica:**

HUTCHINGS, I. M. **Tribology: friction and wear of Engineering materials**. London: Edward Arnold, c1992. 273p ISBN 034056184X

ARNELL, R. D. **Tribology: principles and design applications**. New York: Springer-Verlag, 1993. XII, 255p. ISBN 0387914021.

CARRETEIRO, Ronald P.; BELMIRO, Pedro Nelson A., **Lubrificantes & lubrificação industrial**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência; Instituto Brasileiro de Petróleo, 2006. 504 p. ISBN 8571931585 (broch.).

**Bibliografia Complementar:**

PERSSON, Bo N.J., **Sliding friction: physical principles and applications**. Berlin: Springer-Verlag, 1998. 462p. ISBN 3540632964

CARRETEIRO, Ronald P; MOURA, Carlos R.S, **Lubrificantes e lubrificação**.

Sao Paulo: Makron Books, c1998. 493p ISBN 8534607176

CLOWER, James I., **Lubricants and lubrication**. New York: McGraw-Hill, 1939. 464p.

OLDS, Wilbert J., **Lubricants, cutting fluids and coolants**. Boston: Cahners Books, c1973. 212p.

HAMILTON, R. J.; ROSSELL, J. B., **Analysis of oils and fats**. London, England: Elsevier Applied Science, 1986. x, 441 p. ISBN 0853343853 (enc.).

BUDYNAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith., **Elementos de máquinas de Shigley: Projeto de engenharia mecânica**. Porto Alegre, RS: AMGH, 2011. 1084 p. ISBN 9788563308207 (broch.).

NORTON, Robert L., **Machine design: an integrated approach**. 5th ed. Boston: Prentice Hall, c2014. xxviii, 1060 p. ISBN 9780133356717 (enc.).

**Disciplina:** Dinâmica de Veículos Espaciais

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64 **Carga Horária Teórica:** 48

**Carga Horária Prática:** 16 **Carga Horária EaD:** - **Carga Horária Extensão:** -

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Sistemas Mecânicos, Cálculo Vetorial, Programação Computacional para engenharia

**Ementa:** Análise de órbitas em campos gravitacionais do tipo inverso-quadrado, Problema de dois corpos, Problema de 3 corpos, Trajetórias cônicas, Transferência orbital, Manobras orbitais, Métodos numéricos de integração de órbita, Sistemas de coordenadas celestes e transformações, Sistemas de tempo.

**Bibliografia Básica:**

CURTIS, H. *Orbital Mechanics for Engineering Students*. Elsevier Aerospace Engineering Series, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Fundamentos de tecnologia espacial*. São José dos Campos, SP: INPE, 2001. 220p. ISBN 8517000048 (broch.).

ROY, A. E. *Orbital motion*. 4. ed. New York: Taylor & Francis, 2005. xviii, 526 p. ISBN 0750310154 (softcover). Número de Chamada: 521.1 R888o 4.ed. (FISICA).

BERMAN, A. I. *The physical principles of astronautics: fundamentals of dynamical astronomy and space flight*. New York , London: John Wiley and Sons, 1961. xv; 350 p.

**Bibliografia Complementar:**

KUGA, H. K.; RAO, R. R.; CARRARA, V. *Introdução à Mecânica Orbital*. INPE, 2008

PRUSSING, J. E.; CONWAY, B. A. *Orbital Mechanics*. Oxford University Press, 1993

Kuga, H. K. *Métodos Numéricos de Integração de Órbita*. INPE, São José dos Campos. (moodle)

MARTINS, R. V.; LAZZARO, D; SESSIN, W. *Orbital dynamics of natural and artificial objects*. Rio de Janeiro: 1989. 212p ISBN 8585270012 : (broch.)

BATE, R. R.; MUELLER, D. D., WHITE, J. E. *Fundamentals of Astrodynamics*. Dover Publications, INC, New York, 1971.

**Unidade Curricular de Processos de Fabricação**

**Disciplina:** Projetos Hidráulicos e Pneumáticos **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 7

**Créditos:**4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64

**Carga Horária Teórica:** 32 **Carga Horária Prática:** 28 **Carga Horária EaD:**0 **Carga Horária Extensão:** 4

**Pré-Requisitos:** Dinâmica dos Fluidos I

**Ementa:** Introdução. Apresentação das características de sistemas pneumáticos, produção e distribuição de ar comprimido. Componentes pneumáticos. aplicações de comandos pneumático em circuitos básicos. Apresentação das características gerais de sistemas hidráulicos. Os fluidos hidráulicos. Bombas

e motores hidráulicos. Válvulas de controle hidráulico. Elementos hidráulicos de potência. Técnicas de comando hidráulico e aplicação à circuitos básicos.

**Bibliografia Básica:**

FESTO DIDACTIC. P111 - introdução à pneumática. S.l.: Prepress Editorial, s.d.. 93 p. ISBN (broch.)  
AUTOMACAO pneumática. [s.l]: Schrader Bellows; Parker Pneumatic, [198-]. 125p

**Bibliografia Complementar:**

BUSTAMANTE F. A., Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos  
Editora Érica, 2003.

BUSTAMANTE F. A Automação Pneumática Projetos, Dimensionamento e Analise de Circuitos,  
Editora Érica, 2003.

HARRY L. STEWART, Pneumática e Hidráulica, Hemus 2002.

**Disciplina:** Processos de Fabricação por Fundição e Soldagem **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 6

**Créditos:**2 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:**32 **Carga Horária Teórica:** 28

**Carga Horária Prática:** 0 **Carga Horária EaD:** 0 **Carga Horária Extensão:** 4

**Pré-Requisitos:** Materiais para Engenharia

**Ementa:** Aspectos gerais da fundição. Fenômenos envolvidos na solidificação. Classificação e abordagem dos principais processos de fundição. Seleção dos processos de Fundição. Aspectos gerais dos processos de soldagem. Aspectos gerais da metalurgia da soldagem. Classificação e abordagem dos principais processos de soldagem por fusão e por pressão. Seleção dos processos de soldagem.

**Bibliografia Básica:**

Tâmega, Fábio - Fundição de processos siderúrgicos – Londrina: Editora e Distribuidora EducacionalS.A., 2017 ISBN 978-85-8482-818-01.

Chiaverini, V., Tecnologia Mecânica, Processos de Fabricação e Tratamento, Mc Graw-Hill, 2ª edição, São Paulo, 1986.

Soldagem e Técnicas Conexas, Ivan Guerra Machado, Editado pelo autor, 1996.

Kalpakjian, S., Manufacturing Processes for Engineering Materials, Addison-Wesley Publishing Company, 1ª edição, 1995.

Apostilas e notas de aulas disponibilizadas pelo professor

**Bibliografia Complementar:**

Dieter, G. E., Metalurgia Mecânica, Editora Guanabara Dois, 2ª edição, 1981.

Modern Welding Technology, 4th Edition, Howard B. Cary, Editora Prentice Hall, 1997  
Welding Handbook, 8th edition, Volumes 1 a 3, AWS, 1996.

ASM Handbook, Volume 6 - Welding and Brazing, ASM, 1996.

**Disciplina:** Processos de Fabricação por Conformação Mecânica **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 7

**Créditos:**2 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 32 **Carga Horária Teórica:** 26 **Carga Horária**

**Prática:** 0 **Carga Horária EaD:** 0 **Carga Horária Extensão:** 6

**Pré-Requisitos:** Materiais para Engenharia

**Ementa:** Conceitos: Processos de conformação mecânica. Classificação e descrição dos processos de fabricação por conformação mecânica. Características e aplicações dos processos de Laminação, Forjamentos, Trefilação, Extrusão e Estampagem. Máquinas-ferramentas e Ferramental empregados na fabricação de produtos metálicos pelos processos de conformação mecânica.

**Bibliografia Básica:**

BRESCIANI F. (COORD.); ZAVAGLIA, C. A. C; BUTTON, E. G.; NERY, F. A. C. Conformação plástica dos metais. 4.ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1.996, 385 p. CETLIN, P. R.; HELMAN, H. Fundamentos da Conformação Mecânica. Editora Artliber. 2.ed. 2005, 260 p.

**Bibliografia Complementar:**

SCHAEFFER, Lírio. Conformação dos metais: metalurgia e mecânica. Porto Alegre: Rigel, 1995. 108 p.

PROVENZA, Francesco. Estampos. São Paulo: Pro-Tec, 1982. v. 1, 2 e 3

BRITO, Osmar de. Estampos de corte: técnicas e aplicações. São Paulo: Hemus, 1981. 185 p.

CHIAVERINI, V., Tecnologia Mecânica Vol. 1, 2, e 3.

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson/Prentice Hall, c2010. xxiii 1176 p.

**Disciplina:** Processos de Fabricação por Usinagem **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 8

**Créditos:**4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:**64 **Carga Horária Teórica:** 44 **Carga Horária**

**Prática:** 14 **Carga Horária EaD:** 0 **Carga Horária Extensão:** 6

**Pré-Requisitos:** Metrologia Científica e Industrial e Materiais da Engenharia

**Ementa:** Fundamentos da usinagem; Processos convencionais e não convencionais de usinagem; Escolha de ferramental. Introdução aos custos de usinagem.

**Bibliografia Básica:**

MACHADO, Álisson R. et al. Teoria da usinagem dos materiais. 2. ed. revista. São Paulo, SP:Blucher, 2011.397 p.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 8. ed. São Paulo, SP: Artliber Editora, c2013. 270 p

Shyintikiminami, Claudio Et al., Introdução aos Processos de Fabricação de Produtos Metálicos, Ed. Edgard Blücher, 1ª ed., 2013

KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson/Prentice Hall, c2010. xxiii 1176 p.

**Bibliografia Complementar:**

STEMMER, Caspar Erich. Ferramentas de corte I. 7. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007, 249 p

FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo, SP: Edgard Blücher, c1970. 3v. Notas de Aulas –disponível SIGAA UFC.

GROOVER, Mikell P. Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems . 4th ed. New Jersey: J. Wiley & Sons, c2010. xii, 1012 p.

DOYLE, Laurence Edward. Processos de fabricação e materiais para engenheiros. São Paulo, SP: Edgard Blücher, c1978. 639 p.

TODD, Robert H.; ALLEN, Dell K.; ALTING, Leo. Manufacturing processes reference guide. New York, USA: Industrial, 1994. xxiv, 486 p.

**Disciplina:** Metrologia Científica e Industrial **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 4

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64

**Carga Horária Teórica:** 48 **Carga Horária Prática:** 8 **Carga Horária EaD:** 0 **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Probabilidade e Estatística

**Ementa:** A Metrologia e suas aplicações. Fundamentos da medição, erros, incerteza e determinação do resultado de uma medida, Aplicações na metrologia mecânica. Fundamentos da tolerância dimensional e geométrica, Introdução ao controle de qualidade e avaliação da conformidade. Prática de medição.

**Bibliografia Básica:**

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto de. Fundamentos de metrologia científica e industrial. Barueri: Manole, c2008. xiv, 408 p.

NOVASKI, Olívio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1994. 119 p.

Notas de Aulas do professor

**Bibliografia Complementar:**

Normas ISO, Norma ABNT (consultadas no site da UFC)

AGOSTINHO, Oswaldo Luiz; RODRIGUES, Antonio Carlos dos Santos; LIRANI, Joao. Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões. São Paulo, SP: Editora E. Blucher, c1977. 295p.

Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAU, IUPAP, OIML, 1st edition, 1995.

CURTIS, Mark A.; FARAGO, Francis T. Handbook of dimensional measurement. 4th ed. New York, NY: Industrial Press, c2007. xxiv, 583 p.

SUGA, Nobuo. Metrologia dimensional: a ciência da medição . São Paulo, SP: Mitutoyo, 2007. 247 p.

LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na indústria. 7. ed. rev e atual. São Paulo, SP: Érica, 2009. 248 p. ISBN 9788571947832 (broch.).

**Disciplina:** Manutenção de Equipamentos Industriais **Semestre de Oferta<sup>1</sup>:** 8

**Créditos:** 4 **Número de Semanas:** 16 **Carga Horária Total:** 64

**Carga Horária Teórica:** 48 **Carga Horária Prática:** 8 **Carga Horária EaD:** 0 **Carga Horária Extensão:** 8

**Pré-Requisitos:** Elementos de Máquinas I

**Ementa:** Introdução à manutenção de equipamentos industriais. Tipos de manutenção. Gestão estratégica de manutenção. Ferramentas para o aumento da confiabilidade. Técnicas preditivas. Manutenção de elementos de máquinas.

**Bibliografia Básica:**

MIRSHAWKA, Victor. Manutenção preditiva: caminho para zero defeitos. São Paulo: Makron Books do Brasil : McGraw-Hill, 1991. 318 p. ISBN Broch. Número de chamada: 658.202 M655m (BPGE)  
NEPOMUCENO, Lauro Xavier (Coord.). Técnicas de manutenção preditiva. São Paulo, SP: Editora E. Blucher, c1989. 2v. (xx, 952 p.) ISBN 9788521200932 (broch.). Número de chamada: 658.202 N362t (BCR) (BCCP) (BPGE) (BCR).

**Bibliografia Complementar:**

MEIXNER, H. Manutenção de instalações e equipamentos pneumáticos: livro didático. 2. ed. [s.l.]: Festo Didatic, 1981. 234 p. (Pneumática). ISBN 3812708450 (broch.). Número de chamada: 621.51 M457m 2.ed. (BCCP).

Journal of Quality in Maintenance Engineering. Periódicos CAPES.

**Disciplina:** Manufatura Assistida por Computador (OPTATIVA)

**Semestre de Oferta<sup>1</sup>:**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32**

**Carga Horária Teórica: 20 Carga Horária Prática: 12 Carga Horária EaD: 0 Carga Horária Extensão: 0**

**Pré-Requisitos:** Processos de Fabricação por Usinagem

**Ementa:** Histórico da tecnologia aplicada aos processos de fabricação; Arquiteturas das máquinas acionadas por comando numérico; Programação, manual e via CAM, de máquinas-ferramentas empregadas para os processos de torneamento, fresamento e furação.

**Bibliografia Básica:**

COSTA, Luis Sergio Salles; CAULLIRAUX, Heitor M. Manufatura integrada por computador: sistemas integrados de producao, estrategia, organizacao, tecnologia e reCursos humanos . Rio de Janeiro: Campus: 1995. SENAI: COPPE/UFRJ, 420p.

**Bibliografia Complementar:**

Practical CNC-Training for planning and shop, Institut fur AngewandteOrganisationsforschung, IFAO, Ed.MunchenHanser, 1985.

Comando numérico CNC - técnica operacional: Curso básico, Editora EPU, 1984.

SILVA, S. D. CNC: Programação de comandos numéricos, Ed. Érica. SOUZA, A. F.;

ULBRICH, C. B. L. Engenharia Integrada por computadores e sistemas CAD/CAM/CNC – Princípios e aplicações, 2009.

**Disciplina:** Sistemas Eletropneumáticos (OPTATIVA)

**Semestre de Oferta<sup>1</sup>:**

**Créditos:4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total:64 Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD:0 Carga HoráriaExtensão: 0**

**Pré-Requisitos:** Projetos Hidráulicos e Pneumáticos

**Ementa:** Estudo dos mais variados elementos de entrada, de processamento e de saída de sinais. Análise de demandas reais por automatização de uma linha de produção no todo ou em parte. Estudo de projetos com acionamento direto ou indireto. Montagem de projetos e análise da eficiência de um circuito eletropneumático visando precisão e controle do trabalho realizado por automatismo.

**Bibliografia Básica:**

Parker Hannifin Corporation, Tecnologia Eletropneumática Industrial, Apostila M1002-2 BR Agosto 2000.

Festo Didactic, Painel Simulador Pneumática e Eletropneumática, São Paulo.

**Bibliografia Complementar:**

FIALHO, A. B. Automação Industrial, Ed. Érica 2a Edição, 2004 2. PIRES, J. N. Automação Industrial.

Etep 2a Edição, 2004 3. NATALE, F. Automação Industrial. Ed. Érica 3a Edição, 2001.

GEORGINI, M. Automação Aplicada. Ed. Érica 6a Edição, 2000 5. BONACORSO, N. G.; NOLL, V. Automação eletropneumática. Ed. Érica 12a Edição, 1997

Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. FESTO DIDACTIC. 1996

**Disciplina:** Fundamentos da Medição por Coordenadas (OPTATIVA)

**Semestre de Oferta<sup>1</sup>:**

**Créditos:4 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 64 Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD:0 Carga HoráriaExtensão: 0**

**Pré-Requisitos:** Metrologia Científica e Industrial

**Ementa:** As máquinas de medição por coordenadas 1D, 2D e 3D. Princípio de medição. Aspectos construtivos. Fontes de erros. Aplicações e seleção.

**Bibliografia Básica:**

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto de. Fundamentos de metrologia científica e industrial.

Barueri: Manole, c2008. xiv, 408 p. Número de chamada: 389.1 A289f.

NOVASKI, Olívio. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo, SP: Edgard PEREIRA,

Paulo H.; HOCKEN, Robert J. Coordinate measuring machines and systems. 2nd. ed. Boca Raton,

Florida: CRC Press, 2011. xvii, 574 p. ISBN 978157444652 (broch). Número de chamada:

670.42 C825 Second edition (BCCP)

**Bibliografia Complementar:**

CURTIS, Mark A.; FARAGO, Francis T. Handbook of dimensional measurement. 4th ed. New York, NY: Industrial Press, c2007. xxiv, 583 p. Número de chamada: 681.2 C987h 4th ed.

HENZOLD, G, Geometrical dimensioning and tolerancing for design, manufacturing and inspection: a handbook for geometrical product specification using ISO and ASME Standards – Ed. Butterworth-

UFC, Centro de Tecnologia, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica, 2023.

Heinemann - 2st edition, 2006. Número de chamada: 620.1 H528g 2nd ed.

DOTSON, CONNIE, FUNDAMENTALS OF DIMENSIONAL METROLOGY (MECHANICAL TECHNOLOGY SERIES) Ed.DELMAR 5st edition, 2006. Número de chamada: 530.8 D763f 5. ed.

**Disciplina:** Gestão da Qualidade de Laboratórios (OPTATIVA)

**Semestre de Oferta<sup>1</sup>:**

**Créditos:2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total:32 Carga Horária Teórica: 32 Carga Horária Prática: 0 Carga Horária EaD: 0 Carga Horária Extensão: 0**

**Pré-Requisitos:** Metrologia Científica e Industrial

**Ementa:** Conceitos e princípios relacionados com qualidade e gestão de laboratório. Operação típica de laboratório. Sistema de gestão da qualidade conforme a ISO/IEC 17025. Sistema de gestão da qualidade conforme a Boas Práticas de Laboratórios - BPL. Requisitos da norma e requisitos regulamentadores. Acreditação x Certificação. Orientações para acreditação de laboratórios. Conceitos e princípios relacionados com auditorias de laboratórios. Elaboração de plano de auditoria em laboratório. O papel das avaliações externas.

**Bibliografia Básica:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19011: Diretrizes para auditorias de sistema de gestão. Rio de Janeiro, 2012.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: teoria de casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRAILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2017. 32 p.

**Bibliografia Complementar:**

JURAN, J. M.; GRZYNA, Frank M. Controle da qualidade. São Paulo: Makron, 1991-1993. 9 v.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: controle da qualidade total: (no estilo japonês) . Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni; 1992. 229 p. ISBN 8585447087 (broch.). Número de chamada: 658.562 C218t (BFEEAC) (BCH) (BCCP)5. ed.

**PROJETO INTEGRADOR III (Optativa)**

**Créditos: 3 Número de Semanas: 32 Carga Horária Total: 96 Carga Horária Teórica: 8**

**Carga Horária Prática:- Carga Horária EaD:- Carga Horária Extensão: 88**

**Pré-Requisitos:** Projeto Integrador II

**EMENTA:** Integração de disciplinas dos ciclos intermediário e profissional do Curso de Engenharia Mecânica em um projeto interdisciplinar que contribua para a formação do discente por meio da inserção comunitária, científica e profissional.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GERENCIAMENTO ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011. 225 p. ISBN 9788502122284 (broch.).

ADMINISTRAÇÃO: fundamentos da administração empreendedora e competitiva. São Paulo: Atlas, 2018. xvi, 313p. ISBN 978-85-97-01510-2.

Severino, A. J. (1999) Metodologia do Trabalho Científico. 20ª edição. Cortez São Paulo.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Guias de Normalização da UFC, disponível do link: <https://biblioteca.ufc.br/pt/servicos-e-produtos/normalizacao-de-trabalhos-academicos/>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK). 4. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, c2008. 459 p. ISBN 9781933890708 (broch.).

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração para empreendedores: fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. 2. ed. São Paulo: Pearson, c2011. 240 p. ISBN 9788576058762 (broch.).

Material didático disponibilizado pelos professores(as) em função da temática selecionada no projeto integrador.

#### **PROJETO FINAL DE CURSO I**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: 16**

**Carga Horária Prática: 16 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Mecânica dos Sólidos II, Transmissão de Calor II e Processos de Fundição e Soldagem

**EMENTA:** A disciplina deve incluir uma orientação dos discentes quanto ao desenvolvimento da proposta e do projeto propriamente dito, incluindo aspectos de redação e formatação de relatórios técnicos e científicos. O conteúdo restante depende do tema escolhido pelo aluno. Deve conter uma revisão bibliográfica relacionada ao tema escolhido e a preparação do plano de trabalho a ser iniciado neste semestre e concluído no semestre seguinte na atividade de Projeto Final de Curso II.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Severino, A. J. (1999) Metodologia do Trabalho Científico. 20ª edição. Cortez São Paulo.
2. BASTOS, Cleverson Leite.; KELLER, Vicente. Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 111 p. ISBN 9788532605863 (broch.).
3. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. xvi, 297 p. ISBN 9788522457588 (broch.).

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ALVARENGA, Maria Amália de Figueiredo Pereira; ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto. Apontamentos de metodologia para a ciência e técnicas de redação científica: (monografias, dissertações e teses) de acordo com a ABNT 2002. 3. ed. rev. e ampl. Porto Alegre, RS: Sergio Antonio Fabris, 2003. 181p. ISBN 8588278340(broch.).
2. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2007. 162 p. ISBN 8576050471 (broch.).
3. MANZANO, Andre Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. Trabalho de conclusão de curso

utilizando o Microsoft Office Word 2010. 1. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 205 p. ISBN 9788536503431 (broch.).

4. MARTINS JUNIOR, Joaquim. Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 247 p. ISBN 9788532636034 (broch.).

5. BRASIL, Alexia Carvalho; CARDOSO, Daniel Ribeiro; MARINHO, Claudia. Metodologia centrada na lógica das ações : Disponível em: . Acesso em: 6 ago. 2015.

## **PROJETO FINAL DE CURSO II**

**Créditos: 2 Número de Semanas: 16 Carga Horária Total: 32 Carga Horária Teórica: -**

**Carga Horária Prática: 32 Carga Horária EaD: - Carga Horária Extensão: -**

**Pré-Requisitos:** Projeto Final de Curso I

**EMENTA:** Desenvolvimento e conclusão do plano de trabalho desenvolvido na disciplina de Projeto Final de Curso I.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Severino, A. J. (1999) Metodologia do Trabalho Científico. 20ª edição. Cortez São Paulo.

2. BASTOS, Cleverson Leite.; KELLER , Vicente. Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 111 p. ISBN 9788532605863 (broch.).

3. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. xvi, 297 p. ISBN 9788522457588 (broch.).

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. ALVARENGA, Maria Amália de Figueiredo Pereira; ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto. Apontamentos de metodologia para a ciência e técnicas de redação científica: (monografias, dissertações e teses) de acordo com a ABNT 2002. 3. ed. rev. e ampl. Porto Alegre, RS: Sergio Antonio Fabris, 2003. 181p. ISBN 8588278340(broch.).

2. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2007. 162 p. ISBN 8576050471 (broch.).

3. MANZANO, Andre Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. Trabalho de conclusão de curso utilizando o Microsoft Office Word 2010. 1. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014. 205 p. ISBN 9788536503431 (broch.).

4. MARTINS JUNIOR, Joaquim. Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 247 p. ISBN 9788532636034 (broch.).

5. BRASIL, Alexia Carvalho; CARDOSO, Daniel Ribeiro; MARINHO, Claudia. Metodologia centrada na lógica das ações : Disponível em: . Acesso em: 6 ago. 2015.