



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA.

**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO – PPC**

**CAMPUS LAGES**

**Bacharelado**

---

---

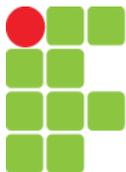
## **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica**

---

---

**Lages, maio de 2015.**

---



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA.

### PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO – PPC

### CAMPUS LAGES

## Bacharelado

---

# Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

---

#### Comitê de Elaboração:

Professor Alisson Luiz Agusti

Professor Anderson Correia

Professor Ariton Araldi

Professor Clayrton Henrique

Professor Matheus Fontanelle Pereira

Projeto Pedagógico “harmonizado” com os Câmpus Xanxerê e Joinville do IFSC

Lages, maio de 2015.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 DADOS DA IES.....   | 5  |
| 1.1 Mantenedora.....  | 5  |
| 1.2 Mantida – Campus Lages.....   | 5  |
| 1.3 Nome dos responsáveis/representantes pelo projeto/oferta.....   | 5  |
| 1.4 Contextualização da IES.....  | 5  |
| 2 DADOS DO CURSO.....   | 7  |
| 2.1 Requisitos Legais.....  | 7  |
| 2.2 Dados para preenchimento do diploma.....  | 9  |
| 3 DADOS DA OFERTA.....  | 9  |
| 3.1 Quadro Resumo.....  | 9  |
| 4 ASPECTOS GERAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO.....  | 9  |
| 4.1 Justificativa do curso.....   | 9  |
| 4.2 Justificativa da oferta do curso.....   | 10 |
| 4.3 Objetivos do curso.....   | 10 |
| 4.4 Perfil Profissional do Egresso.....   | 10 |
| 4.5 Competências profissionais.....   | 11 |
| 4.6 Áreas de atuação.....   | 11 |
| 4.7 Possíveis postos de trabalho.....   | 11 |
| 4.8 Ingresso no curso.....  | 11 |
| 5 ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO.....  | 12 |
| 5.1 Organização didático pedagógica.....  | 12 |
| 5.2 Articulação Ensino Pesquisa e Extensão.....   | 12 |
| 5.3 Metodologia.....  | 13 |
| 5.4 Representação Gráfica do Perfil de Formação.....  | 15 |
| 5.5 Certificações Intermediárias.....   | 18 |
| 5.6 Matriz Curricular.....  | 18 |
| 5.7 Componentes curriculares.....   | 21 |
| 5.8 Atividades de Extensão.....   | 72 |
| 5.9 Atividades complementares.....  | 72 |
| 5.10 Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem.....   | 73 |
| 5.11 Trabalho de Conclusão de Curso.....  | 74 |
| 5.12 Estágio curricular e Acompanhamento do estágio.....  | 74 |
| 5.13 Prática supervisionada nos serviços ou na indústria, e acompanhamento das<br>práticas supervisionadas..... | 75 |
| 5.14 Atendimento ao discente.....   | 75 |
| 5.15 Atividades de Tutoria (para cursos EAD).....   | 76 |
| 5.16 Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores.....                                | 76 |
| 5.17 Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.....  | 76 |
| 5.18 Incentivo a pesquisa, a extensão e a produção científica e tecnológica.....                                | 76 |
| 5.19 Integração com o mundo do trabalho.....  | 77 |
| 6 CORPO DOCENTE E TUTORIAL.....   | 77 |
| 6.1 Coordenador do Curso.....   | 77 |
| 6.2 Corpo Docente.....  | 77 |
| 6.3 Corpo Administrativo.....   | 78 |
| 6.4 Núcleo Docente Estruturante.....  | 79 |
| 6.5 Colegiado do Curso.....   | 80 |
| 7 INFRAESTRUTURA FÍSICA.....  | 80 |
| 7.1 Instalações gerais e equipamentos.....  | 80 |
| 7.2 Sala de professores e salas de reuniões.....  | 81 |
| 7.3 Salas de aula.....  | 81 |
| 7.4 Polos de apoio presencial, se for o caso, ou estrutura multicampi (para cursos EAD)                         |    |

|   |     |
|---|-----|
| .....   | 82  |
| 7.5 Sala de tutoria (para cursos EAD).....  | 82  |
| 7.6 Suportes midiáticos (para cursos EAD).....                                    | 82  |
| 7.7 Biblioteca.....   | 83  |
| 7.8 Instalações e laboratórios de uso geral e especializados.....                 | 84  |
| 8 ANEXO I – Documento de apoio à oferta do curso.....                             | 103 |
| 9 ANEXO II – Documento de consulta ao setor produtivo sobre o curso proposto..... | 104 |

## 1 DADOS DA IES

### 1.1 Mantenedora

**Nome da Mantenedora:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

**Endereço:** Rua 14 de Julho

**Número:** 150

**Bairro:** Coqueiros

**Cidade:** Florianópolis

**Estado:** SC

**CEP:** 88075-010

**CNPJ:** 11.402.887/0001-60

**Telefone(s):** (48) 3877-9000

**Ato Legal:** Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008

**Endereço WEB:** www.ifsc.edu.br

**Reitor(a):** Maria Clara Kaschny Schneider

### 1.2 Mantida – Campus Lages

**Nome da Mantida:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Câmpus Lages

**Endereço:** Rua Heitor Villa Lobos

**Número:** 222

**Bairro:** São Francisco

**Cidade:** Lages

**Estado:** SC

**CEP:** 88506-400

**CNPJ:** 11.402.887/0001-32

**Telefone(s):** (49) 3221-4200

**Ato Legal:** Portaria nº 1366, de 8 de dezembro de 2010

**Endereço WEB:** www.lages.ifsc.edu.br

**Diretor Geral(a):** Raquel Matys Cardenuto

### 1.3 Nome dos responsáveis/representantes pelo projeto/oferta

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| <b>Nome:</b> Alisson Agusti             | <b>Email:</b> alisson.agusti@ifsc.edu.br     | <b>Fone:</b> ( 49 ) 3221-4256 |
| <b>Nome:</b> Anderson Correia           | <b>Email:</b> anderson.correia@ifsc.edu.br   | <b>Fone:</b> ( 49 ) 3221-4256 |
| <b>Nome:</b> Ariton Araldi              | <b>Email:</b> ariton.araldi@ifsc.edu.br      | <b>Fone:</b> ( 49 ) 3221-4256 |
| <b>Nome:</b> Clayrton Henrique          | <b>Email:</b> clayrton.henrique@ifsc.edu.br  | <b>Fone:</b> ( 49 ) 3221-4256 |
| <b>Nome:</b> Matheus Fontanelle Pereira | <b>Email:</b> matheus.fontanelle@ifsc.edu.br | <b>Fone:</b> ( 49 ) 3221-4256 |

### 1.4 Contextualização da IES

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) foi criado pela Lei nº 11.892, de 29/12/2008. É uma Autarquia Federal, vinculada ao Ministério da Educação por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica - SETEC, com CNPJ 11.402.887/0001-60, sediada em imóvel próprio, na Rua 14 de julho, nº 150, Enseada dos Marinheiros, Bairro Coqueiros, Florianópolis-SC. De acordo com a legislação de criação, a finalidade do IFSC é formar e qualificar profissionais no âmbito

da educação profissional técnica e tecnológica nos níveis fundamental, médio e superior, bem como ofertar cursos de licenciatura e, de formação pedagógica, e cursos de bacharelado e de pós-graduação lato sensu e stricto sensu. Para isso, a instituição atua em diferentes níveis e modalidades de ensino, oferecendo cursos voltados à educação de jovens e adultos, cursos de formação inicial e continuada, cursos técnicos, e cursos de graduação e de pós-graduação. Assim, o IFSC busca cumprir a sua missão de “desenvolver e difundir conhecimento científico e tecnológico, formando indivíduos capacitados para o exercício da cidadania e da profissão e tem como visão de futuro consolidar-se como centro de excelência na educação profissional e tecnológica no Estado de Santa Catarina”. Isso é uma realidade, pois nos últimos anos (dados de 2013) o IFSC alcançou, com base no IGC, o melhor índice dentre as instituições da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do país pela 6<sup>a</sup> (sexta) vez[11]. Por meio do Ensino a Distância, o IFSC ultrapassa os limites geográficos e oferece cursos técnicos, de graduação e pós-graduação em 33 polos de ensino em SC, RS, PR e SP. Nos últimos anos, em um processo de internacionalização, o IFSC estabeleceu parcerias com instituições de ensino estrangeiras para intercâmbio de alunos e servidores. Atualmente, o IFSC tem cerca de 14 mil alunos e 1700 servidores, em 22 campi distribuídos pelo estado de Santa Catarina, além da Reitoria, e está comprometido com a oferta de educação tecnológica em todos os níveis e com a formação de educadores. Em 1909, quando a sociedade passava da era do trabalho artesanal para o modelo industrial, nascia em Florianópolis a Escola de Aprendizes Artífices, com o objetivo de proporcionar formação profissional aos filhos das classes socioeconômicas menos favorecidas. Ao longo dos anos, a instituição sofreu sucessivas mudanças estruturais: Liceu Industrial de Florianópolis (1937); Escola Industrial de Florianópolis (1942); Escola Industrial Federal de Santa Catarina (1962); Escola Técnica Federal de Santa Catarina (1968). Com a transformação em CEFET (2002), suas atividades foram ampliadas e diversificadas, pois houve a implantação de cursos de graduação tecnológica, de pós-graduação (especialização) e a realização de pesquisa e extensão. Em 29/12/2008, a Lei nº 11.892 cria os Institutos Federais e a Comunidade do então CEFET-SC decide pela sua transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Ampliam-se as ações e o compromisso com a inclusão social, investem-se mais recursos financeiros, amplia-se o quadro de pessoal, abrem-se novas oportunidades de acesso a programas de fomento à pesquisa, constitui-se um novo plano de carreira para os servidores, a autonomia financeira e didático-pedagógica se fortalece, ao mesmo tempo que se assegura uma identidade para a Educação Profissional e Tecnológica. A instituição oferece educação profissional e tecnológica gratuita em todas as regiões de SC, contribuindo, assim, para o seu desenvolvimento socioeconômico e cultural. Especializado na oferta de educação profissional e tecnológica, os Institutos Federais apresentam forte inserção na área de pesquisa e extensão. Em 2009, o IFSC passou por uma nova etapa de expansão, denominada Plano de Expansão II, prevista para ser concluída em 2011, com a implantação de Campi em Itajaí, Gaspar, Lages, Criciúma, Canoinhas, São Miguel do Oeste e do Campus Palhoça- Bilíngue (especializado na educação de surdos), além dos Campi Avançados em Caçador, Urupema e Xanxerê (IFSC, 2010). O IFSC chegou à cidade de Lages por meio do Plano de Expansão II da Rede Federal de Ensino, processo que teve início em 2007 e resultou na inauguração do Câmpus, em 2010. A obra do Câmpus Lages foi iniciada em 2008 e concluída em novembro de 2010. Com a urbanização finalizada em fevereiro de 2012, o Câmpus foi entregue à comunidade em cerimônia oficial realizada no dia 02 de março de 2012. Atualmente, o Câmpus Lages oferece 7 (sete) cursos técnicos regulares com entrada semestral em duas modalidades e 1 (um) curso superior,

os quais são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Cursos ofertados atualmente.**

| Curso                 | Modalidade   | CH   | Oferta    | Turno      |
|-----------------------|--------------|------|-----------|------------|
| Informática           | Concomitante | 1280 | Semestral | Vespertino |
| Mecatrônica           | Concomitante | 1280 | Semestral | Matutino   |
| Agroecologia          | Concomitante | 1200 | Semestral | Vespertino |
| Agronegócio           | Subsequente  | 1280 | Semestral | Noturno    |
| Análises Químicas     | Concomitante | 1280 | Semestral | Vespertino |
| Biotecnologia         | Subsequente  | 1280 | Semestral | Noturno    |
| Eletromecânica        | Subsequente  | 1648 | Semestral | Noturno    |
| Ciência da Computação | Superior     | 3200 | Anual     | Matutino   |

Além desses cursos, o Câmpus oferece diversos cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC). A área de Processos Industriais do campus Lages vem oferecendo cursos FICs conforme a demanda identificada na região, os quais são os de eletricitista residencial e predial, desenhista mecânico, entre outros. Os cursos técnicos de eletromecânica e mecatrônica foram concebidos a partir de uma pesquisa de demanda de profissionais da área técnica, realizada em 2012 por servidores do campus (Coutinho, 2012), junto as 30 maiores empresas do setor industrial na região de Lages. Nesta pesquisa foi evidenciada a necessidade de profissionais técnicos da área de mecânica, automação e mecatrônica. Ainda nesta pesquisa, apesar de ser voltada para o nível técnico, as empresas também sinalizaram a necessidade de profissionais de nível superior da área de engenharia mecânica.

## 2 DADOS DO CURSO

|   |   |
|---|---|
| <b>Nome do curso:</b> Engenharia Mecânica         |   |
| <b>Modalidade:</b> presencial                     | <b>Eixo/Área:</b> Engenharias/Processos Industriais   |
| <b>Carga Horária:</b> 4160 horas                  | <b>Periodicidade:</b> oferta anual  |
| <b>Tempo mín. de Integralização:</b> 10 semestres | <b>Tempo máx. de Integralização:</b> será definido conforme legislação vigente e normatização do IFSC |

### 2.1 Requisitos Legais

A aprovação da Lei nº 9394, Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 20 de dezembro de 1996, assegurou ao ensino superior maior flexibilidade em relação à organização curricular dos cursos, na medida que os currículos mínimos foram extintos e a mencionada organização dos cursos de Graduação passou a ser pautada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). A organização curricular dos cursos de engenharia foi normatizada pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que instituiu as *“Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em*

*Engenharia”.*

Neste sentido, os Artigos 1º e 2º estabelecem as diretrizes a serem observadas na organização curricular e nos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia,

*“Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.*

*Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.” (Cf. 1)*

O Artigo 3º dessa Resolução enfatiza a importância do Perfil do formando egresso/profissional, cujo delineamento deste figura entre as diretrizes do Parecer CNE/CES nº 1362/2001; assim, foi estabelecido que

*“Art. 3º O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.” (Cf. 3 )*

A sistematização do perfil do egresso e do desenvolvimento das competências e habilidades é estabelecida pelo Artigo 5º da mencionada Resolução, na medida que este especifica as diretrizes constituintes do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia, ou seja,

*“Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas.” (Cf. 1-2)*

Não obstante, se torna oportuno observar as diretrizes da Resolução CNE/CES nº 67/2003, na medida que estas versam sobre a autonomia das Instituições de Ensino em relação à elaboração dos projetos pedagógicos, bem como se pautam pela compreensão de que a formação em nível superior figura como um processo contínuo, autônomo e permanente, cuja flexibilização curricular propicia atender as demandas sociais do meio e as decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos.

Em relação aos procedimentos de integralização dos cursos de Engenharia, estes se pautam pelas prerrogativas legislativas constituintes do Parágrafo 1º, Artigo 1º do Parecer CNE/CES nº 329/2004

*“...§1º Caberá às Instituições de Educação Superior estabelecer os tempos mínimos e máximo de sua integralização curricular, de acordo com os respectivos sistemas e regimes de matrícula adotados, obedecendo ao mínimo anual de 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo, bem como à carga horária mínima estabelecida por esta Resolução.” (Cf. 18)*

Em relação às atividades complementares, estas foram estabelecidas pelo Parágrafo 2º, Artigo 5º, da Resolução CNE/CES nº 11/2002, pois

“§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.” (Cf.1)

## 2.2 Dados para preenchimento do diploma

Nome do Curso: Engenharia Mecânica

Titulação: Engenheiro Mecânico

## 3 DADOS DA OFERTA

### 3.1 Quadro Resumo

| TURNO        | TURMAS (anuais) | VAGAS (por turma) |          | TOTAL     |
|--------------|-----------------|-------------------|----------|-----------|
|              |                 | 1o.Sem            | 2o. Sem  |           |
| Matutino     | -               | -                 | -        | -         |
| Vespertino   | -               | -                 | -        | -         |
| Noturno      | 1               | 40                | -        | 40        |
| <b>Total</b> | <b>1</b>        | <b>40</b>         | <b>-</b> | <b>40</b> |

## 4 ASPECTOS GERAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO

### 4.1 Justificativa do curso

A área de engenharia mecânica é uma área de conhecimento de base para a sociedade. Qualquer que seja o setor da economia, este demandará por materiais, processos e equipamentos para o seu funcionamento. Por exemplo o setor de construção civil depende de máquinas pesadas para a terraplanagem, mistura e bombeamento do concreto, elevadores, estruturas metálicas, entre outros aparelhos e dispositivos. O setor de transportes e logística necessita de veículos de carga e passageiros que apresentem segurança, velocidade, eficiência, baixo consumo e baixas emissões nos diferentes modais de mobilidade. O setor alimentício utiliza tanques, sistemas de bombeamento, sistemas de cozimento, refrigeração, processamento, embalagens, os quais devem atender a requisitos e normas de sanitização e segurança. O setor agrícola e florestal depende fundamentalmente de máquinas e implementos. O setor de eletroeletrônicos não avança sem o desenvolvimento de utensílios físicos que permitam a sua implementação. O residencial, comercial e instituições públicas demandam de uma série de tipos diferentes de aparelhos e dispositivos, desde o uso para higiene até o conforto térmico. Em todos estes exemplos citados, o engenheiro mecânico é o profissional que concebe, projeta, desenvolve, audita, fiscaliza, planeja e analisa a instalação, operação e manutenção dos equipamentos e dispositivos descritos. Em suma, o profissional de engenharia mecânica é um sujeito de importância *sine qua non* para a manutenção e o avanço da economia e da sociedade. Todos os setores da economia dependem direta ou indiretamente deste profissional.

## 4.2 Justificativa da oferta do curso

O planalto serrano é uma região que encontra-se em franca expansão econômica, principalmente nos setores florestal, energético, agrícola e metal-mecânico. Conforme dados econômicos do website *Portal Prefeitura de Lages*, a cidade apresenta taxa de crescimento 3% acima da taxa de crescimento do estado, sendo que a indústria já responde por 60% da atividade econômica do município.

O polo industrial existente já aponta um deficit de profissionais de engenharia, notadamente o da área mecânica, de acordo com pesquisa realizada junto ao sindicato patronal da indústria metal-mecânica e material elétrico de Lages, SIMMEL. Com a perspectiva da chegada de novas e grandes empresas, esta demanda aumentará ainda mais. As necessidades de competências encontram-se nas áreas de projeto mecânico, manutenção, produção, qualidade e automação. O documento utilizado para o levantamento das necessidades de competências profissionais junto às empresas da região, assim como a carta de apoio à oferta do curso emitida pela entidade que representa as empresas da região de Lages, encontram-se nos anexos deste documento. Além disso, o aluno egresso do curso de Engenharia Mecânica do Câmpus Lages também estará capacitado a atuar em qualquer empresa ou instituição em âmbito nacional ou internacional, podendo, com isso, desenvolver-se profissionalmente e culturalmente.

## 4.3 Objetivos do curso

O objetivo geral do curso é a formação de profissionais de engenharia que atendam as necessidades das empresas da região e da sociedade através da capacitação para o desenvolvimento de produtos e processos, planejamento da instalação e manutenção de máquinas e sistemas, projetos de estruturas e equipamentos, e projetos de melhoria e qualidade e redução de custos considerando a análise de investimentos. Como objetivos específicos destaca-se: 1) a formação básica sólida fundamentada no domínio da matemática (cálculo, geometria analítica, álgebra linear, estatística e probabilidade, cálculo numérico), 2) domínio do método científico (metodologia científica e da pesquisa, planejamento de coleta de dados, análise de dados experimentais, documentação científica), 3) domínio da física fundamental (física I, II, III, estática, dinâmica e eletricidade), 4) sólidos conhecimento de engenharia mecânica (projeto mecânico, sistemas térmicos, fabricação e materiais), 5) conhecimentos essenciais da área industrial (manutenção, qualidade e produtividade), 6) sólida formação em relação a fronteira tecnológica de equipamentos e sistemas (automação e robótica) e 7) conhecimentos relacionados à diferentes esferas sociais (comunicação e expressão, empreendedorismo, administração, libras, ciência, tecnologia e sociedade).

## 4.4 Perfil Profissional do Egresso

O profissional egresso do curso de engenharia mecânica do IFSC Lages terá o seguinte perfil profissional: atuação generalista, podendo atuar em diversas áreas como as de

projeto, desenvolvimento, planejamento produtivo e operacional, manutenção, qualidade, especificação de processos de fabricação, instrumentação e automatização de sistemas, fiscalização, auditorias e perícias relacionadas a área de engenharia mecânica.

#### **4.5 Competências profissionais**

As competências adquiridas para que o profissional com o perfil descrito acima possa realizar suas atividades são: dimensionamento de componentes mecânicos, desenho técnico de componentes e montagens em computador, especificação e processamento de materiais para construção mecânica, especificação e dimensionamento de instalações industriais como tubulações, bombas, compressores, ventiladores, caldeiras a vapor, trocadores de calor, motores a combustão interna e sistemas de ventilação e refrigeração, especificação de processos de fabricação como usinagem, conformação mecânica, fundição e soldagem, planejamento e solução de problemas relacionados a manutenção industrial, planejamento e controle de qualidade de produtos e processos, implementação de projetos de melhoria contínua e redução de desperdícios relacionados à produção industrial, análise e solução de problemas de sistemas automatizados, implementação de projetos de automação e robotização de sistemas industriais, domínio de ferramentas estatísticas e do método científico voltados á pesquisa, desenvolvimento e melhoria de processos industriais, análise de investimentos, pay-back, construção de planos de negócios.

#### **4.6 Áreas de atuação**

Este profissional estará habilitado para trabalhar em indústrias de base (mecânica, metalúrgica, siderúrgica, mineração, petróleo, plásticos e outros) e em indústrias de produtos ao consumidor (alimentos, eletrodomésticos, brinquedos etc); na produção de veículos; no setor de instalações (geração de energia, refrigeração e climatização etc); em indústrias que produzem máquinas e equipamentos e em empresas prestadoras de serviços; em institutos e centros de pesquisa, órgãos governamentais, escritórios de consultoria e outros.

#### **4.7 Possíveis postos de trabalho**

O egresso do curso de engenharia mecânica possuirá uma fundamentação teórica e ferramentas de análise que o habilitará a ocupar cargos de projetista, desenvolvedor, pesquisador, cotador, vendedor, coordenador, supervisor, chefe de área e de fábrica, gerente, diretor, presidente, auditor, fiscal, perito, professor.

#### **4.8 Ingresso no curso**

É pré-requisito para acessar o curso de Engenharia Mecânica a conclusão do ensino médio. A forma de ingresso de alunos no curso se dará conforme prevê o Regimento Didático Pedagógica do IFSC no que tange o ingresso para cursos superiores.

## **5 ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO**

### **5.1 Organização didático pedagógica**

O curso está organizado em regime semestral com uma carga horária total de 4160 horas, distribuídas da seguinte forma:

- Dez semestres com 400 horas cada (incluindo a carga horária para o trabalho de conclusão de curso com um total de 160 horas); e
- Estágio curricular com 160 horas.

O curso atenderá ao disposto no Regimento Didático Pedagógico do IFSC e seu regime de matrícula será por disciplina.

A oferta do curso será anual e em caso de reprovação de disciplina o aluno poderá avançar para as disciplinas do semestre seguinte somente naquelas onde foram cumpridos os pré-requisitos. Nas disciplinas que constituem os principais pré-requisitos para os quatro primeiros semestres e que apresentarem mais de 5 alunos com reprovação, as mesmas serão ofertadas novamente já no semestre seguinte, de modo que os alunos reprovados não sofram atrasos em sua jornada acadêmica já no início do curso. Essas disciplinas são Cálculo I, Cálculo II, Física I e Física II.

### **5.2 Articulação Ensino Pesquisa e Extensão**

A proposta pedagógica para o desenvolvimento da metodologia educacional das competências apresentadas nas unidades curriculares deve prever não só a articulação entre as bases técnicas como também o desenvolvimento da competência de aplicação em busca de soluções tecnológicas envolvendo todas as unidades curriculares. Assim, a comunicação entre as unidades curriculares deverão ocorrer continuamente.

O desenvolvimento das atividades de extensão ao longo do curso é de suma importância para que o aluno esteja em contato com o mercado de trabalho e outras entidades sociais relacionadas a sua área de atuação. As atividades de extensão serão realizadas ao longo do curso e garantidas por meio das visitas técnicas, seminários, contato com a área de atuação para desenvolvimento de soluções tecnológicas e inovadoras, entre outras atividades.

O Curso Superior de Graduação em Engenharia de Mecânica desenvolverá projetos técnicos científicos de forma interdisciplinar integrando as áreas do curso, incentivando os alunos à produção do conhecimento e a participação em conjunto com os professores, de programas institucionais de bolsas de iniciação científica e de outros programas de fomento à pesquisa e à extensão.

A pesquisa é uma ferramenta importante de complementação da formação ao longo do percurso escolar, pois auxilia o aluno na organização das ações embasadas em metodologia e rigor científico. A busca contínua de informações aprimora a habilidade do aluno de ter acesso rápido as informações utilizando diferentes ferramentas disponíveis em meio eletrônico e físico.

Além disso, o curso de Graduação em Engenharia de Mecânica fará a articulação das atividades de ensino, pesquisa e extensão por meio das seguintes características:

I) Envolvimento de alunos, professores e servidores em projetos que investiguem a geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais e nacionais. Esta atividade proporciona aos alunos um ambiente favorável a produção científica e tecnológica, bem como incentiva a proteção de propriedade intelectual dos resultados das pesquisas;

II) O IFSC estimula a participação de alunos e docentes em eventos de divulgação científica e tecnológica. A inter-relação entre o ensino a pesquisa e a extensão contribui para uma formação completa, utilizando os conceitos teóricos para a aplicação direta com rigor científico, contribuindo para a eficiência e eficácia da formação.

III) atividades de iniciação científica nos projetos de pesquisa desenvolvidos no campus;

IV) atividades complementares como os projetos mini-baja, aero-design, robótica e outros, os quais podem ser enquadrados como pesquisa aplicada, uma vez que os alunos podem aplicar materiais e técnicas avançadas para o melhor desempenho dos protótipos;

V) atividades de extensão poderão ser desenvolvidas por meio de empresa júnior, onde os alunos, de fato, atuarão como consultores técnicos, propondo projetos de soluções tecnológicas, inovações e melhorias em equipamentos e sistemas oriundos de demandas da comunidade e empresas da região;

VI) os Trabalhos de Conclusão de Curso também poderão constituir-se em atividades de pesquisa e extensão uma vez que poderão ser focados na solução de problemas da comunidade e empresas da região;

VII) consultorias técnicas, cursos e treinamentos externos e projetos de transferência de tecnologias para a comunidade poderão ser enquadradas como ações de extensão;

VIII) todo o conhecimento gerado e experiência adquirida pelos docentes nas atividades de pesquisa e extensão, naturalmente, estarão presentes nos conteúdos formulados para as unidades curriculares e, portanto, serão repassados aos alunos do curso. Desta forma estará concretizando-se a tríade ensino, pesquisa e extensão, além da participação dos alunos em todas estas atividades.

Será necessário para obtenção do título a realização de, pelo menos, 10% da carga-horária total do curso em atividades de extensão.

### **5.3 Metodologia**

O processo de ensino deve se enquadrar dentro de um contexto mais criativo e social, fomentando no aluno o interesse para se relacionar melhor com o mundo que o cerca. O exercício da Engenharia é mais do que o desempenho de habilidades técnicas. A tônica do currículo de Engenharia é apresentar a importância da concepção do projeto centrado no trabalho em equipe, na aprendizagem, em problemas reais e na avaliação continuada.

Para atingir o objetivo de promover uma educação baseada em problemas de engenharia e permitir que os alunos apliquem seus conhecimentos no desenvolvimento de projetos, levando-se em consideração o perfil do Engenheiro a ser formado, o curso de Bacharel em Engenharia Mecânica do Campus Lages está fundamentado nas premissas a seguir:

-serão oferecidas unidades curriculares de conteúdo curricular básico em consonância com as Diretrizes para os Cursos de Engenharia do IFSC, que servem de subsídio para as unidades curriculares de conteúdo profissionalizante e de conteúdo específico (descrito em detalhes na Estrutura Curricular).

-unidades curriculares profissionalizantes, relacionadas a sistemas mecânicos, para apresentar, motivar e estimular os alunos no descobrimento do “mundo da mecânica”.

- unidades curriculares voltadas para o aprofundamento dos conhecimentos vistos anteriormente e unidades curriculares voltadas ao uso combinado de conhecimentos, ou seja, unidades curriculares integradoras.

Entende-se que a presença de temáticas das ciências humanas articuladas a questões tecnológicas, a compatibilidade das vivências práticas com os aspectos teóricos do conhecimento, a abordagem dos conteúdos em constante (re)construção, face ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, o cuidado com as questões ambientais e a interação com o mundo do trabalho, a indissociabilidade do ensino/pesquisa/extensão, a prática de projetos integradores, dentre outros aspectos, destacam-se como fundamentais no processo de construção dos cursos de engenharia. Desse modo, este PPC deseja que se estabeleça uma articulação entre a educação profissional e o mundo da produção e do trabalho, entendendo que somente dessa forma se consegue crescimento, no padrão desejável, com inovação tecnológica.

O curso envolve atividades que aumentam sua intencionalidade e complexidade à medida que o curso avança, relativas ao projeto, gerenciamento e execução de atividades. Os estudantes são encorajados a resolver problemas de Engenharia criativamente e desenvolver a habilidade analítica e crítica com o domínio de técnicas experimentais.

As aulas de laboratório não devem ser entendidas apenas como ferramentas pedagógicas complementares às aulas teóricas. Diversos experimentos de ensino e aprendizagem, bem-sucedidos na área de Engenharia, têm exercitado a imaginação do aluno, estimulando-o a relacionar os fenômenos observados aos conceitos teóricos de interesse. É possível, portanto, utilizar experimentos como ferramentas de assimilação de novos conceitos.

Capacitar alunos a trabalhar em equipe, por meio de três projetos integradores, é entendido dentro deste projeto pedagógico, como uma metodologia "progressiva" que envolve alunos e professores num processo muito mais elaborado e planejado que a simples divisão de turmas em grupos de alunos e a subsequente distribuição de tarefas. O aluno aprenderá a trabalhar em equipes no decorrer dos anos do curso de Engenharia.

Levando em consideração a metodologia apresentada, a consequência desejável final é que o aluno adquira o hábito de aprender a aprender, por meio de uma proposta metodológica pensada a partir do fundamento de que a sociedade exige instrumentos sintonizados com as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando questões de diversidade cultural e de preservação ambiental, o que será traduzido em um

compromisso pautado na ética da responsabilidade e do cuidado.

#### 5.4 Representação Gráfica do Perfil de Formação

O curso de Engenharia Mecânica possui a carga horária de 4160 horas, sendo esta distribuída em disciplinas que compõem o Núcleo Básico (NB), Núcleo Profissionalizante (NP) e Núcleo Específico (NE), contemplando as disciplinas eletivas que poderão versar sobre diversas áreas e tópicos, dependendo das necessidades dos alunos, demandas do mercado de trabalho regional e avanços tecnológicos. O grupo de disciplinas é definido de acordo com as diretrizes curriculares para a formação de profissionais da engenharia. Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 são listadas as disciplinas classificadas de acordo com as formações recomendadas pelas diretrizes curriculares para o curso de Engenharia Mecânica.

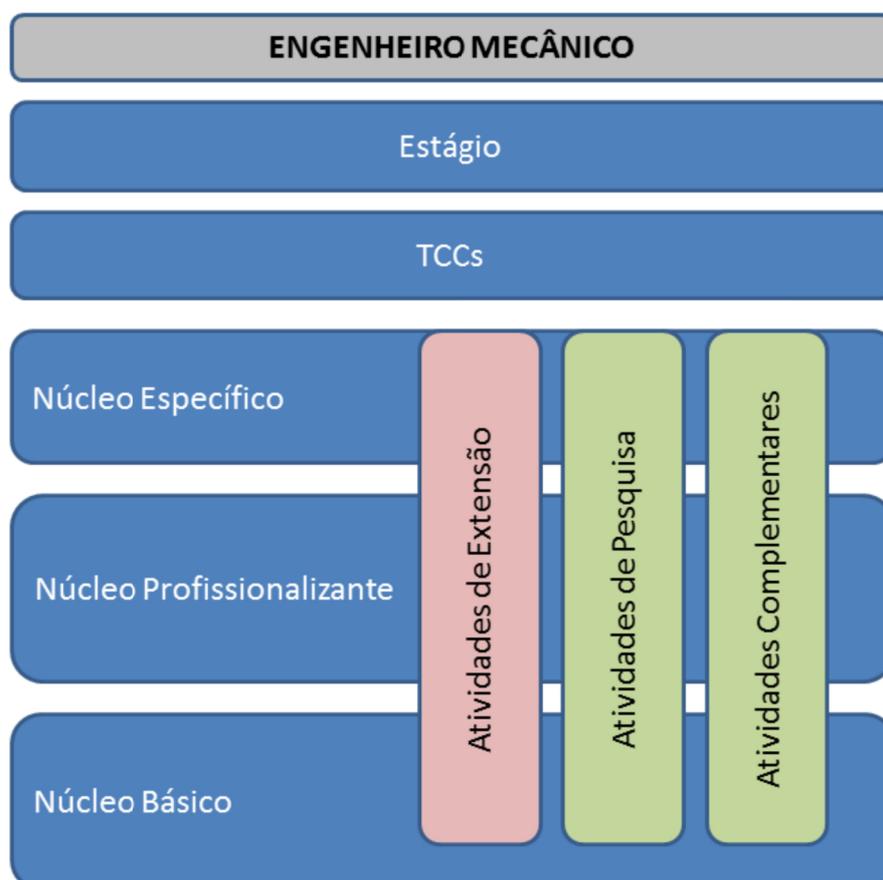


Tabela 1 – Disciplinas da formação básica

| <b>Formação</b>               | <b>Disciplina</b>                  |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Básica                        | Cálculo I                          |
|                               | Cálculo II                         |
|                               | Cálculo III                        |
|                               | Cálculo IV                         |
|                               | Geometria Analítica                |
|                               | Álgebra Linear                     |
|                               | Física I                           |
|                               | Física II                          |
|                               | Física III                         |
|                               | Química Geral                      |
|                               | Comunicação e Expressão            |
|                               | Engenharia e Sustentabilidade      |
|                               | Desenho Técnico I                  |
|                               | Estatística e Probabilidade        |
|                               | Estática e Dinâmica                |
|                               | Programação                        |
|                               | Metologia da Pesquisa              |
|                               | Mecânica dos Fluidos I             |
|                               | Mecânica dos Sólidos I             |
|                               | Ciência e Tecnologia dos Materiais |
|                               | Transferência de Calor             |
|                               | Eletricidade Aplicada              |
|                               | Ciência, Tecnologia e Sociedade    |
| Administração para Engenharia |                                    |
| Economia para Engenharia      |                                    |

Tabela 2 – Disciplinas da formação profissionalizante

| <b>Formação</b>     | <b>Disciplina</b>       |
|---------------------|-------------------------|
| Profissionalizantes | Desenho Técnico II      |
|                     | Cálculo Numérico        |
|                     | Mecânica dos Sólidos II |
|                     | Vibrações Mecânicas     |
|                     | Projetos Mecânicos      |

|   |
|---|
| Saúde e Segurança do Trabalho                       |
| Termodinâmica                                       |
| Processos de Fabricação I - Usinagem                |
| Processos de Fabricação II – Conformação e Fundição |
| Processos de Fabricação III - Soldagem              |
| Metrologia  |
| Materiais de Construção Mecânica                    |
| Propriedades Mecânicas dos Materiais                |
| Elementos de Máquinas II                            |
| Elementos de Máquinas I                             |
| Elementos de Máquinas II                            |
| Máquinas de Fluxo e Tubulações Industriais          |
| Gestão da Qualidade                                 |
| Gestão da Produção                                  |

**Tabela 3 – Disciplinas da formação específica**

| <b>Formação</b> | <b>Disciplina</b>                      |
|-----------------|--|
| Específicas     | Mecânica dos Fluidos II                |
|                 | Mecanismos                             |
|                 | Manufatura Auxiliada por Computador    |
|                 | Ventilação, Refrigeração e Cond. De Ar |
|                 | Comando Numérico Computadorizado       |
|                 | Máquinas Térmicas                      |
|                 | Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos |
|                 | Gestão da Manutenção                   |

**Tabela 4 – Disciplinas Optativas**

| <b>Formação</b> | <b>Disciplina</b>                                       |
|-----------------|---|
| Optativas       | Libras  |
|                 | Acionamentos Elétricos Industriais                      |
|                 | Automação I – Aplicação de CLPs                         |
|                 | Automação II – Supervisórios e Acionamentos Eletrônicos |
|                 | Robótica Industrial                                     |

## 5.5 Certificações Intermediárias

Em razão da característica do curso ofertado, o presente projeto não contempla a certificação intermediária.

## 5.6 Matriz Curricular

| Matriz Curricular – Engenharia Mecânica |                               |          |               |    |            |               |        |
|---|-------------------------------|----------|---------------|----|------------|---------------|--------|
| 1ª Fase                                 |                               |          |               |    |            |               |        |
| Nº                                      | Disciplina                    | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito | Núcleo |
|   |                               |          | T             | P  | Total      |               |        |
|   | Cálculo I                     | CAL-I    | 120           | -  | 120        | -             | NB     |
|   | Geometria Analítica           | GAN      | 80            | -  | 80         | -             | NB     |
|   | Química Geral                 | QGE      | 40            | 40 | 80         | -             | NB     |
|   | Comunicação e Expressão       | COE      | 40            | -  | 40         | -             | NB     |
|   | Projeto Integrador I          | PI-I     | 20            | 20 | 40         | -             | NP     |
|   | Engenharia e Sustentabilidade | ESU      | 40            | -  | 40         | -             | NB     |
|   | <b>Total</b>                  |          |               |    | <b>400</b> |               |        |
| 2ª Fase                                 |                               |          |               |    |            |               |        |
| Nº                                      | Disciplina                    | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito | Núcleo |
|   |                               |          | T             | P  | Total      |               |        |
|   | Cálculo II                    | CAL - II | 80            | -  | 80         | CAL - I       | NB     |
|   | Álgebra Linear                | ALG      | 60            | -  | 60         | -             | NB     |
|   | Física I                      | FIS - I  | 40            | 40 | 80         | CAL - I       | NB     |
|   | Estatística e Probabilidade   | ESP      | 60            | -  | 60         | CAL - I       | NB     |
|   | Desenho Técnico I             | DES - I  | 10            | 30 | 40         | -             | NB     |
|   | Saúde e Segurança do Trabalho | SST      | 40            | -  | 40         | -             | NP     |
|   | Metodologia da Pesquisa       | MPE      | 40            | -  | 40         | -             | NB     |
|   | <b>Total</b>                  |          |               |    | <b>400</b> |               |        |
| 3ª Fase                                 |                               |          |               |    |            |               |        |
| Nº                                      | Disciplina                    | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito | Núcleo |
|   |                               |          | T             | P  | Total      |               |        |
|   | Cálculo III                   | CAL-III  | 80            | -  | 80         | CAL-II        | NB     |
|   | Desenho Técnico II            | DES-II   | -             | 80 | 80         | DES I         | NP     |

|                | Física II                            | FIS-II   | 40            | 40 | 80         | FIS-I,<br>CAL-I   | NB     |
|----------------|--------------------------------------|----------|---------------|----|------------|-------------------|--------|
|                | Estática e Dinâmica                  | EDI      | 80            | -  | 80         | FIS I             | NB     |
|                | Programação                          | PGR      | 40            | 40 | 80         | -                 | NB     |
|                | <b>Total</b>                         |          |               |    | <b>400</b> |                   |        |
| <b>4ª Fase</b> |                                      |          |               |    |            |                   |        |
| Nº             | Disciplina                           | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito     | Núcleo |
|                |                                      |          | T             | P  | Total      |                   |        |
|                | Cálculo IV                           | CAL - IV | 80            | -  | 80         | CAL- II           | NB     |
|                | Física III                           | FIS III  | 40            | 40 | 80         | FIS I;<br>CAL-III | NB     |
|                | Termodinâmica                        | TMD      | 80            | -  | 80         | FIS - II          | NP     |
|                | Mecânica dos Sólidos I               | MSO - I  | 80            | -  | 80         | EDI               | NB     |
|                | Ciência e Tecnologia dos Materiais   | CTM      | 20            | 20 | 40         | QGE               | NB     |
|                | Administração para Engenharia        | ADM      | 40            | -  | 40         | -                 | NB     |
|                | <b>Total</b>                         |          |               |    | <b>400</b> |                   |        |
| <b>5ª Fase</b> |                                      |          |               |    |            |                   |        |
| Nº             | Disciplina                           | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito     | Núcleo |
|                |                                      |          | T             | P  | Total      |                   |        |
|                | Cálculo Numérico                     | CNM      | 60            | 20 | 80         | CAL - IV          | NP     |
|                | Mecânica dos Fluidos I               | MFL-I    | 60            | 20 | 80         | TMD               | NB     |
|                | Mecânica dos Sólidos II              | MSO-II   | 80            | -  | 80         | MSO-I             | NP     |
|                | Propriedades Mecânicas dos Materiais | PMM      | 20            | 20 | 40         | CTM               | NP     |
|                | Metrologia                           | MTR      | 60            | 20 | 80         | -                 | NP     |
|                | Projeto Integrador II                | PI II    | 10            | 30 | 40         | 1600hs            | NP     |
|                | <b>Total</b>                         |          |               |    | <b>400</b> |                   |        |
| <b>6ª Fase</b> |                                      |          |               |    |            |                   |        |
| Nº             | Disciplina                           | Sigla    | Carga Horária |    |            | Pré-requisito     | Núcleo |
|                |                                      |          | T             | P  | Total      |                   |        |
|                | Transferência de Calor               | TCL      | 80            | -  | 80         | MFL-I             | NB     |
|                | Mecanismos                           | MEC      | 80            | -  | 80         | MSO-I             | NE     |
|                | Mecânica dos Fluidos II              | MFL-II   | 40            | -  | 40         | MFL-I             | NE     |
|                | Economia para Engenharia             | ECO      | 40            | -  | 40         | -                 | NB     |
|                | Materiais de Construção Mecânica     | MCM      | 30            | 10 | 40         | PMM               | NP     |
|                | Processos de Fabricação I - Usinagem | PFB I    | 60            | 20 | 80         | SST               | NP     |
|                | Eletricidade Aplicada                | ELA      | 20            | 20 | 40         | -                 | NB     |
|                | <b>Total</b>                         |          |               |    | <b>400</b> |                   |        |
| <b>7ª Fase</b> |                                      |          |               |    |            |                   |        |

| Nº              | Disciplina  | Sigla   | Carga Horária |    |            | Pré-requisito   | Núcleo |
|-----------------|---|---------|---------------|----|------------|-----------------|--------|
|                 |   |         | T             | P  | Total      |                 |        |
|                 | Elementos de Máquinas I                             | EMA-I   | 80            | -  | 80         | MSO-I           | NP     |
|                 | Ventilação, Refrigeração e Cond. De Ar              | VRA     | 80            | -  | 80         | TCL             | NE     |
|                 | Projeto Integrador III                              | PI-III  | 20            | 20 | 40         | 2400hs          | NP     |
|                 | Ciência, Tecnologia e Sociedade                     | CTS     | 40            | -  | 40         | -               | NB     |
|                 | Processos de Fabricação II – Conformação e Fundição | PFB-II  | 80            | -  | 80         | CTM             | NP     |
|                 | Comando Numérico Computadorizado                    | CNC     | 60            | 20 | 80         | PFB-I           | NE     |
|                 | <b>Total</b>  |         |               |    | <b>400</b> |                 |        |
| <b>8ª Fase</b>  |   |         |               |    |            |                 |        |
| Nº              | Disciplina  | Sigla   | Carga Horária |    |            | Pré-requisito   | Núcleo |
|                 |   |         | T             | P  | Total      |                 |        |
|                 | Gestão da Qualidade                                 | GQL     | 40            | -  | 40         | ESP             | NP     |
|                 | Máquinas de Fluxo e Tubulações Industriais          | MFT     | 60            | 20 | 80         | MFL-I           | NP     |
|                 | Manufatura Auxiliada por Computador                 | CAM     | 20            | 20 | 40         | PFB-I           | NE     |
|                 | Processos de Fabricação III - Soldagem              | PFB-III | 60            | 20 | 80         | CTM             | NP     |
|                 | Elementos de Máquinas II                            | EMA-II  | 80            | -  | 80         | EMA-I           | NP     |
|                 | Optativa I  | OPT-I   | 80            | -  | 80         | -               | NE     |
|                 | <b>Total</b>  |         |               |    | <b>400</b> |                 |        |
| <b>9ª Fase</b>  |   |         |               |    |            |                 |        |
| Nº              | Disciplina  | Sigla   | Carga Horária |    |            | Pré-requisito   | Núcleo |
|                 |   |         | T             | P  | Total      |                 |        |
|                 | Trabalho de Conclusão de Curso I                    | TCC-I   | 40            | -  | 40         | MPE;<br>2800 hs | -      |
|                 | Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos              | AHP     | 60            | 20 | 80         | MFL-I           | NE     |
|                 | Projetos Mecânicos                                  | PRM     | 40            | -  | 40         | EMA-II          | NP     |
|                 | Máquinas Térmicas                                   | MQT     | 80            | -  | 80         | TCL             | NE     |
|                 | Gestão da Produção                                  | GPR     | 80            | -  | 80         | -               | NP     |
|                 | Optativa II   | OPT-II  | 80            | -  | 80         | -               | NE     |
|                 | <b>Total</b>  |         |               |    | <b>400</b> |                 |        |
| <b>10ª Fase</b> |   |         |               |    |            |                 |        |
| Nº              | Disciplina  | Sigla   | Carga Horária |    |            | Pré-requisito   | Núcleo |
|                 |   |         | T             | P  | Total      |                 |        |
|                 | Trabalho de Conclusão de Curso II                   | TCC-II  | 120           | -  | 120        | TCC - I         | -      |

|                      |         |    |    |            |         |    |
|----------------------|---------|----|----|------------|---------|----|
| Vibrações Mecânicas  | VIB     | 60 | 20 | 80         | MSO - I | NP |
| Gestão da Manutenção | GMN     | 80 | -  | 80         | -       | NE |
| Optativa III         | OPT-III | 40 | -  | 40         | -       | NE |
| Optativa IV          | OPT-IV  | 80 | -  | 80         | -       | NE |
| <b>Total</b>         |         |    |    | <b>400</b> |         |    |
| <b>11ª Fase</b>      |         |    |    |            |         |    |
| Estágio Obrigatório  | EST     |    |    | 160        | 2400 hs | -  |

## 5.7 Componentes curriculares

|   |                 |                |
|---|-----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Cálculo I  | <b>CH:</b> 120h | <b>Fase:</b> 1 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Compreender os fundamentos do cálculo diferencial e integral, a fim de que o aluno possa construir um referencial indispensável para a continuidade do Curso e o exercício de sua profissão.</p>   |                 |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Números reais. Números Complexos. Funções reais de uma variável real. Limites e continuidade. Derivadas. Regras de derivação. Aplicações de derivadas. Integral indefinida. Regras de integração. Técnicas de integração. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Aplicações de integrais definidas. Integrais impróprias.</p>  |                 |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. <b>Cálculo</b>. V.1., 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 680p.</li> <li>• FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. <b>Cálculo A</b>. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.</li> <li>• GUIDORIZZI, H.L. <b>Um curso de cálculo</b>. vol. I. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.</li> </ul>   |                 |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOULOS, Paulo. <b>Cálculo Diferencial e Integral</b>. Vol. 1. São Paulo: Makron, 2006. 350p.</li> <li>• THOMAS JUNIOR, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J.. <b>Cálculo</b>. V.1, 12. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2012. 656p.</li> <li>• IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos; MACHADO, Nílson José. <b>Fundamentos de matemática elementar, 8: Limites; derivadas; noções de integral</b>. 6. ed. São Paulo: Atual, 2005.</li> </ul> |                 |                |

- STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. Vol. 1. São Paulo: Cengage, 2013. 634p.
- WAITS, B. K.; FOLEY, G. D.; DEMANA, F. **Pré-cálculo**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2013. 400p.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Química Geral   | <b>CH: 60</b> | <b>Fase: 1</b> |
| <b>Objetivos:</b><br>Fornecer subsídios teóricos e práticos de Química para que os alunos possam compreender e explicar os fenômenos e os processos químicos aplicando-os na vida profissional.  |               |                |
| <b>Saberes:</b><br>Estrutura atômica; tabela periódica; propriedades periódicas; ligações químicas; íons e moléculas; cálculo estequiométrico; soluções; termoquímica; equilíbrio químico; eletroquímica, cinética química; identificação de metais; reatividade dos metais; reatividade dos ametais; funções inorgânicas; volumetria. Funções orgânicas, combustíveis e biocombustíveis, nanotecnologia.          |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. ATKINS, P.; JONES, L. <b>Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente</b>. Editora Bookman, 2006. 2.</li> <li>• 2. RUSSEL, J. <b>Química Geral. V. 1 e 2</b>. Editora Makron Books, 1994.</li> <li>• 3. MAHAN, B. M.; MYERS, R.J. <b>Química: um curso universitário</b>. Editora Edgard Blücher, 2003.</li> </ul> |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. CASTELLAN, G.; <b>Fundamentos de Físico-Química</b>. Editora LTC, 2009, 527p.</li> <li>• 2. CARVALHO, G.C.; SOUZA, C.L. <b>Química de olho no mundo do trabalho</b>. Editora Scipione, 2000.</li> </ul>  |               |                |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Geometria Analítica  | <b>CH: 80h</b> | <b>Fase: 1</b> |
| <b>Objetivos:</b><br>Estabelecer os conceitos de Geometria Analítica a fim de desenvolver no aluno a capacidade de sistematização, interpretação e abstração do conhecimento abordado, bem como, capacitá-los para a resolução de problemas relacionados a área específica de formação. |                |                |
| <b>Saberes:</b><br>Vetores no R <sup>2</sup> e R <sup>3</sup> . Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.  |                |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |                |                |

- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, Pearson Makron Books, 1987.
- CAMARGO, I.; BOULOS, P. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005.
- WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron, 2014. 242p.

**Bibliografia complementar:**

- ESPINOSA, I. C. de O. N.; BARBIERI FILHO, P. **Geometria analítica para computação**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Introdução à Álgebra Linear**. 2.ed. São Paulo: Makron, 1990. 246p.
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar 7: geometria analítica**. São Paulo: Atual, 2013. 312p.

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Comunicação e Expressão   | <b>CH:</b> 40h | <b>Fase:</b> 1 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Habilitar o aluno para produzir textos técnicos-científicos ligados à sua área de atuação, como relatório técnico, fichamento, resumo, resenha crítica e descritiva, relatório de pesquisa, comunicação oral e artigo científico.</p>   |                |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Aspectos discursivos e textuais do texto científico e suas diferentes modalidades: resumo, projeto, artigo, monografia e relatório. Práticas de leitura e práticas de produção de textos. Funções da linguagem. Semântica. Constituição do pensamento científico. Os métodos científicos e a ciência. As técnicas de pesquisa. A elaboração de projeto de pesquisa.</p> |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/>FARACO, Carlos Alberto e TEZZA, Cristóvão. <b>Prática de texto para estudantes universitários</b>. Petrópolis: Vozes, 2003.<br/>FIORIN, J.L.; SAVIOLI, F. P. <b>Lições de texto - leitura e redação</b>. 2 ed. São Paulo: Ática, 1997.<br/>COSTA VAL, M. G. <b>Redação e Textualidade</b>. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.</p>                      |                |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b><br/>KOCH, I.V.; TRAVAGLIA, L.C. <b>A coerência textual</b>. 5 ed. São Paulo: Contexto, 1993.<br/>FLORES, L. L. <b>Redação: texto técnico/científico e o texto literário, dissertação, descrição, narração, resumo, relatório</b>. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.</p>   |                |                |

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Engenharia e Sustentabilidade  | <b>CH:</b> 40 | <b>Fase:</b> 1 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>         Discutir e apresentar o ambiente enquanto fator fundamental para um desenvolvimento equilibrado, apresentando os desafios e as estratégias existentes. Passar aos alunos uma noção da formação do engenheiro mecânico, seus conhecimentos e habilidades, a importância do engenheiro para a sociedade e seu poder de transformação. As ferramentas, metodologias e técnicas empregadas por engenheiros na a solução de problemas e na inovação.</p>   |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>         A crise ambiental. Fundamentos de processos ambientais. Controle da poluição nos meios aquáticos, terrestre e atmosféricos. Sistema de gestão ambiental. Normas e legislação ambientais. A variável ambiental na concepção de materiais e produtos. Produção mais limpa. Economia e meio ambiente. A profissão de Engenharia no Brasil e no mundo (histórico, MEC, CREA/CONFEA, etc). O engenheiro e habilidades de comunicação. Modelagem e solução de problemas em engenharia.</p>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; Cavalcanti, Yara; Mello, Claudia dos Santos – <b>Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação</b>. Rio de Janeiro: Thex . Ed., 2004.</li> <li>ROCHA, Júlio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. <b>Introdução à química ambiental</b>. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 256 p., il. color, 25 cm. ISBN 9788577804696.</li> <li>- WICKERT, J. <b>Introdução à Engenharia Mecânica</b>. 3ª Ed. São Paulo: Pearson / Cengage, 2006. 386p.</li> <li>- BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. <b>Introdução à Engenharia</b>. 6ª ed., Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 271p.</li> </ul> |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G Lotufo – <b>Introdução a Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável</b>. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall.</li> <li>- BAIR,C.; CANN,M. <b>Química Ambiental</b>. Porto Alegre. Bookman, 2011.</li> <li>- DONAIRE, Denis. <b>Gestão ambiental na empresa</b>. 2. ed. 9. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.</li> <li>- BROCKMAN, J.B. <b>Introdução à Engenharia: modelagem e solução de problemas</b>. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 316p.</li> <li>- HOLTZAPPLE, M.T.; REEC, W.D. <b>Introdução à Engenharia</b>. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 240p.</li> </ul>         |               |                |

**Disciplina:** Projeto Integrador I

**CH:** 40

**Fase:** 1

**Objetivos:**

Definição de temas e objetivos do semestre. Pesquisa bibliográfica. Concepção do anteprojeto. Apresentação do anteprojeto. Definição do projeto. Execução do projeto. Testes e validação. Processamento dos dados e documentação. Defesa pública do projeto executado.

**Saberes:**

Compreender todas as etapas de um projeto integrador. Realizar um trabalho piloto com agregação de conhecimentos, envolvendo as disciplinas do primeiro semestre, além de conhecimentos adquiridos por via de pesquisa bibliográfica.

**Bibliografia básica:**

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 36.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010.

LUCK, H. Metodologia de Projetos. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

**Bibliografia complementar:**

GARCIA, Othon. M. Comunicação em prosa moderna. 27.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

FARACO, Carlos A.; TEZZA, Cristovão. Prática de texto para estudantes universitários. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005.

MANDRYK, David; FARACO, Carlos A. Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários. São Paulo: Vozes, 2002.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia do trabalho científico. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2010.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Cálculo II   | <b>CH:</b> 80h | <b>Fase:</b> 2 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Apresentar ao aluno os fundamentos do cálculo diferencial e integral, a fim de que o aluno possa construir um referencial indispensável para a continuidade do Curso e o exercício de sua profissão.</p> |                |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Métodos de integração; Funções de várias variáveis. Derivadas parciais e aplicações. Integração múltipla e aplicações.</p>   |                |                |

|   |
|---|
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. <b>Cálculo</b>. V.2., 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 680p.</li> <li>• THOMAS JUNIOR, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J.. <b>Cálculo</b>. V.2, 12. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2012. 560p.</li> <li>• GUIDORIZZI, H.L. <b>Um curso de cálculo</b>. vol. II. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.</li> </ul>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOULOS, Paulo. <b>Cálculo Diferencial e Integral</b>. Vol. 2. 2. ed. São Paulo: Makron, 2002. 350p.</li> <li>• FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. <b>Cálculo A</b>. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2006.</li> <li>• MATOS, Marivaldo P. <b>Séries e equação diferenciais</b>. São Paulo: Prentice Hall Regents, 2002. 251 p.</li> <li>• STEWART, J. <b>Cálculo</b>. 7. ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage, 2013. 1154p.</li> <li>• MOTTA, A. <b>Equações diferenciais – introdução</b>. 1. Ed. Florianópolis: Publicação do IF-SC, 2009.</li> </ul> |

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Física I   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 2 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Introdução aos conceitos fundamentais da cinemática e dinâmica. Leis de conservação de energia e momento linear. Cinemática e dinâmica da rotação. Ensinar o aluno a organizar dados experimentais, a determinar e processar erros, a construir e analisar gráficos para que possa fazer uma avaliação crítica de seus resultados. Verificar experimentalmente as leis da Física.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Cinemática Vetorial; As Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação da Energia; Sistemas de Muitas Partículas. Conservação do Momento Linear. Colisões; Gravitação; Rotação de Corpos Rígidos (Torque e Momento Angular). Traçado de gráficos (semi-log, log-log); Linearização; Regressão Linear; Ferramentas computacionais para construção de gráficos, tabelas e tratamentos matemáticos; realização de experimentos de física básica.</p> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/>- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de física</b>. 9. ed. Rio de</p>  |               |                |

Janeiro, RJ: LTC, 2012;  
 - SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I - Mecânica**. Vol. 1., 12.ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.  
 - PACENTINI, J.J.; GRANDI, B.C.S.; HOFMANN, M.P.; LIMA, F.R.R.; ZIMERMANN, E. **Introdução ao Laboratório de Física**; 5ªed. UFSC, 2013. 126p.

**Bibliografia complementar:**

- SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física. Vol.2**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1983-1985  
 - NUSSENZVEIG, H. M.. **Curso de Física Básica**. 4. ed. Editora Edgard Blucher, 2002. 344 p. vol. 1.  
 - HELENE, O. A. M.; VANIN, V. R. **Tratamento estatístico de dados em física experimental**, 2. ed. São Paulo: Blucher, 1981.  
 - ALONSO, M.; FINN, E. J.; **Física Um Curso Universitário**. 1. ed. Edgard Blucher, 1972. 512 p. vol. 1.  
 - MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica: dinâmica**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.  
 - BOULOS, P.; ZAGOTTIS, D. L. **Mecânica e cálculo: um curso integrado**. 2.ed. Edgard Blücher, 2000. 267p.

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Desenho Técnico I   | <b>CH:</b> 40h | <b>Fase:</b> 2 |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Desenvolver conhecimentos relativos ao desenho como modo de representação bi e tridimensional de modo a capacitar os estudantes para a interpretação, registro e demonstração de objetos e elementos da realidade, bem como para a compreensão da interface de trabalho entre profissionais que atuam no campo das engenharias. Aplicar técnicas, especialmente no desenho à mão livre e com instrumentos (Esquadros e Régua paralela), convenções e normas brasileiras como ferramentas apropriadas à apresentação correta do desenho. Introdução aos sistemas CAD.</p> |                |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Normas técnicas. Introdução às técnicas fundamentais. Letras, símbolos e tipos de linhas em desenho técnico. Traçado a mão livre. Escala (gráfica e numérica). Cotagem de desenho técnico. Conceitos fundamentais da geometria projetiva. Projeções ortogonais. Perspectiva. Cortes e seções. Editor gráfico 2d.</p>   |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>- CUNHA, Luís Veiga da. <b>Desenho técnico</b>. 15. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.<br/>         - FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. <b>Desenho técnico e tecnologia gráfica</b>. 8. ed. São Paulo: Globo, 2005.<br/>         - IZIDORO, Nacir; PERES, Mauro Pedro; RIBEIRO, Antônio Clélio. <b>Curso de Desenho Técnico e AutoCAD</b>. 1. ed. Pearson, 2013.</p>  |                |                |

**Bibliografia complementar:**

- CARVALHO, Benjamin de A. **Desenho geométrico**. 2. ed. Imperial Novo Milênio, 2008.
- FISCHER, Ulrich; GOMERINGER, Roland et al. **Manual de tecnologia metal mecânica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011.
- LEAKE, James; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia: desenho, modelagem e visualização**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- SILVA, Júlio César et al. **Desenho técnico mecânico**. 3. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2014.
- SPECK, Henderson José; PEIXOTO, Virgílio Vieira. **Manual de desenho técnico**. 8. ed. Florianópolis: UFSC, 2013.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Álgebra Linear   | <b>CH:</b> 60h | <b>Fase:</b> 2 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Estabelecer os conceitos de Álgebra Linear a fim de desenvolver no aluno a capacidade de sistematização, interpretação e abstração do conhecimento abordado, bem como, capacitá-los para a resolução de problemas relacionados a área específica de formação.</p>  |                |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Sistemas de equações lineares. Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Operadores lineares. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicações.</p>   |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANTON, H.A.; BUSBY, R. <b>Álgebra Linear contemporânea</b>. Porto Alegre: Bookman, 2006. 610p.</li> <li>• BOLDRINI, J.L.; COSTA, S.I.R.; RIBEIRO, V.L.F.F., WETZLER, H.G. <b>Álgebra Linear</b>. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986. 412p.</li> <li>• STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P.. <b>Introdução à Álgebra Linear</b>. 2.ed. São Paulo: Makron, 1990. 246p.</li> </ul> |                |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KOLMAN, B.; HILL, D. R. <b>Álgebra linear com aplicações</b>. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 632p.</li> <li>• BOULOS, P.; CAMARGO, I. <b>Geometria analítica: um tratamento vetorial</b>. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 512p.</li> </ul>  |                |                |

- LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 432p.
- WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron, 2014. 242p.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Probabilidade e Estatística   | <b>CH: 60</b> | <b>Fase: 2</b> |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| Compreender a base de teoria de probabilidades para a estatística. Descrever amostras por meio de estatística descritiva. Compreender e identificar os principais modelos de distribuições estatísticas discretas e contínuas. Inferir parâmetros populacionais baseados em distribuições amostrais. Realização de inferência estatística aplicando testes comparativos, bem como correlações e regressões. Utilizar softwares estatísticos. |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| O papel da estatística na Engenharia. Teoria da probabilidade. Variáveis aleatórias contínuas e discretas e distribuições de probabilidade. Estatística descritiva. Amostragem. Estimação de parâmetros. Testes de hipótese. Regressão. Correlação. Uso de software estatístico.   |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| MONTGOMERY, D. C.; RUNNGER, G.C., Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, 5ªEd., LTC,2012.<br>Morettin, P. A., Estatística básica, 8ª Ed., Saraiva,2013;<br>Spiegel, M. R., Estatística, 4ªEd. Bookman, 2009;   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |               |                |
| BARROS-NETO, B., SCARMINIO, I. S., BRUNS, R. E. – Como fazer experimentos. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.<br>MONTGOMERY, D. C. – Design and analysis of experiments. 6 ed. USA: John Wiley & Sons, 2005.  |               |                |

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Metodologia da Pesquisa   | <b>CH: 40</b> | <b>Fase: 2</b> |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| Introdução à ciência. História da ciência. Método científico. Escrita científica. Artigo científico. Estatística/erros. Base de dados bibliográficos. Normas para referência. Visualização científica/gráficos e tabelas. Projetos de pesquisa. Fontes de financiamento. Proporcionar visão geral da importância da ciência no mundo moderno; Introduzir o tema e preparar o aluno para o desenvolvimento de projetos de pesquisa. |               |                |

**Saberes:**

Introdução à ciência. História da ciência. Método científico. Escrita científica. Artigo científico. Estatística/erros. Base de dados bibliográficos. Normas para referência. Visualização científica/gráficos e tabelas. Projetos de pesquisa. Fontes de financiamento. Conceito e concepção de ciência; Conhecimentos: Popular, Científico, Filosófico e Religioso; Classificação clássica da pesquisa científica: Natureza, Abordagem, Objetivos e Procedimentos técnicos; História e importância da Ciência e do Método Científico; Ciência e Tecnologia; Estados: da Arte e da Técnica; Necessidade da Produção científica; Passos do encaminhamento e da elaboração de trabalhos científicos. Elaboração e desenvolvimento de Projeto de Pesquisa; Diferenciação entre metodologia e método; Elaboração / escolha do método; Pesquisa Básica; Pesquisa Aplicada; Pesquisa Quantitativa; Pesquisa Qualitativa; Pesquisa Exploratória; Pesquisa Descritiva; Pesquisa Explicativa; Pesquisa Bibliográfica; Pesquisa Documental; Pesquisa Experimental; Pesquisa Ação - Estudo de Caso; Análise e interpretação dos dados obtidos; Apresentação formal dos produtos da Pesquisa.

**Bibliografia básica:**

- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo. Atlas. 2010.
- BARROS, Aidil Jesus Paes de; LEHFELD, Neide Aparecida. **Fundamentos de Metodologia: um guia para iniciação científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
- SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo. Companhia das Letras. [?].

**Bibliografia complementar:**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6022:2003: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação**. Rio de Janeiro. ABNT. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023:2002: informação e documentação: referências: elaboração**. Rio de Janeiro. ABNT. 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6028:2003: informação e documentação: resumo: apresentação**. Rio de Janeiro. ABNT. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724:2011: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro. ABNT. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520:2011: informação e documentação: citações em documentos: apresentação**. Rio de Janeiro. ABNT. 2002.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, publicações e trabalhos científicos**. 7 ed. São Paulo. Atlas. 2010.
- MOROZ, Melania; GIANFALDONI, Mônica Helena T.A. **Processo de pesquisa: iniciação**. 2 ed. Brasília. Liber Livro. 2006.

- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo. Cortez. 2010.

|  |                  |                |
|--|------------------|----------------|
| Disciplina: Saúde e segurança do trabalho  | <b>C.H.: 40h</b> | <b>Fase: 2</b> |
| <b>Objetivos:</b><br>Realizar as análises ergonômicas e de segurança no ambiente de trabalho. Analisar os riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos nas mais diversas atividades laborais.  |                  |                |
| <b>Conhecimentos:</b><br>Terminologias e definição em segurança do trabalho: trabalho, saúde, acidente, riscos, ergonomia e perigo; Mapas de Riscos; Iluminação; Ruídos; Normas Regulamentadoras e Legislação; CIPA; Plano de evacuação; Equipamento de proteção individual e coletivas; Desenvolvimento de procedimentos de trabalho.   |                  |                |
| <b>Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praticar a terminologia em segurança do trabalho;</li> <li>- Definir os tipos de riscos no ambiente laboral;</li> <li>- Composição e formação da CIPA;</li> <li>- Descrever o uso dos EPI's e EPC's de acordo com o risco;</li> <li>- Descrever os cuidados na prevenção de acidentes de acordo com as NR's;</li> <li>- Desenvolver procedimentos de atividades;</li> </ul>   |                  |                |
| <b>Atitudes:</b><br>Assiduidade, comprometimento e trabalho em equipe; cooperação e participação, apresentação pessoal e relacionamento interpessoal.  |                  |                |
| <b>Referências Bibliográficas:</b><br><b>Básica:</b><br>COUTO, H. de A. <b>Ergonomia aplicada ao trabalho</b> – conteúdo básico: guia prático. São Paulo: Ergo, 2007. ISBN 8599759035<br>ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. <b>Introdução à Ergonomia</b> : da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009. 240p. ISBN: 9788521204855.<br>BARBOSA FILHO, A.N. <b>Segurança do trabalho e gestão ambiental</b> . 4ª ed. SP: Atlas, 2011.<br><b>Complementar:</b><br>DRAGONI, J.F. <b>Proteção de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança</b> . 1ª ed. São Paulo: LTR, 2012. 264p.<br>YEE, Z.C. <b>Perícias de engenharia de segurança do trabalho – aspectos processuais e casos práticos</b> . 3ª ed. SP: Ed. Juruá, 2012. 230p.<br>LEE, Q. <b>Projeto de instalações e do local de trabalho</b> . 1ª ed. SP: Ed. IMAM, 2006. 230p.<br><b>Segurança e medicina do trabalho</b> : Lei nº 6.514, de 22/12/77. 71ª ed. São Paulo: Atlas, 2013.<br>TAVARES, J.C.; CAMPOS, A.; LIMA, V. <b>Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações</b> . 6ª ed. Editora SENAC, 2013. 412p |                  |                |

|                         |                |                |
|-------------------------|----------------|----------------|
| Disciplina: Cálculo III | <b>CH: 80h</b> | <b>Fase: 3</b> |
|-------------------------|----------------|----------------|

**Objetivos:**

Apresentar ao aluno os fundamentos do cálculo diferencial e integral, a fim de que o aluno possa construir um referencial indispensável para a continuidade do Curso e o exercício de sua profissão.

**Saberes:**

Noções de cálculo vetorial. Definições e aplicações de integrais curvilíneas e de superfície. Teorema de Green; Teorema de Stokes; Teorema da Divergência de Gauss. Equações diferenciais de 1ª ordem; equações diferenciais lineares de ordem  $n$ ; Transformada de Laplace.

**Bibliografia básica:**

- BOYCE, William; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. São Paulo: LTC, 2010. 624p.
- GUIDORIZZI, H.L. **Um curso de cálculo**. vol. III. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 3.ed. São Paulo: Thomson, 2011. 448p.

**Bibliografia complementar:**

- BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol. 2. 2. ed. São Paulo: Makron, 2002. 350p.
- THOMAS JUNIOR, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J.. **Cálculo**. V.2, 12. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2012. 560p.
- STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage, 2013. 1154p.
- GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007. 448p.
- MOTTA, A. **Equações diferenciais – Introdução**. 1. Ed. Florianópolis: Publicação do IF-SC, 2009.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Física II  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 3 |
| <b>Objetivos:</b><br>Apresentar ao aluno os conceitos básicos e princípios fundamentais que o possibilitará compreender e desenvolver análises relacionadas à termodinâmica, sistemas térmicos, sistemas formados a nível atômico e sistemas ópticos. |               |                |

|   |
|---|
| <p><b>Saberes:</b><br/>Oscilações; Ondas Mecânicas; Temperatura; Primeira Lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Segunda Lei da Termodinâmica; Noções de Mecânica Estatística; Óptica geométrica;</p>   |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica</b>. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> <li>- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <b>Fundamentos de Física: Óptica e Física Moderna</b>. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</li> <li>- SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. <b>Física</b>. Vol. 2., 2.ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.</li> </ul>   |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RESNICK, R.; KRANE, K. S.; HALLIDAY, D. <b>Física 2</b>. 5.ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2003</li> <li>- RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. S. <b>Física</b>. Vol. 4. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003-2004.</li> <li>- NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de física básica</b>. Vol. 2. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 1981.</li> <li>- NUSSENZVEIG, M. H.. <b>Curso de Física Básica</b>. Vol 4. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2000.</li> <li>- TIPLER, P. A.; MOSCA, G. <b>Física: para cientistas e engenheiros</b>. Vol. 3. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</li> </ul> |

**Disciplina:** Programação

**CH:** 80h

**Fase:** 3

**Objetivos:**

Interpretar problemas, modelar soluções e descrever algoritmos computacionais para resolução destes problemas implementados na forma de programas de computador.

**Saberes:**

Noções de computação. Criação e representação de algoritmos. Implementação prática de algoritmos através de uma linguagem de programação. Utilização de ambientes integrados de desenvolvimento.

**Bibliografia básica:**

- CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; STEIN, C.; SOUZA, V. D. de. **Algoritmos: teórica e prática**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2012.
- FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F.; **Lógica de programação: a**

**construção de algoritmos e estrutura de dados.** 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

- SOUZA, M. A. F. de; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; CONCILIO, R.; **Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

#### **Bibliografia complementar:**

- KERNIGHAN, B. W. **C: a linguagem de programação padrão ANSI.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.
- MANZANO, José Augusto N. G. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores.** 24 ed. São Paulo: Érica, 2010.
- MIZRAHI, V. V. **Treinamento e linguagem C++.** 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- MIZRAHI, V. V. **Treinamento e linguagem C++: módulo 2.** 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Desenho Técnico II   | <b>CH:</b> 80h | <b>Fase:</b> 3 |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Identificar os elementos que fazem parte de conjuntos mecânicos, as especificações do material das peças. Configurar ambiente gráfico e trabalhar com software de desenho 3D para o desenho técnico mecânico de máquinas e equipamentos.</p>  |                |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Representação de elementos de máquinas. Desenhos de elementos de transmissão. Desenhos de conjuntos. Planificação. Introdução ao software de desenho 3D. Ferramentas e aplicação de software de desenho 3D para desenhos técnicos mecânicos.</p>  |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BARETA, Deives Roberto. <b>Fundamentos do desenho técnico mecânico.</b> Caxias do Sul: UCS, 2010.</p> <p>- FIALHO, Arivelto Bustamante. <b>SolidWorks Premium 2012 – Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais.</b> 1. ed. Érica, 2012.</p> <p>- MANFÉ, Giovanni; POZZA, Rino; SCARATO, Giovanni. <b>Desenho Técnico Mecânico – Vol. 3.</b> 1. ed. Hemus, 2004.</p> <p>- PROVENZA, Francesco. <b>Desenhista de máquinas.</b> 1. ed. São Paulo: F. Provenza, 2010.</p> |                |                |

**Bibliografia complementar:**

AZEVEDO, W. **O que é design**. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1991.

BOMFIM, Gustavo Amarante. **Desenho Industrial: Uma proposta para reformulação do currículo mínimo**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, Dissertação de Mestrado, 1978.

COUTO, R. M. S.; OLIVEIRA, A. J. (Orgs.). **Formas do design: por uma metodologia interdisciplinar**. Rio de Janeiro: 2AB; PUC-Rio, 1999.

NETTO; TARALLI & PICARELLI. **Desenho Industrial, Arquitetura: processos de projeto**. In: Anais do P&D Design 98. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, v.1 (out), 1998.

SCHULMANN, Denis. **O desenho industrial**. São Paulo: M.r. Cornacchia & Cia. Ltda, 1994.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Estática e Dinâmica  | <b>CH:</b> 80h | <b>Fase:</b> 3 |
| <b>Objetivos:</b>   |                |                |
| <p>Conhecer, interpretar e aplicar as condições de equilíbrio em um ponto material e em corpos rígidos. Determinar os esforços cortantes e os momentos fletores atuando em um componente mecânico. Conhecer as metodologias para o cálculo do centróide e do valor do momento de inércia de figuras planas e corpos rígidos.</p>  |                |                |
| <b>Saberes:</b>   |                |                |
| <p>Estática dos pontos materiais. Corpos rígidos: sistemas equivalentes de forças. Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Forças em vigas e cabos. Atrito. Cinemática dos pontos materiais. Sistemas de pontos materiais. Cinemática dos corpos rígidos. Movimento plano de corpos rígidos: forças e acelerações. Cinemática dos corpos rígidos em três dimensões.</p>   |                |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |                |                |
| <p>- BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JR., E. Russell; EISENBERG, Elliot R.; CLAUSEN, William E. <b>Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática</b>. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>- HIBBELER, R.C. <b>Estática - Mecânica para engenharia</b>. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005.</p> <p>- BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JR., E. Russell; CLAUSEN, William E. <b>Mecânica vetorial para engenheiros: dinâmica</b>. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.</p> <p>- HIBBELER, R. C.; <b>Dinâmica - Mecânica para engenharia</b>. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2005.</p> |                |                |

**Bibliografia complementar:**

- SHAMES, Irving H. **Estática: Mecânica para Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- SHEPPARD, Sheri D.; TONGUE, Benson H. **Estática – Análise e Projeto de Sistemas em Equilíbrio**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- MERIAN, J. L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica: Estática**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- MERIAN, J. L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica: dinâmica**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- SHEPPARD, Sheri D.; TONGUE, Benson H. **Dinâmica – análise e projeto de sistemas em movimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- TENENBAUM, Roberto A. **Dinâmica aplicada**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006.

**Disciplina:** Cálculo IV**CH:** 80h**Fase:** 4**Objetivos:**

Apresentar ao aluno os fundamentos do cálculo diferencial e integral, a fim de que o aluno possa construir um referencial indispensável para a continuidade do Curso e o exercício de sua profissão.

**Saberes:**

Sistemas de equações diferenciais. Noções de equações diferenciais parciais. Transformada de Laplace. Séries Numéricas; Séries de Potência; Séries de Taylor; Séries de Fourier.

**Bibliografia básica:**

- BOYCE, William; DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. São Paulo: LTC, 2010. 624p.
- MATOS, M. P. **Séries e equações diferenciais**. São Paulo: Makron, 2002. 251p.
- Guidorizzi, H. L., Um **Curso de Cálculo Vol. 4** - 5ª Edição 2002

**Bibliografia complementar:**

- BOULOS, Paulo. **Cálculo Diferencial e Integral**. Vol. 2. 2. ed. São Paulo: Makron, 2002. 350p.
- THOMAS JUNIOR, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J.. **Cálculo**. V.2, 12. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2012. 560p.
- STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. Vol. 2. São Paulo: Cengage, 2013. 1154p.

- GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007. 448p.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Física III  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 4 |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| <p>O aluno estará apto a conhecer, identificar e relacionar os conceitos físicos relacionados com eletricidade e seus fenômenos naturais, bem como as tecnologias pertinentes ao curso. Realizar medidas em Laboratório de tensão, corrente, resistência, potência em corrente contínua e alternada.</p>   |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| <p>Carga elétrica, Campo elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitores, Corrente elétrica, Força eletromotriz e circuitos, Campo magnético, Lei de Ampère, Lei de Faraday, Indutância, Propriedades magnéticas da matéria, Corrente contínua, Circuitos: potência e energia, Corrente alternada, Aterramento, Sistemas mono e trifásicos, Atividades Experimentais..</p>   |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| <p>HALLIDAY, RESNICK e WALKER. Fundamentos de Física – Eletromagnetismo. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009 ISBN 9788521618379.</p> <p>TIPLER, Paul A. Física para Cientistas e Engenheiros - Eletricidade, Magnetismo e Ótica. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009 ISBN 9788521618935.</p> <p>YOUNG, Hugh D. e FREEDMAN, Roger A. Física III – Eletromagnetismo. 12ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2008 ISBN 9788588639348.</p>  |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |               |                |
| <p>NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de Física Básica – Eletromagnetismo. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher - ISBN 9788521201342.</p> <p>HALLIDAY, RESNICK e WALKER. Fundamentos de Física – Mecânica. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009 - ISBN 9788521618355.</p> <p>TIPLER, Paul A. Física para Cientistas e Engenheiros - Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009 - ISBN 9788521617105.</p> <p>YOUNG, Hugh D. e FREEDMAN, Roger A. Física I – Mecânica. 12ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2008 - ISBN 9788588639300.</p> <p>HALLIDAY, ROBERT E KRANE. Física I. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002 - ISBN 8521613520.</p> |               |                |

JEWETT, John W. e SERWAY, Raymond A. Física para Cientistas e Engenheiros v3 – Eletricidade e Magnetismo – 1ªed. São Paulo: CENGAGE, 2012 – ISBN: 852211103.  
 WESTFALL, DIAS, BAUER. Física para Universitários – Eletricidade e Magnetismo. 1ªed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012 - ISBN 8580550947.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Termodinâmica  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 4 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>         Apresentar ao aluno os fundamentos da termodinâmica de modo que o capacite para a realização de análises de sistemas isolados e com interações com o meio ambiente, ciclos motores e de refrigeração, disponibilidade de energia e reações químicas.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>         Conceitos básicos, primeira Lei, segunda Lei, entropia, equilíbrio termodinâmico, sistemas homogêneos, relações de Maxwel, relações envolvendo entropia, entalpia e energia interna, comportamentos dos gases ideais e reais, equações de estado, tabelas termodinâmicas, ciclos motores e de refrigeração, disponibilidade, transições de fase.</p>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/>         - MORAN, M. J.; SHAPIRO, Howard N. <b>Princípios de termodinâmica para engenharia</b>. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002;<br/>         - VAN WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. <b>Fundamentos da termodinâmica clássica</b>. 4. ed. São Paulo, SP: E.Blucher;<br/>         - POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. Termodinâmica. São Paulo: Thomson Learning, 2006.</p>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b><br/>         - SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. São Paulo, SP: E. Blücher, 1996.<br/>         - HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. <b>Física 2</b>. 5. ed. Livros Técnicos e Científicos, 2002.<br/>         - POTTER, Merle C.; SCOTT, Elaine P. Ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor. São Paulo: Thomson Learning, 2007.<br/>         - SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C. Introdução à termodinâmica para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2003.<br/>         - SHAPIRO, H. N.; MORAN, M. J.; MUNSON, B. R.; DEWITT, D. P. Introdução à engenharia de sistemas térmicos: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2005.</p> |               |                |

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Ciência e Tecnologia dos Materiais  | <b>CH:</b> 40 | <b>Fase:</b> 4 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Conhecer e avaliar as características de materiais utilizados na fabricação de componentes mecânicos, máquinas e instalações industriais; Identificar ligas metálicas; Conhecer os materiais metálicos não ferrosos em termos de suas propriedades e aplicações.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Estrutura Cristalina; Defeitos Cristalinos; Deformação dos Metais; Princípios de Difusão; recuperação, recristalização e Crescimento de Grão; Diagramas de Fases; Diagrama Fe-C; Materiais Polifásicos (ligas metálicas ferrosas e não-ferrosas); Estruturas de Materiais Cerâmicos; Estruturas Poliméricas; Características Mecânicas e Termomecânicas; Tratamentos Térmicos; Compósitos Reforçados por Partículas; Compósitos Reforçados por Fibras; Compósitos Estruturais.</p>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CALLISTER Jr., W. D. <b>Ciência e engenharia de materiais: uma introdução</b>. 7<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, LTC. 2008.</li> <li>- SHACKELFORD, James F. <b>Ciência dos materiais</b>. Tradução de Daniel Vieira. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.</li> <li>- VAN VLACK, L. H. <b>Princípios de ciência e tecnologia dos materiais</b>. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Campus, 1984.</li> </ul>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. <b>Ciência e engenharia dos materiais</b>. São Paulo: Cengage Learning, 2008.</li> <li>- CHIAVERINI, V. <b>Aços e ferros fundidos</b>. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: ABM, 1988.</li> <li>- CHIAVERINI, V. <b>Tecnologia mecânica</b>. Vol. 1. 2. ed. McGraw-Hill, 1986.</li> <li>- HIGGINS, R. A. <b>Propriedades e estruturas dos materiais em engenharia</b>. São Paulo: Difel, 1982.</li> <li>- PADILHA, A. F. <b>Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades</b>. São Paulo: Ed. Hemus. 1997.</li> </ul> |               |                |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Sólidos I   | <b>CH:</b> 80h | <b>Fase:</b> 4 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Conhecer, interpretar e aplicar as definições de tensão e deformação em componentes estruturais mecânicos sob solicitações axiais, cisalhantes, de flexão e de torção.</p> |                |                |

**Saberes:**

Classificação dos esforços nos elementos estruturais. Tensão e deformações – cargas axiais. Propriedades mecânicas dos materiais. Cisalhamento transversal. Propriedades de superfícies livres (cálculo de centróides e do momento de inércia de áreas). Estudo das tensões e deformações na torção e flexão. Solicitações compostas. Flambagem.

**Bibliografia básica:**

- BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Resistência dos materiais – Para entender e gostar**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.
- HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- JOHNSTON Jr., E. Russell; BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T. **Mecânica dos materiais**. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

**Bibliografia complementar:**

- GERE, James M. **Mecânica dos materiais**. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2003.
- KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos 1 – Vol. 1**. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.
- KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos 1 – Vol. 2**. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.
- KOMATSU, José Sergio. **Mecânica dos sólidos Elementar**. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.
- POPOV, Egor Paul. **Introdução à mecânica dos sólidos**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Administração para Engenharia  | <b>CH:</b> 40 | <b>FASE:</b> 4 |
| <b>Objetivos:</b><br>Compreender os conceitos fundamentais que permitem o funcionamento e o desenvolvimento das organizações com foco na liderança.   |               |                |
| <b>Saberes:</b><br>A empresa como sistema. Evolução do pensamento administrativo. Estrutura formal e informal da empresa. Planejamento de curto, médio e longo prazo. Gestão de recursos materiais e humanos. Mercado, competitividade e qualidade. O planejamento estratégico da produção. A criação do próprio negócio. A propriedade intelectual, associações industriais, incubadoras, órgãos de fomento. Fundamentos da Administração. Tomada de decisão. Gestão de Pessoas. Relacionamento interpessoal. Liderança. |               |                |
| <b>Bibliografia Básica:</b>   |               |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHIAVENATO, I.; <b>Teoria Geral da Administração</b>. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011</li> </ul>   |               |                |

- MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaru. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- SILVA, Reinaldo Oliveira da. **Teorias da Administração**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

#### **Bibliografia Complementar:**

- CERTO, Samuel C.; PETER, J. P. **Administração estratégica: planejamento e implantação de estratégias**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- MAXIMIANO, A. C. A.; **Administração para empreendedores**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- SILVA, Reinaldo Oliveira da. **Teorias da Administração**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- SOBRAL; Filipe; Alketa, PECL. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

|  |                  |                |
|--|------------------|----------------|
| Disciplina: Cálculo Numérico   | <b>C.H.: 80h</b> | <b>Fase: 5</b> |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Desenvolver e analisar programas de computador que envolva algoritmos numéricos. Entendimento e aplicabilidade de métodos numéricos nas ciências e nas engenharias.</p>   |                  |                |
| <p><b>Seberes:</b><br/>Sistemas de Numeração; Conversão entre sistemas de numeração; Sistema Binário e operações; Tipos de erros; Análise computacional de erros; sistemas de equações lineares; Derivação e integração numérica.</p>  |                  |                |
| <p><b>Referências Bibliográficas:</b></p> <p><b>Básica:</b><br/>RUGGIERO, M. A. G. <b>Cálculo Numérico. Aspectos Teóricos e Computacionais</b>. 2ªEd., Pearson Education, 1996.<br/>BURIAN, R., <b>Cálculo numérico</b>, LTC, 2014;<br/>BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D. <b>Análise numérica</b>. 8ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.<br/>CANALE, R.P.; CHAPRA, S.C. <b>Métodos numéricos para engenharia</b>. 5ª ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2008.</p> <p><b>Complementar:</b><br/>CUNHA, M.C.C. <b>Métodos Numéricos</b>. 2 Ed. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2009, 280p.<br/>CHAPRA, S.C. <b>Métodos numéricos aplicados com Matlab para engenheiros e cientistas</b>. 3ª ed. Porto Alegre: McGraw Hill (Grupo A), 2013. 672p<br/>GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. <b>Métodos numéricos para engenheiros e cientistas</b>. 1ª ed., São Paulo: Bookman, 200x. 480p.</p> |                  |                |

BORCHE, A. **Métodos numéricos**. 1ª ed. Porto Alegre-RS: UFRGS, 2008. 206p.  
CAMPOS FILHO, F.F. **Algoritmos numéricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Metrologia  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 5 |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| <p>Aplicar métodos e critérios em módulos de sistemas de medição, utilizando instrumentos convencionais e não convencionais aplicados á tolerâncias dimensionais, de forma, posição, orientação e rugosidade. Características estáticas e dinâmicas de sistemas de medição; Confiabilidade Metrológica: erros e incertezas de medição.</p>   |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| <p>Sistema Internacional de Unidades. Incertezas de medição, Calibração. Fundamentos de Metrologia Legal, Científica e Industrial; Controle de qualidade; Ajustes e tolerâncias; tolerâncias de forma; posição e orientação; unidades e padrões; tolerância superficial; instrumentos convencionais; calibradores e verificadores; estatística;</p>  |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| <p>- LIRA, F. A. Metrologia na indústria. 4. ed., rev. e atual. São Paulo: Érica, 2005.<br/>-SANTOS JÚNIOR, M. J.; IRIGOYEN, E. R. C. Metrologia dimensional: teoria e pratica . 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1995 222p.<br/>- AGOSTINHO, O. L.; RODRIGUES, SANTOS, A. C. S.; LIRA NI, J. Tolerâncias, ajustes, desvios e análise de dimensões . São Paulo: E. Blücher, 1977. 295p.</p>   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |               |                |
| <p>-FELIX, J. C. A metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.<br/>- DIAS, J. L. M. Medida, normalização e qualidade: aspectos da história da metrologia no Brasil . Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Metrologia, 1998.<br/>- LINK, W. Metrologia mecânica: expressão da incerteza de medição . 2. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 1999. 174 p.<br/>- LINK, W.. Tópicos avançados da metrologia mecânica: confiabilidade metrológica e suas aplicações . 1. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 2000. 263 p.<br/>- WAENY, J. C. C. Controle total da qualidade em metrologia. São Paulo: Makron, c1992. 152 p.<br/>- ALBERTAZZI, A; SOUSA, A. R. Fundamentos de metrologia científica e industrial. Barueri: Manole, 2008. xiv, 408 p.</p> |               |                |

|  |
|--|
|  |
|--|

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Fluidos I   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 5 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Apresentar aos alunos os conhecimentos fundamentais para a análise de escoamentos em geral, assim como para o desenvolvimento de dispositivos que envolvam escoamentos de fluídos.</p>   |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Formulações Integrais e Diferenciais das Leis de conservação. Escoamento invíscido incompressível. Análise dimensional e semelhança. Escoamento interno viscoso incompressível. Escoamento externo viscoso incompressível.</p>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BRUNETTI, F. <b>Mecânica dos fluidos</b>. 2ª ed, São Paulo: Ed. Pearson/Prentice Hall (Grupo PEARSON) , 2008;</li> <li>- FOX, R.W.; McDonald, A.T.; PRITCHARD, P.J. <b>Introdução à mecânica dos Fluidos</b>. 7ª ed, São Paulo: LTC, 2010;</li> <li>- WHITE, F.M. <b>Mecânica dos fluidos – fundamentos e aplicações</b>. 1ª ed, Porto Alegre: Ed. McGraw Hill, 2007;</li> </ul>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BISTAFA, S.R. Mecânica dos fluidos. 1ªed, São Paulo: Editora Blücher, 2010, 296p.</li> <li>- MUNSON, B.R.; YOUNG, D.F.; OKIISHI, T.H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. 4ª ed., São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004, 584p.</li> <li>- POTTER, M.C.; WIGGERT, D.C. Mecânica dos fluidos. 1ªed., São Paulo: Editora Cengage Learning, 2003, 676p.</li> <li>- POTTER, Merle C., termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor, São Paulo: Thomson Learning, 2007.</li> </ul> |               |                |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Sólidos II  | <b>CH:</b> 80h | <b>Fase:</b> 5 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Conhecer e aplicar metodologias para a análise e dimensionamento de componentes estruturais sujeitos à solicitações mecânicas, considerando a análise de tensões e</p> |                |                |

|   |
|---|
| deformações.  |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Transformações de tensão e deformações, círculo de Möhr (para tensões e deformações), concentração de tensões, relações constitutivas elásticas, noções sobre fadiga e fratura, critérios de falha, dimensionamento de vigas e eixos.</p>   |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>- BOTELHO, Manoel Henrique Campos. <b>Resistência dos materiais – Para entender e gostar</b>. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.<br/> - HIBBELER, R. C. <b>Resistência dos materiais</b>. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.<br/> - JOHNSTON Jr., E. Russell; BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T. <b>Mecânica dos materiais</b>. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.</p>  |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>GERE, James M. <b>Mecânica dos materiais</b>. 1. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2003.</p> <p>KOMATSU, José Sergio. <b>Mecânica dos sólidos 1 – Vol. 1</b>. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.</p> <p>KOMATSU, José Sergio. <b>Mecânica dos sólidos 1 – Vol. 2</b>. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.</p> <p>KOMATSU, José Sergio. <b>Mecânica dos sólidos Elementar</b>. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2006.</p> <p>POPOV, Egor Paul. <b>Introdução à mecânica dos sólidos</b>. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.</p> |

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Propriedades Mecânicas dos Materiais   | <b>CH:</b> 40h | <b>Fase:</b> 5 |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Interpretar resultados e avaliar as propriedades mecânicas dos materiais de engenharia.</p>   |                |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Propriedades mecânicas dos materiais de engenharia: metais, polímeros e cerâmicas; ensaios mecânicos de dureza, tração, compressão, flexão, fluência, impacto e tenacidade à fratura; ensaios não-destrutivos de materiais metálicos.</p> |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>- SOUZA, S.A. <b>Ensaio mecânicos de materiais metálicos</b>. São Paulo: Ed. Blücher, 2004</p>  |                |                |

- GARCIA. **Ensaio dos materiais**. 2ª Ed., São Paulo: Ed. LTC, 2012. 382p.
- CALLISTER JR, W. D. **Ciência e Engenharia dos Materiais**, 7 ed., Rio de Janeiro:

**Bibliografia complementar:**

- AMBROZEWICZ, P.H.L. Materiais de construção – normas, especificações, aplicações e ensaios de laboratório. 1ª Ed., São Paulo: Ed. PINI, 2012. 460p.
- DAVIM, J.P.; MAGALHÃES, A.G. Ensaio mecânicos e tecnológicos. 1ª Ed., São Paulo: Ed. Publindústria.
- PADILHA, A. F. Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades. São Paulo (SP): HEMUS, 2007.
- DA COSTA E SILVA, A. L., MEI, P. R. Aços e Ligas Especiais, 2ed., São Paulo:Edgard Blucher, 2006
- ASHBY, M. F. Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

**Disciplina:** Projeto Integrador II

**CH:** 40

**Fase:** 5

**Objetivos:**

Compreender todas as etapas de um projeto integrador. Desenvolver um projeto ou estudo integrando os conhecimentos das disciplinas cursadas até o momento, além de conhecimentos adquiridos por via de pesquisa bibliográfica, experimentos e dados operacionais.

**Saberes:**

Metodologia da pesquisa, estatística aplicada, noções de desenvolvimento de projetos.

**Bibliografia básica:**

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 36.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010.

LUCK, H. Metodologia de Projetos. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

**Bibliografia complementar:**

GARCIA, Othon. M. Comunicação em prosa moderna. 27.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

FARACO, Carlos A.; TEZZA, Cristovão. Prática de texto para estudantes universitários. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005.

MANDRYK, David; FARACO, Carlos A. Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários. São Paulo: Vozes, 2002.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia do trabalho científico. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Fundamentos da metodologia científica. São

Paulo: Atlas, 2010.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Processos de Fabricação I - Usinagem   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 6 |
| <b>Objetivos:</b>   |               |                |
| <p>Proporcionar os conhecimentos das ferramentas para os processos de corte com geometria definida em não definida. Parâmetros de corte, Sistemas de refrigeração, aplicados a diversos processos e operações de usinagem.</p>  |               |                |
| <b>Saberes:</b>   |               |                |
| <p>Conceitos básicos: mecanismos da formação do cavaco. Materiais empregados nas ferramentas: forças e potências de usinagem. Avarias e desgastes das ferramentas. Noções sobre curvas de vida, lubrificação e refrigeração. Condições de economia e máxima produção. Noções de processos de torneamento, fresamento, aplainação, furação, alargamento, mandrilamento, brochamento, corte de engrenagem e retificação.</p>  |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |               |                |
| <p>1 - DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais . 6. ed. São Paulo: Artliber, 2008. 262 p. ISBN 978 8587296016<br/> 2 - FERRARESI, D. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo, Edgard Blucher, 1970.<br/> 3- DEGARMO, E. P.; BLACK, J.T.; KOHSER, R. A. Materials and processes in manufacturing . 10th ed. New York: John Wiley, 2008. 1010 p. ISBN 9780470055120</p>   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |               |                |
| <p>1 - TRENT, E. M.; WRIGHT, P. K. Metal cutting . 4 th ed. Oxford: Butterworth - Heinemann, 2000. 446 p. ISBN 075067069X<br/> 2- STEMMER, C. E. Ferramentas de corte I . 4. ed., rev e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995. 249 p.<br/> 3- STEMMER, C. E. Ferramentas de corte II: brocas, alargadores, ferramentas de roscar, fresas, brochas, rebolos e abrasivos . 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995. 314 p<br/> 4 - SANTOS, S. C.; SALES, W. F. Aspectos tribológicos da usinagem dos materiais . São Paulo, SP: Artliber, 2007. 246 p. ISBN 97885880 98381<br/> 5 - FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso 2000 profissionalizante: mecânica : processos de fabricação . São Paulo: Editora Globo S.A., 2000 4 v. ISBN 85- 250-1668-0</p> |               |                |

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Transferência de Calor   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 6 |
| <b>Objetivos:</b><br>Instruir o aluno em relação aos fenômenos, dispositivos e processos baseados na transferência de calor.  |               |                |
| <b>Saberes:</b><br>Mecanismos/modos e leis básicas da transferência de calor (taxas e balanços de energia). Condução 1-D, 2-D e 3-D em regime permanente/estacionário. Condução em regime transiente. Princípios de convecção. Convecção forçada com escoamento externo e interno. Convecção natural/livre. Transferência de calor multimodal. Transferência de calor com mudança de fase (ebulição e condensação). Dimensionamento de trocadores de calor. Transferência de calor por radiação (processos e propriedades). Transferência radiante entre superfícies. |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- INCROPERA, F.P.; DEWITT D.P.; BERGMAN, T.L.; LAVINE; A.S. <b>Fundamentos de transferência de calor e de massa</b>. 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC Grupo GEN), 2008;</li> <li>- POTTER, Merle C., <b>termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor</b>, São Paulo: Thomson Learning, 2007.</li> <li>- KREITH, F.; BOHN, M.S. <b>Princípios de transferência de calor</b>. 1ª ed., São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2003.</li> </ul>  |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- BRAGA FILHO, W. <b>Transmissão de Calor</b>. 1ª ed., São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2003,634p.</li> <li>- ENGEL, Y.A.; GHAJAR, A.J. <b>Transferência de calor e de massa</b>. 4ª ed., Porto Alegre: McGraw-Hill, 2012</li> <li>- ARAUJO, E.C.C. <b>Trocadores de calor – série apontamentos</b>. 1ª ed., São Paulo: EdUfscar, 2010.</li> <li>- ARAUJO, E.C.C. <b>Evaporadores</b>. 1ª ed., São Paulo: EdUfscar, 2007.</li> </ul>  |               |                |

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Mecânica dos Fluidos II   | <b>CH:</b> 40 | <b>Fase:</b> 6 |
| <b>Objetivos:</b><br>Propiciar aos alunos uma fundamentação teórica e prática de aspectos mais específicos da mecânica dos fluidos.  |               |                |
| <b>Saberes:</b><br>Escoamentos compressíveis, escoamentos em canais abertos e complexos, técnicas de medição de vazão, modelagem da turbulência, noções de mecânica dos fluidos computacional. |               |                |

**Bibliografia básica:**

- BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. 2ª ed, São Paulo: Ed. Pearson/Prentice Hall (Grupo PEARSON) , 2008, 448p.
- FOX, R.W.; McDonald, A.T.; PRITCHARD, P.J. **Introdução à mecânica dos Fluidos**. 7ª ed, São Paulo: LTC, 2010, 728p.
- POTTER, Merle C., **termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor**, São Paulo: Thomson Learning, 2007.

**Bibliografia complementar:**

- BISTAFA, S.R. **Mecânica dos fluidos**. 1ªed, São Paulo: Editora Blücher, 2010, 296p.
- MUNSON, B.R.; YOUNG, D.F.; OKIISHI, T.H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. 4ª ed., São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004, 584p.
- POTTER, M.C.; WIGGERT, D.C. **Mecânica dos fluidos**. 1ªed., São Paulo: Editora Cengage Learning, 2003, 676p.
- WHITE, F.M. **Mecânica dos fluidos – fundamentos e aplicações**. 1ª ed, Porto Alegre: Ed. McGraw Hill (Grupo A), 2007, 832p.

**Disciplina:** Mecanismos**CH:** 80**Fase:** 6**Objetivos:**

Analisar cinematicamente e dinamicamente mecanismos.

**Saberes:**

Conceitos e notações aplicadas a mecanismos; tipos de mecanismos; conceitos elementares de síntese dimensional de mecanismos articulados; análise cinemática e dinâmica no plano; análise gráfica de posição, velocidades e aceleração. Análise de mecanismos relacionada à atualidade, aplicáveis na indústria geral.

**Bibliografia básica:**

NORTON, R. L. **Cinemática e dinâmica dos mecanismos**. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

MABIE, H. H.; OCVIRK, F. W. **Mecanismos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1980.

BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JR., E. Russell; CLAUSEN, William E. **Mecânica vetorial para engenheiros: dinâmica**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

**Bibliografia complementar:**

SHIGLEY, J. E. **Cinemática dos Mecanismos**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.

ALBUQUERQUE, P. O. **Dinâmica das Máquinas**. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 1974.

DOUGHTY, S. **Mechanics of Machines**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 1988.

UICKER JR., John J.; PENNOCK, Gordon R.; SHIGLEY, Joseph E. **Theory of machines and Mechanisms**. 4. ed. New York: Oxford University Press Inc., 2010.

SONI, A. H. **Mechanism Synthesis and Analysis**. New York: McGraw-Hill, 1974.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Materiais de Construção Mecânica   | <b>CH:</b> 40h | <b>Fase:</b> 6 |
| <b>Objetivos:</b>   |                |                |
| Apresentar ao aluno os diversos materiais disponíveis para construção mecânica, classificação, normas técnicas de especificação e aplicação e as tecnologias de processamento dos materiais.  |                |                |
| <b>Saberes:</b>   |                |                |
| Classificação dos Materiais de Construção Mecânica; Normas Técnicas; Aplicações e Processamento de Ligas Ferrosas e Não Ferrosas; Aplicações e Processamento das Cerâmicas (vidros, produtos a base de argila, refratários, abrasivos, cimentos, cerâmicas avançadas, compactação de pós cerâmicos); Aplicações e Processamento dos Polímeros (plásticos, elastômeros, fibras); Aplicações e Processamento de Compósitos Reforçados por Partículas; Aplicações e Processamento de Compósitos Reforçados por Fibras; Aplicações e Processamento de Compósitos Estruturais. |                |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ASHBY, M. F. Seleção de Materiais no Projeto Mecânico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.</li> <li>- CALLISTER JR, W. D. Ciência e Engenharia dos Materiais, 7 ed. LTC, Rio de Janeiro, 2008;</li> <li>- AMBROZEWICZ, P.H.L. Materiais de construção – normas, especificações, aplicações e ensaios de laboratório. 1ª Ed., São Paulo: Ed. PINI, 2012. 460p.</li> </ul>   |                |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- DAVIM, J.P.; MAGALHÃES, A.G. Ensaios mecânicos e tecnológicos. 1ª Ed., São Paulo: Ed. Publindústria.</li> <li>- PADILHA, A. F. Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades. São Paulo (SP): HEMUS, 2007.</li> <li>- DA COSTA E SILVA, A. L., MEI, P. R. Aços e Ligas Especiais, 2ed., São Paulo:Edgard</li> </ul>   |                |                |

Blucher, 2006

- SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. Tradução de Daniel Vieira. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

- VAN VLACK, L. H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Eletricidade Aplicada   | <b>CH: 40</b> | <b>Fase: 6</b> |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| Corrente contínua. Circuitos: potência e energia. Corrente alternada. Definições. Potências: ativa, reativa e aparente. Fator de potência. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Transformadores. Conhecer as principais formas de acionamentos industrial em baixa tensão.   |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| Definições. Circuitos em corrente contínua: potência e energia. Circuitos em corrente alternada: potências (ativa, reativa e aparente). Fator de potência. Aterramento. Sistemas mono e trifásicos. Transformadores. Medidas elétricas. Fundamentos da instalação de sistemas de aterramento, transformadores e motores. Acionamentos elétricos industriais. |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| MAMEDE FILHO, João. Instalações elétricas industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 656p.  |               |                |
| COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.   |               |                |
| CREDER, Helio. Instalações elétricas. 14ª ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p.   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |               |                |
| BRASIL. Norma Reguladora NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. D.O.U. de 08 de dezembro de 2004  |               |                |
| <b>NBR 5410</b> - Instalações Elétricas em Baixa Tensão.   |               |                |
| <b>NBR 5419</b> - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.  |               |                |
| LIMA FILHO, Domingos Leite. <b>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</b> . 12. Ed. São Paulo: Érica, 2011.  |               |                |
| NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. <b>Instalações Elétricas: Projetos Prediais em Baixa Tensão</b> . 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.   |               |                |
| CAVALIN, G.; CERVELIN, S. <b>Instalações elétricas prediais: teoria e prática</b> . 5. Ed. Base editorial, 2012.   |               |                |

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Economia para Engenharia  | <b>CH:</b> 40 | <b>FASE:</b> 6 |
| <b>Objetivos:</b><br>Compreender os conceitos fundamentais que permitem o funcionamento da economia, finanças empresariais e análises de investimentos.  |               |                |
| <b>Saberes:</b><br>Conceitos básicos em economia. Recursos ou fatores de produção. Bens e serviços. Setores econômicos. Demanda e oferta. Conjuntura econômica. Noções de matemática financeira. Juros simples e compostos. Taxas. Métodos de análise de investimentos. Fluxo de caixa. Investimento inicial. Capital de giro, receitas e despesas. Efeitos da depreciação sobre rendas tributáveis. Influência do financiamento e amortização. Incerteza e risco em projetos. Análise de viabilidade de fluxo de caixa final. Análise e sensibilidade. Substituição de equipamentos. Leasing. Correção monetária.                           |               |                |
| <b>Bibliografia Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MENDES, J. T. G. <b>Economia:</b> fundamentos e aplicações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.</li> <li>• COSTA, R. P. da; FERREIRA, H.A.S.; SARAIVA JÚNIOR, A. F. <b>Preços, orçamentos e custos industriais:</b> fundamentos da gestão de cursos e de preços industriais. São Paulo: Campus, 2010. ISBN: 9788535238433</li> <li>• MAXIMIANO, A. C. A. <b>Administração para empreendedores:</b> fundamentos da criação e da gestão de novos negócios. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2006</li> </ul>  |               |                |
| <b>Bibliografia Complementar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHIAVENATO, I. <b>Introdução à Teoria geral da administração.</b> 3 Ed. São Paulo, Elsevier, 2004.</li> <li>• COSTA, R. P. da; FERREIRA, H.A.S.; SARAIVA JÚNIOR, A. F. <b>Preços, orçamentos e custos industriais:</b> fundamentos da gestão de cursos e de preços industriais. São Paulo: Campus, 2010.</li> <li>• PILÃO, N. E.; HUMMEL, P. R. V. <b>Matemática Financeira e Engenharia Econômica.</b> São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.</li> <li>• BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. <b>Matemática Financeira:</b> com HP 12C e Excel. São Paulo: Atlas, 2008.</li> </ul> |               |                |

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Elementos de Máquina I  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 7 |
| <b>Objetivos:</b><br>Conhecer, dimensionar e selecionar elementos de máquinas de acordo com as Bases |               |                |

|   |
|---|
| Tecnológicas  |
| <b>Saberes:</b><br><br>Conceitos, Características, Classificação (Tipos) e dimensionamentos dos elementos abaixo:<br>1. Parafusos, porcas, Arruelas, e roscas<br>2. Chavetas, Travas, anéis elásticos, pinos e freios;<br>3. Elementos de Vedação: Retentores, Gaxetas, Selos Mecânicos<br>4. Molas: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.<br>5. Cabos de Aço: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.<br>6. Rendimento das Transmissões<br>7. Transmissões por correias: Conceitos, Características e dimensionamentos.<br>8. Engrenagens: Engrenagem cilíndricas de dente reto; Conceitos, Características e dimensionamentos.<br>9. Engrenagens cilíndricas Helicoidais: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos. |
| <b>Bibliografia básica:</b><br><br>- MELCONIAN, S. <b>Elementos de Máquinas</b> . 10. ed. São Paulo: Érica, 2012.<br>- NORTON, R. L. <b>Projeto de máquinas: Uma abordagem integrada</b> . 4. ed. Bookman, 2013.<br>- SHIGLEY, Joseph E.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b> . 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.  |
| <b>Bibliografia complementar:</b><br>- Collins, Jack, Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas, Ed. LTC, 1ª Edição – 2006.<br>- Niemann, Elementos de Máquinas, Ed. Edgard Blucher, 7ª Edição – 2002, Volumes 1, 2 e 3.<br>- CUNHA, Lamartine Bezzerra da. Elementos de Máquinas. 1. ed. São Paulo: LTC, 2005.<br>JUVINALL, R.C.; MARSHEK, K. M. <b>Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas</b> . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.<br>- PROVENZA, F. <b>Projetista de Máquinas</b> . 2. ed. São Paulo: Pro-Tec, 2000  |

**Disciplina:** Projeto Integrador III

**CH:** 40

**Fase:** 7

**Objetivos:**

Compreender todas as etapas de um projeto integrador. Desenvolver um projeto ou estudo integrando os conhecimentos das disciplinas cursadas até o momento, além de conhecimentos adquiridos por via de pesquisa bibliográfica, experimentos e dados operacionais.

**Saberes:**

Metodologia da pesquisa, estatística aplicada, noções de desenvolvimento de projetos.

**Bibliografia básica:**

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 36.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

LAKATUS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010.

LUCK, H. Metodologia de Projetos. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

**Bibliografia complementar:**

GARCIA, Othon. M. Comunicação em prosa moderna. 27.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

FARACO, Carlos A.; TEZZA, Cristovão. Prática de texto para estudantes universitários. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005.

MANDRYK, David; FARACO, Carlos A. Língua Portuguesa: prática de redação para estudantes universitários. São Paulo: Vozes, 2002.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Metodologia do trabalho científico. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina A; LAKATOS, Eva M. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2010.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Processos de Fabricação II – Conformação e Fundição   | <b>CH: 80</b> | <b>Fase: 7</b> |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Conhecer processos de fabricação de peças mecânica, Generalidades, Fundamentos e variações dos processos. Assim como identificá-los e selecioná-los há aplicação industrial.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Fundamentos de Conformação; Classificação dos Processos de Conformação Mecânica; Forjamento; Laminação; Extrusão; Trefilação; Estampagem; Conformação de Chapas (corte, dobramento, estiramento, embutimento); Projeto de Peças; Critérios de Limite de Conformação; Fundição seus processos e ferramentas; Metalurgia do Pó.</p> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p>   |               |                |

- HELMAN, H.; CETLIN, P. R. **Fundamentos da conformação mecânica dos metais**. ed. São Paulo: Artliber, 2005;
- Baldan, R.L., **Fundição: processos e tecnologias correlatas**, 2ªEd., Erica, 2014;
- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento**. 2. ed. São Paulo: McGrawHill, 1986.

**Bibliografia complementar:**

- BRESCIANI FILHO, E. Conformação plástica dos metais. 4. ed. Campinas, SP: UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas, 1991. 3 85p. ISBN 8526801880
- CAPORALLI FILHO, A. Sistema especialista para o forjamento a quente de precisão. Campinas: UNICAMP, 2003. 124 p. Tese de doutorado - UNICAMP Faculdade de Engenharia Mecânica Departamento de Engenharia de Materiais, Campinas, 2003.
- DEGARMO, E. P.; BLACK, J.T.; KOHSER, R. A. Materials and processes in manufacturing . 10th ed. New York: John Wiley, 2008.
- CHIAVERINI, V. Metalurgia do pó. 4. ed. São Paulo, SP: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2001. 326 p. ISBN 85-86778- 14-1
- DIETER, G E. Mechanical metallurgy: SI Metric Edition. London,GB:McGraw-Hill, 1988. 751 p. ISBN 0071004068.
- RIZZO, E. M. S. Processos de laminação dos aços: uma introdução. São Paulo: ABM, 2007. 254 p. ISBN 8577370135.

**Disciplina:** Ciência, Tecnologia e Sociedade

**CH:** 40

**Fase:** 7

**Objetivos:**

Dialogar com os alunos e leva-los à reflexão a respeito da formação da sociedade, o contexto histórico, causas da situação atual, os impactos da ciência e da tecnologia nos diferentes aspectos sociais e a contribuição do engenheiro.

**Saberes:**

Conceituação de CST. Definições de ciência, tecnologia e sociedade. Revolução Industrial. Contribuições históricas dos povos à evolução da sociedade. Relações étnico-raciais. Cultura afro-brasileira e africana. Desenvolvimento social e desenvolvimento tecnológico. Difusão de novas tecnologias. Sociedade tecnológica e suas implicações. Modelos de produção e modelos de sociedade. Desafios contemporâneos. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Questões éticas, morais e políticas.

**Bibliografia básica:**

- Bazzo, W., **Ciência, Tecnologia e Sociedade**, e o contexto da educação tecnológica. Editora: EdUFSC – 2011;
- CHALMERS, **O que é ciência afinal?** Traduzido por Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993, cap.I, II, III e IV.
- MATTOS, R.A., **História e cultura afro-brasileira**, 2ªEd., Contexto, 2012;

**Bibliografia complementar:**

- Bazzo, W.A., Pereira, L.T.V. e Bazzo, J.L.S., Conversando sobre Educação Tecnológica, Editora EdUFSC - ano 2013. 190 p;
- BYBEE, R. W. Science education and the science-technology society (STS) theme Science Education, v. 71, n.5, p.667-683, 1987.
- Rosemari; BAZZO, Walter Antonio. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. Revista Iberoamericana de Educación, v. 49, n. 1, p. 6, 2009;
- GONZÁLEZ, M. I. G. ; LÓPEZ, J. A. C. ; LUJÁN, J. L.L. Ciencia, tecnología y sociedad - una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão Para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. Ciência & Educação, v. 7, 2001.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Ventilação, Refrigeração e Cond. de Ar   | <b>CH: 80</b> | <b>Fase: 7</b> |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Fornecer ao aluno conhecimentos que possibilitem entender a operação dos sistemas de ventilação, refrigeração e ar condicionado, bem como analisar os procedimentos de seleção, dimensionamento e especificação dos componentes e acessórios que formam estes sistemas</p>   |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Ventilação: Desenvolvimento de desenhos fundamentais a elaboração de projetos para o Sistema de Ventilação Geral, Diluidora e Local Exaustora; especificação de ventiladores e componentes; dimensionamento de redes de dutos; balanceamento de sistemas de ventilação local exaustora. especificação de ciclones, filtros ,anga e lavadores de gás. Refrigeração: conceituação, histórico, importância e aplicações. Modelos matemáticos do processo de troca térmica, método e agentes; ciclos e instalações. Sistemas de refrigeração, resfriamento de produtos, transporte frigorífico, isolamento térmico, linhas de refrigeração, elementos de sistemas frigoríficos, compressores, cálculo de resfriadores e condensadores. Climatização e conforto térmico: psicometria, fatores influentes na atmosfera ambiente e seus controles; cálculos de carga térmica.</p> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MACINTYRE, J.M. <b>Ventilação Industrial</b>, Eitora LTC, Rio de Janeiro, 1990;</li> <li>- COSTA, Ênio Cruz da. <b>Ventilação</b>. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.</li> <li>- STOECKER, W. F.; JABARDO, J. M. Saiz. <b>Refrigeração industrial</b>. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2002;</li> <li>- SILVA, José de Castro. <b>Refrigeração comercial e climatização industrial</b>. Curitiba: Hemus, c2006;</li> </ul>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p>  |               |                |

- STOECKER, W.F. **Refrigeração e Ar Condicionado**, Editora McGraw-hill, São Paulo, 1985.
- SILVA, José de Castro; SILVA, Ana Cristina G. Castro. **Refrigeração e climatização para técnicos e engenheiros**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007;
- ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Termodinâmica**. 7ª ed. São Paulo: McGraw Hill, 2013;
- MACINTYRE, J.M. **Ventilação Industrial e Controle de Poluição**, Editora Guanabara Koogan, 1990;
- DOSSAT. R. **Princípios de Refrigeração**, Editora Hemus
- CREDER, H. **Instalações de Ar Condicionado**, 5ª ed., LTC, Rio de Janeiro, 1996

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Comando Numérico Computadorizado  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 7 |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| <p>Conhecer e programar Máquinas-ferramenta CNC, aplicados aos diversos segmentos da indústria mecânica utilizando conhecimento de tecnologia dos materiais, de softwares computacionais, de sistemas de fixação de ferramentas e parâmetros de corte , desenho técnico e Metrologia.</p>  |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| <p>Histórico, conceitos e aplicações. Funcionamento e tecnologias envolvidas na construção de máquinas CNC. Linguagens de programação: ISO/DIN 66025, Linguagens interativas. Controladores CNC e suas especificações. Programação CNC: Técnicas de programação, Funções básicas, Ciclos fixos. Processos de verificação de programas CNC. Operação de máquinas CNC: Operação manual, Preset, Operação automática. Controle de processo automático de usinagem. Sistemas de comunicação com máquinas CNC. Atividades práticas em máquinas CNC: torno e fresamento. Tecnologia CAD/CAM e suas aplicações. Classificação dos Sistemas CAD/CAM.</p> |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| <p>1 - DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais . 6. ed. São Paulo: Artliber, 2008. 262 p. ISBN 978 8587296016</p> <p>2 - FERRARESI, D. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo, Edgard Blucher, 1970.</p> <p>3- SILVA, Sidnei Domingues da. CNC: programação de comandos numéricos computadorizados : torneamento. 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. 308 p.</p>   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>  |               |                |
| <p>1 - MACHADO, A. Comando numérico: aplicado às máquinas- ferramenta. 2. ed. São Paulo: Ícone; 1978. 396 p.</p> <p>2 - MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da produção. São Paulo: Saraiva, 1998. 443/445p.</p> <p>3- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações.</p>  |               |                |

São Paulo: Pioneira, 2001. 619p.  
 4- FERRARI, A. V. F.; PORFÍRIO, F. M. R.; HUBER, I.; URBEN, J.; HAEMI, P.; SCHAEFERS, U. H. J. Comando Numérico CNC Técnica Operacional. 1ª Ed., São Paulo, EPU, 1984.  
 5- Comando numérico CNC: Fresagem . São Paulo: EPU, 1981.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Elementos de Máquina II   | <b>CH: 80</b> | <b>Fase: 8</b> |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>         Conhecer, dimensionar e selecionar elementos de máquinas de acordo com as Bases Tecnológicas.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Conceitos, Características, Classificação (Tipos) e dimensionamentos dos elementos abaixo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Engrenagens Cônicas com dentes retos: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.</li> <li>2. Coroa e parafuso sem fim: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.</li> <li>3. Rolamentos: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.</li> <li>4. Eixos e Eixos-Árvores: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.</li> <li>5. Transmissão por corrente: Conceitos, Características, Tipos e dimensionamentos.</li> <li>6. Junções do eixo árvore com o cubo</li> <li>7. Mancais de deslizamento</li> <li>8. Rolamentos</li> <li>9. Acoplamentos Elásticos</li> </ol> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MELCONIAN, S. <b>Elementos de Máquinas</b>. 10. ed. São Paulo: Érica, 2012.</li> <li>- NORTON, R. L. <b>Projeto de máquinas: Uma abordagem integrada</b>. 4. ed. Bookman, 2013.</li> <li>- SHIGLEY, Joseph E.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. <b>Projeto de Engenharia Mecânica</b>. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.</li> </ul>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collins, Jack, Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas, Ed. LTC, 1ª Edição – 2006.</li> </ul>  |               |                |

- Niemann, Elementos de Máquinas, Ed. Edgard Blucher, 7ª Edição – 2002, Volumes 1, 2 e 3.
- CUNHA, Lamartine Bezzerra da. Elementos de Máquinas. 1. ed. São Paulo: LTC, 2005.
- JUVINALL, R.C.; MARSHEK, K. M. **Fundamentos do Projeto de Componentes de Máquinas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- PROVENZA, F. **Projetista de Máquinas**. 2. ed. São Paulo: Pro-Tec, 2000

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Máquinas de Fluxo e Tubulações Industriais  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 8 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/> Propiciar ao aluno os conceitos e fundamentos do funcionamento das máquinas responsáveis por impor potência aos escoamentos de fluidos, como por extrair potência dos escoamentos de fluidos. Apresentar aos alunos conhecimentos relacionados ao projeto de tubulações industriais, sistemas de distribuição de vapor, gases e ar-comprimido. NR13. Vasos de pressão.</p>   |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/> Elementos construtivos e equações fundamentais para máquinas de fluidos. Classificação e princípios de funcionamento de máquinas de fluido (motrizes, mistas e geratrizes). Características, descrição e modelagem (bombas e turbinas). Perda de Energia/Carga em máquinas de fluido. Curva característica de uma instalação. Semelhança e Grandezas adimensionais (rotação específica). Associação de bombas (série e paralelo). Cavitação e choque sônico. Práticas: Ensaios de recepção – normas. Estudo de dimensionamento e especificação (casos). Dimensionamento de instalações hidráulicas (seleção de bombas e turbinas) e partes componentes. Cálculo de Turbinas (FRANCIS, PELTON e KAPLAN). Cálculo de Bombas e Ventiladores (CENTRÍFUGO, e AXIAL). Materiais usados em tubulações. Dimensionamento de tubulações. Layout da linha. Elementos acessórios em tubulações como válvulas, filtros, expansores, purgadores etc. Isolamento térmico.</p> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b><br/> - MACINTYRE, Archibald Joseph. <b>Equipamentos industriais e de processo</b>. Rio de Janeiro: LTC, 2011<br/> - Telles, Pedro Carlos da Silva, <b>Tubulações Industriais - Materiais Projetos e Montagem</b> - 10ª Ed. 2012, LTC;<br/> - Telles, Pedro Carlos da Silva, <b>Tubulações Industriais - Cálculo</b> - 9ª Ed. 2012, LTC;</p>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b><br/> - Telles, Pedro Carlos da Silva, Tabelas e Gráficos Para Projetos de Tubulações - 7ª Ed., LTC;<br/> - MACINTYRE, A.J. <b>Bombas e instalações de bombeamento</b>. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora LTC, 1997, 782p.<br/> - HENN, E.A.L. <b>Máquinas de fluido</b>. 3ª ed., Santa Maria-RS: Editora da UFSM, 2012, 496p<br/> - MATTOS, E.E.; FALCO, R. <b>Bombas industriais</b>. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1998, 474p.<br/> - DELMÉE, Gérard Jean. <b>Manual de medição de vazão</b>. 3. ed. São Paulo: Edgard</p>  |               |                |

Blücher, 2003.

- Rollins, J.P., Manual de ar comprimido e gases, 5ªEd.;

- SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo I, base teórica e experimental.** 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, 188p.

- SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo II, bombas hidráulicas com rotores radiais e axiais.** 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, 196p.

- SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo III, turbinas hidráulicas com rotores tipo Francis.** 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011, 142p.

- SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo IV, turbinas hidráulicas com rotores axiais.** 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012, 152p.

- SOUZA, Z. **Projeto de máquinas de fluxo: tomo V, ventiladores com rotores radiais e axiais.** 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012, 238p.

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Processos de Fabricação III - Soldagem   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 8 |
| <b>Objetivos:</b>   |               |                |
| <p>Conhecer processos de fabricação soldagem mecânica, Generalidades, Fundamentos e variações dos processos. Assim como identificá-los e selecioná-los há aplicação industrial.</p>   |               |                |
| <b>Saberes:</b>   |               |                |
| <p>Processos de Soldagem; Consumíveis para Soldagem; Qualificação na Soldagem; especificações de Procedimentos de Soldagem segundo os Códigos ASME, AWS e ABNT; Testes de Soldabilidade, ensaios não destrutíveis; Normas regulamentadoras; Inspeção de Juntas Soldadas; Sistemas de Certificação em Soldagem. O processo de soldagem: classificações e aplicações. Metalurgia da soldagem; soldagem oxi-acetilênica: solda ao arco elétrico convencional e especial (MIG/MAG, TIG). Outros processos de soldagem: por resistência, sob pressão, aluminotermia. Equipamentos de soldagem: classificação, regulagens, especificação. Regras gerais no projeto de peças soldadas. Defeitos em construções soldadas.</p> |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>   |               |                |
| <p>1 - MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: fundamentos e tecnologia. 2.ed. Minas Gerais: UFMG, 2005. 362 p.<br/> 2 - QUITES, A. M. Introdução à soldagem a arco voltaico . Florianópolis: Soldasoft, 2002 352 p.<br/> 3 - SENAI; ZIEDAS, S.; TATINI, I. (Org.) Soldagem. São Paulo: SENAI, 1997. 553p.</p>   |               |                |
| <b>Bibliografia complementar:</b>   |               |                |
| <p>1 - MACHADO, I. G. Soldagem e técnicas conexas: processos. Porto Alegre, 1996. 477p.</p>   |               |                |

- 2 - PARIS, A. F. Tecnologia da soldagem de ferros fundidos. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2003. 140 p.
- 3 - REIS, R. P.; SCOTTI, A. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo, SP: Artliber, 2007. 147 p.
- 4 - SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008. 284 p.
- 5 - WAINER, E.; BRANDI, S. D.; MELLO, F. D. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: E. Blücher, 1992. 494 p

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Manufatura Auxiliada por Computador  | <b>CH: 40</b> | <b>Fase: 8</b> |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Conhecer e identificar sistemas integrados de manufatura e suas variações relacionados a diversidade da indústria moderna.</p>   |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Flexibilidade. Automação Rígida e Flexível. Sistemas Flexíveis de Manufatura. Sistemas Integrados de Manufatura Sistemas Automáticos de Manipulação de Materiais (AGV). Manufatura Integrada por Computador (CIM). Máquinas-ferramenta CNC. Tecnologia CAD/CAM/CAE e suas aplicações em sistemas de manufatura. Células de manufatura, lotes e sistemas de produção.</p>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>MACHADO, A. <b>Comando numérico: aplicado às máquinas- ferramenta</b>. 2. ed. São Paulo: Ícone; 1978. 396 p.</p> <p>GROOVER, M. P <b>Automação Industrial e Sistema de Manufatura</b>. 3ª Edição. Pearson.2011</p> <p>SANTOS, I. F. <b>Dinâmica de sistemas mecânicos: modelagem, simulação, visualização, verificação</b> . São Paulo: Makron, 2001. 272 p. ISBN 85-346-1110-6</p>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gibbs, D., Crandell, T.M., <b>An Introduction to CNC Machining and Programming</b>, Industrial Press Inc.,1991.</li> <li>- FERRARI, A. V. F.; PORFÍRIO, F. M. R.; HUBER, I.; U RBEN, J.; HAEMI, P.; SCHAEFERS, U. H. J. <b>Comando Numérico CNC Técnica Operacional</b>. 1ª Ed., São Paulo, EPU, 1984.</li> <li>- DEGARMO, E. P.; BLACK, J.T.; KOHSER, R. A. <b>Materials and processes in manufacturing</b> . 10th ed. New York: John Wiley, 2008. 1010 p. ISBN 9780470055120</li> <li>- SILVEIRA, P. R. da; SANTOS, W. E. dos. <b>Automação e controle discreto</b>. São Paulo: Érica, 1999 229 p. ISBN 8571945918 ;</li> <li>- Thyer, G.E. ,Computer Numerical Control of Machine Tools,Industrial Press Inc.,198</li> </ul> |               |                |

|   |               |                |
|---|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Gestão de Qualidade  | <b>CH:</b> 40 | <b>Fase:</b> 8 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Propiciar ao aluno os conhecimentos necessários que possa assegurar a qualidade de produtos e processos por meio de técnicas de planejamento, levantamento de necessidades, ferramentas estatísticas de diagnóstico e de controle de processos.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Globalização e qualidade; satisfação do cliente; princípios e conceitos de qualidade; conceitos básicos da qualidade; modelo sistêmico da qualidade; implantação do sistema da qualidade e de seus instrumentos; série ISO-9000; sistematização de processos e métodos; organização do sistema da qualidade; planejamento estratégico da qualidade; ciclo da qualidade: mercado, produto, produção; recursos humanos para a qualidade; garantia da qualidade e manual da qualidade; princípios e conceitos do manual da qualidade; sistema e auditoria da qualidade; tópicos implantação e controle estatístico do processo; diagrama de pareto; causa e efeito; estratificação; folha de verificação; histograma; diagrama de dispersão; gráficos de controle; <i>brainstorming</i>; aplicações.</p>  |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MONTGOMERY, Douglas C. <b>Introdução ao controle estatístico da qualidade.</b> Tradução de Ana Maria Lima de Farias, Vera Regina Lima de Farias e Flores. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 513 p., il. ISBN 9788521 614005.</li> <li>- CAMPOS, Vicente Falconi. <b>TQC: controle da qualidade total</b> (no estilo japonês). 9. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.</li> <li>-SELEME, Robson; STADLER, Humberto. <b>Controle da qualidade: as ferramentas essenciais.</b> 2. ed. Curitiba:IBPEX, 2010.</li> <li>- COSTA, Antônio Fernando Branco; EPPRECHI, Eugenio Kahn; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. <b>Controle estatístico de qualidade.</b> 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010;</li> <li>- RODRIGUES, Marcus Vinícius. <b>Entendendo, aprendendo e desenvolvendo qualidade padrão seis sigma.</b> 2. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.</li> </ul>   |               |                |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SLACK, N. et al. <b>Administração da produção:</b> edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999. 526 p. ISBN 85-224-2171-4.</li> <li>- PALADINI, E. P. <b>Gestão da qualidade: teoria e prática.</b> São Paulo: Atlas, 2000.</li> <li>- SIQUEIRA, L. G. P. <b>Controle estatístico do processo.</b> São Paulo: Pioneira, 1997. 129 p.</li> <li>- BERK, J. <b>Administração da qualidade total: o aperfeiçoamento contínuo: teoria e prática.</b> São Paulo: IBRASA - Instituição Brasileira de Difusão Cultural, 1997.</li> <li>- HANDBOOK de estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 1999-2004. 3 v. ISBN 8522420815 (v.1).</li> <li>- ROBLES JÚNIOR, Antonio; BONELLI, Valério Vitor. <b>Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial.</b> São Paulo: Atlas, 2010.</li> <li>- JURAN, J. M. <b>A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços.</b> São Paulo: Pioneira, 2001.</li> <li>- FERREIRA, E. M. <b>Diagnóstico organizacional para qualidade e produtividade.</b> Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 90 p. ISBN 85-85360-67-4.</li> <li>- BARROS, C. A. C. <b>ABC da ISO 9000: respostas às dúvidas mais frequentes.</b> Rio de Janeiro:</li> </ul> |               |                |

Qualitymark, 1999. 32 p. ISBN 85-7303-196-4.

**Disciplina:** Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos      **CH: 80**      **Fase: 9**

**Objetivos:**

Proporcionar conhecimento aos alunos para que desenvolvam aplicações utilizando circuito eletro-hidro-pneumáticos.

**Saberes:**

- Princípios de funcionamento e característica principais das aplicações pneumáticas;
- Acionamentos pneumáticos;
- Elementos de controle pneumáticos;
- Elementos de sinais pneumáticos;
- Elementos de ligação pneumáticos;
- Elementos de atuação pneumáticos;
- Circuitos pneumáticos fundamentais;
- Especificação de componentes pneumáticos;
- Princípios de funcionamento e característica principais das aplicações hidráulicas;
- Acionamentos hidráulicos;
- Elementos de sinais hidráulicos;
- Elementos de controle hidráulicos;
- Elementos de atuação hidráulicos;
- Elementos de ligação hidráulicos;
- Circuitos hidráulicos fundamentais;
- Especificação de componentes hidráulicos;
- Circuitos hidráulico-pneumáticos;
- Acionamento eletropneumático;
- Acionamentos eletro-hidráulicos;
- Servo válvulas;
- Servo atuadores;

**Bibliografia básica:**

- BONACORSO, Nelso Gauze; NOLL, Valdir. **Automação eletropneumática**. São Paulo. Érica. [?].
- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica: dimensionamento e**

análise de circuitos. 5 ed. São Paulo. Érica. 2007.

- FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação pneumática: dimensionamento e análise de circuitos.** 6 ed. São Paulo. Érica. 2008.

**Bibliografia complementar:**

- BOLLMAN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática.** São Paulo. Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática. 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA. **Hidráulica e pneumática: coletânea de artigos técnicos.** São Paulo. Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática. 200[?].
- AZEVEDO NETTO, José Martiniano de. **Manual de hidráulica.** 8 ed. São Paulo. Blucher. 1998.
- ROLLINS, John P. **Manual de ar comprimido e gases.** São Paulo. Prentice Hall. 2004.
- PARKER TRAINING (BRASIL). **Tecnologia hidráulica industrial.** Jacareí. Parker Hannifin. Ind e Com. Ltda. 2000.
- PARKER TRAINING (BRASIL). **Tecnologia pneumática industrial.** Jacareí. Parker Hannifin. Ind e Com. Ltda. 2000.
- STWART, Harry L. **Pneumática e hidráulica.** 3 ed. Curitiba. Hemus. 1994[?].
- STWART, Harry L. **Pneumática e hidráulica.** 3 ed. São Paulo. LTC. 2010.

|   |                |                |
|---|----------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Projeto de Máquinas  | <b>CH:</b> 40h | <b>Fase:</b> 9 |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Capacidade de realizar projetos de máquinas, através de metodologia baseada em conhecimentos técnicos e criatividade. O aluno poderá desenvolver projetos a partir de condições operacionais reais, utilizando componentes e matérias-primas existentes no mercado.</p>   |                |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Introdução ao projeto de máquinas: conceitos e definições. Princípios básicos de projetos: etapas, critérios, métodos, aspectos técnicos e econômicos. Teoria de falhas estáticas e por fadiga. Fatores de segurança e confiabilidade. Análise de conjuntos compostos de elementos de máquinas; Inter-relações dos componentes de máquinas. Recursos computacionais em projetos: ferramentas CAD e CAE. Realização de um projeto.</p> |                |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>- PAHL, Gerhard [et al]. <b>Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento</b></p>   |                |                |

eficaz dos produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2005;

- OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny Carlos da. **Projeto integrado de produtos**: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. Tradução de Itiro lida. 2. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.
- NORTON, R.L. **Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

#### **Bibliografia complementar:**

COLLINS, Jack A. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**. 1. ed. São Paulo: LTC, 2006.

SHIGLEY, Joseph E.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

JUVINALL, R.C.; MARSHEK, K. M. **FUNDAMENTOS DO PROJETO DE COMPONENTES DE MÁQUINAS**. 4. ED. RIO DE JANEIRO: LTC, 2008.

PROVENZA, F. **Projeto de Máquinas**. 2. ed. São Paulo: Pro-Tec, 2000.

BROWN, T. H.; SHIGLEY, J.; MISCHKE, C. Standard handbook of machine design McGraw-Hill Professional, 2004.

MOTT, L. M. Machine Elements in Mechanical 2005.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Máquinas Térmicas   | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 9 |
| <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Propiciar ao aluno os fundamentos necessários á análise e dimensionamento de ciclos de potência, especificação e matching de equipamentos que compõe os ciclos de potência, dimensionamento de máquinas e dispositivos relacionados com a produção de potência e calor.</p>  |               |                |
| <p><b>Saberes:</b></p> <p>Princípios da combustão. Estequiometria, temperatura de chama adiabática, mecanismos de combustão. Cinética química. Classificação e componentes de caldeiras. Análise individual dos componentes. Caldeiras em leito fluidizado. Segurança operacional de caldeiras. Trocadores de calor. Análise dos tipos de trocadores de calor. Aplicações. Queimadores Industriais. Geradores de vapor: tipos e características. Caldeiras aquatubulares e flamotubulares. Superaquecedores. Aquecedores de água e de ar. Tiragem de gases. Introdução ao estudo de MCI. Ciclos motores. Propriedades e curvas características dos motores. Princípio de funcionamento e principais componentes das máquinas térmicas a vapor e a gás. Análise termodinâmica de máquinas e equipamentos térmicos. Turbinas a gás e turbinas a vapor. Compressores.</p> |               |                |
| <p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GARCIA, R., <b>Combustíveis e combustão industrial</b>, Rio de Janeiro, Interciência, 2002;</li> <li>- MORAN, M. J.; SHAPIRO, Howard N. <b>Princípios de termodinâmica para engenharia</b>. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002;</li> <li>- BAZZO, E., <b>Geração de Vapor</b>, 2ªEd., UFSC, 2002;</li> </ul>   |               |                |

- RACHE, Marco A. M. **Mecânica diesel**: caminhões pick-ups barcos. São Paulo: Hemus, c2004;
- MARTINS, Jorge. **Motores de combustão interna**. 2. ed. Porto: Publindústria, 2006.

#### **Bibliografia complementar:**

- SILVA, Edson da. **Injeção eletrônica de motores diesel**: EDC, PLD, UI e Commom Rail : conceitos básicos, funcionamento e manutenção. São Paulo: Ensino Profissional, 2006;
- SÁNCHEZ, Caio Glauco (Org.). **Tecnologia da gaseificação de biomassa**. Campinas, SP: Átomo, 2010.
- ROSILLO-CALLE, Frank; BAJAY, Sergio V.; ROTHMAN, Harry (Org.). **Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira**. Tradução de José Dilcio Rocha, Maria Paula G. D. Rocha. Campinas, SP: UNICAMP, 2005.
- STOECKER, W.F; JABARDO, J.M.S. **Refrigeração Industrial**. 1ªed., São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002 ;
- ÇENGEL, Y.A.; BOLES, M.A. **Termodinâmica**. 7ª ed. São Paulo: McGraw Hill, 2013;
- BOYCE, M.P. **Turbine Engineering Handbook**. 3rd ed.;
- MACINTYRE, A.J. **Equipamentos industriais e de processos**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- LORA, E.E.S.; NASCIMENTO, M.A.R. **Geração Termelétrica – planejamento, projeto e operação (Vol. 1 e 2)**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

|  |               |                |
|--|---------------|----------------|
| <b>Disciplina:</b> Gestão da Manutenção  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 9 |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                |
| <p>Conhecer engenharia de manutenção. Planejamento e Gestão da manutenção. Custo de manutenção. Manutenção produtiva total. Manutenção preventiva, sistemática, preditiva e monitoramento. Lubrificantes e lubrificação. Análise de falhas. Gerenciamento da manutenção.</p>   |               |                |
| <b>Saberes:</b>  |               |                |
| <p>Noções básicas; tipos de manutenção; aplicação dos conceitos de confiabilidade à manutenção; manutenção de componentes mecânicos; lubrificação; manutenção preditiva baseada em análises vibratórias das condições operacionais; gerência da manutenção; elaboração de um plano de manutenção, gestão e controle de manutenção. Instrumentos diagnósticos de sistema mecânico, ferramentas e equipamento de manutenção mecânica. Custo de manutenção. Lubrificantes e lubrificação. Técnicas de análise de falhas. Gerenciamento da manutenção.</p> |               |                |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- AFFONSO, L. O. A. <b>Equipamentos mecânicos: análise de falhas e solução de problemas</b> . 2. ed. Rio De Janeiro, RJ: Qualitymark, 2006;</li> <li>- PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. <b>Manutenção: função estratégica</b>. 3. ed. Rio de Janeiro:</li> </ul>  |               |                |

Qualitymark, 2009;  
 - TAKAHASHI, Yoshikazu; OSADA, Takashi. **TPM/MPT: manutenção produtiva total**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 2013.  
 - NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo, SP: E. Blucher, 1989.

#### **Bibliografia complementar:**

- LAFRAIA, J. R. B. Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark; PETROBRAS, 2001. 374 p. ISBN 85-7303-294-4  
 SHIGLEY, J. E. Elementos de Máquinas. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos, 1984. 2v. ISBN 85-216-0369-X  
 -SIQUEIRA, I. P. Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação . Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 2005;  
 - SANTOS, Valdir Aparecido dos. **Manual prático da manutenção industrial**. 2. ed. São Carlos: Ícone, 2007;  
 -NORTON, R. L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada . 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 931 p. ISBN 8536302739.  
 5- XENOS, H. G. Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade . Belo Horizonte: EDG, 1998. 302 p. ISBN 85-86948-04-7

**Disciplina:** TCC I

**CH:** 40

**Fase:** 9

#### **Objetivos:**

Desenvolver o Trabalho de Conclusão de Curso

#### **Saberes:**

- Definição de: Tema de Pesquisa, Problema de Pesquisa, Objetivo Geral, Objetivos Específicos, Método a ser utilizado, Cronograma; Elaboração de Justificativa, Execução do trabalho; Descrever o trabalho conforme modelo específico; Elaborar Conclusão;

#### **Bibliografia básica:**

Manual institucional de desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

#### **Bibliografia complementar:**

|   |               |                 |
|---|---------------|-----------------|
| <b>Disciplina:</b> Vibrações Mecânicas  | <b>CH:</b> 80 | <b>Fase:</b> 10 |
| <b>Objetivos:</b><br>Análise de sistemas vibratórios de forma geral, noções de medição e cálculo de resposta de sistemas com 1, 2, e múltiplos graus de liberdade. Modelagens |               |                 |

matemáticas possíveis e técnicas de controle de vibrações e ruídos.

**Saberes:**

- Introdução: Exemplos de aplicação; Análise vibro-acústica; Análise modal experimental e modificação estrutural; Manutenção preditiva por análise de vibrações; Integridade estrutural; conceito de graus de liberdade; Componentes de sistemas mecânicos; Tipos de Forças de excitação; Análise de sistemas equivalentes; Posição de equilíbrio estático; Classificação das vibrações mecânicas; Contextualização das vibrações na indústria e relação entre vibração e ruído.

- Vibrações Livres em Sistemas com 1 Grau de Liberdade: Vibrações livres não-amortecidas; - Vibrações livres amortecidas; Movimento oscilatório subamortecido ou subcrítico; Movimento superamortecido ou super-crítico; Movimento amortecido criticamente ou crítico amortecido; Decremento logarítmico.

- Vibrações Forçadas em Sistemas com 1 Grau de Liberdade: Vibração causada por excitação harmônica; Vibração causada por força de desbalanceamento em máquinas rotativas; Função de resposta ao impulso; Resposta para excitação do tipo degrau unitário; Método da integral de convolução; Função de transferência e métodos frequenciais; Transformada de Fourier; Função de resposta em frequência (FRF); Estimativa experimental de IRFs e FRFs: Análise Espectral.

- Sistemas com dois graus de liberdade com Representação matricial através de matriz de massa e rigidez; definição de transmissibilidade.

- Princípio básico para o controle das vibrações: Normas gerais para o isolamento das vibrações; Materiais utilizados como isoladores de vibrações; Isolamento industrial; Proteção e monitoramento de grandes máquinas; Manutenção preditiva de máquinas rotativas.

- BALANCEAMENTO DE MÁQUINAS: Balanceamento estático e dinâmico de rotores rígidos;

- Isolamento de Vibrações: Noções dos Tipos de Amortecimento e Técnicas de Medição; Noção de Isolamento de Vibrações; Noções de Isolamento passivo; Noções de Isolamento ativo; Tipos de Amortecimento; Amortecimento de Coulomb; Amortecimento histerético. Amortecimento proporcional.

- Técnicas de Medição: Medição em campo; Medição com Transdutores para medição de vibrações e ruído; Cadeia de medição e descrição dos equipamentos para a realização de medição;

- Noção de Sistemas Mecânicos com Múltiplos Graus de Liberdade e de vibrações em sistemas auto-excitados.

**Bibliografia básica:**

- BALACHANDRAN, B.; MAGRAB, E.B. **Vibrações mecânicas**. 2ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2011;

- FRANÇA L.N.F.; SOTELO Jr., J. **Introdução às vibrações mecânicas**. 1ª ed., São Paulo: Ed. Edgard Blüncher, 2006;

- RAO, S. **Vibrações mecânicas**. 4ª ed., São Paulo: Ed. Pearson/Prentice Hall (Grupo PEARSON), 2009;

**Bibliografia complementar:**

- THOMSON DAHLEHD, Willian T. T., Marie Dillon D. Theory of vibration with applications. Prentice Hall, 1998. THOMPSON, William T. Teoria da vibração. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.
- MECHANICAL ENGINEERING S. Graham Kelly-Advanced Vibration Analysis-CRC Press (2006) ;
- GERGES, Samir N. Y. **Ruído**: fundamentos e controle. Florianópolis: Ed do Autor, 2000
- GROEHS, A.G. **Mecânica vibratória**. 3ª ed., Porto Alegre: Ed. Unisinos, 2012. 945p.
- BISTAFA S.R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2ª ed., São Paulo: Ed. Edgard Blüncher, 2011. 384p.
- COSTA, E.C. **Acústica técnica**. 1ª ed., São Paulo: Ed. Edgard Blüncher, 2004. 144p.
- DE SILVA, C.W. **Vibration monitoring, testing and instrumentation**. 1st ed., Importado: CRC Press, 2007. 696p.
- KELLY, S.G. **Advanced vibration analysis**. 1st ed., Importado: CRC Press, 2006. 664p.

|  |                  |                 |
|--|------------------|-----------------|
| <b>Disciplina:</b> Gestão da Produção  | <b>C.H.:</b> 80h | <b>Fase:</b> 10 |
| <p><b>Objetivos:</b><br/>Apresentar conceitos e técnicas da produção, envolvendo concepção do sistema produtivo e nível de projeto de layout e de processos. Introduzir conceitos e ferramentas de administração da produção, envolvendo planejamento e controle industrial.</p>   |                  |                 |
| <p><b>Saberes:</b><br/>Administração da Produção: Objetivo, papel estratégico e planejamento da capacidade; Projeto do produto e do processo; Arranjo físico e fluxo; Programação e controle da produção; Planejamento e controle de estoque; Noções de Gestão da Manutenção; Noções de Gestão de Custos. Noções de Análise de investimentos.</p>  |                  |                 |
| <p><b>Referências Bibliográficas:</b><br/><b>Básica:</b><br/>BURBIDGE, John L. Planejamento e Controle da Produção. Ed. Atlas. 2004.<br/>PAIVA, Ely L.; CARVALHO JÚNIOR, José M. ; FENSTERSEIFER, Jaime E.; <b>Estratégia de produção e de operações</b>: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. São Paulo: Bookman, 2004. 192 p. ISBN 8536303905<br/>COSTA, R. P. da; FERREIRA, H.A.S.; SARAIVA JÚNIOR, A. F. <b>Preços, orçamentos e custos industriais</b>: fundamentos da gestão de cursos e de preços industriais. São Paulo: Campus, 2010. ISBN: 9788535238433</p> <p><b>Complementar:</b><br/>LEE, Q. <b>Projeto de instalações e do local de trabalho</b>. 1ª ed. SP: Ed. IMAM, 2006. 230p.<br/>LOBO, R. N.; SILVA, D.L. da. <b>Planejamento e controle da produção</b>. São Paulo: Érica, 2014. 120p.<br/>TUBINO, D.F. <b>Planejamento e controle da produção</b>: teoria e prática. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN: 9788522456949<br/>CHIAVENATO, I. <b>Introdução à Teoria geral da administração</b>. 3 Ed. São Paulo, Elsevier, 2004.<br/>SHENHAR, A. J.; DVIR, D. <b>Reinventando gerenciamento de projetos</b>. São Paulo: Makron</p> |                  |                 |

Books, 2009, 260p. ISBN 9788576800798

**Disciplina:** TCC II

**CH:** 120

**Fase:** 10

**Objetivos:**

Desenvolver o Trabalho de Conclusão de Curso

**Saberes:**

- Definição de: Tema de Pesquisa, Problema de Pesquisa, Objetivo Geral, Objetivos Específicos, Método a ser utilizado, Cronograma; Elaboração de Justificativa, Execução do trabalho; Descrever o trabalho conforme modelo específico; Elaborar Conclusão;

**Bibliografia básica:**

Manual institucional de desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

**Bibliografia complementar:**

**Disciplina:** Robótica Industrial

**CH:** 80

**Optativa**

**Objetivos:**

Proporcionar ao aluno conhecimentos acerca de utilização, programação e aplicação de manipuladores industriais.

**Saberes:**

- Visão geral da robótica: histórico, leis e tipos de robôs;
- Visão geral dos manipuladores industriais;
- Fundamentos de tecnologia;
- Linguagem de programação de robôs.
- Programação e aplicações de manipuladores industriais;
- Descrição matemática de manipuladores industriais;
- Sistemas de coordenadas em robótica;
- Modelagem de cinemática direta e inversa;
- Análise e controle de movimentos dos manipuladores industriais;
- Geração de trajetórias;
- Órgãos terminais;
- Sensores em robótica;

- Sistemas de visão na robótica industrial.

#### **Bibliografia básica:**

- ROSÁRIO, João Mauricio. **Princípios de Mecatrônica**. São Paulo. Prentice Hall. 2005.
- CRAIG, John J. **Robótica**. 3 ed. São Paulo. Pearson. 2012.
- NIKU, Saeed B. **Introdução à robótica: análise, controle, aplicações**. 2 ed. São Paulo. 2013.

#### **Bibliografia complementar:**

- GIRALT, Georges. **A robótica**. Lisboa. Instituto Piaget. 1997.
- MATARIC, Maja J. **The robotic primer**. Londres. MIT Press. 2007.
- ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica industrial: aplicação na indústria de manufatura e de processos**. São Paulo. Edgard Blücher, 2002.
- PAZOS, Fernando. **Automação aplicada de sistemas e robótica**. Rio de Janeiro. Axcel Books. 2002.
- SANTOS, Vitor M. F. **Robótica industrial: introdução, estrutura e tipologia de manipuladores**. Apostila. Universidade de Aveiro: Dpto Eng. Mecânica. Aveiro: Portugal. 2001.
- SANTOS, Vitor M. F. **Robótica industrial: apontamentos teóricos, exercício para aulas práticas, problemas de exames resolvidos**. Apostila. Universidade de Aveiro: Dpto Eng. Mecânica. Aveiro: Portugal. 2003 - 2004.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <b>Disciplina:</b> Acionamentos Elétricos Industriais  | <b>CH:</b> 80 | <b>Optativa</b> |
| <b>Objetivos:</b>  |               |                 |
| Conhecer os sistemas de acionamentos elétricos industriais. Desenvolver diagramas e circuitos de força e comando para circuitos eletromagnéticos de acionamento.   |               |                 |
| <b>Saberes:</b>  |               |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Segurança em trabalhos com eletricidade.</li> <li>– Conceitos básicos de acionamentos.</li> <li>– Tecnologia dos dispositivos de comando e proteção de motores.</li> <li>– Acionamentos de motores de corrente contínua.</li> <li>– Acionamento de motores de correntes alternadas.</li> <li>– Quadros elétricos de acionamento.</li> <li>– Atividades de simulação de acionamentos.</li> </ul> |               |                 |
| <b>Bibliografia básica:</b>  |               |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– MAMEDE FILHO, João. <b>Instalações elétricas industriais</b>. Rio de Janeiro:</li> </ul>  |               |                 |

|  |
|--|
| <p>LTC, 2002. 656p</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– COTRIM, Ademaro A. M. B. <b>Instalações elétricas</b>. 4ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.</li> <li>– NATALE, Ferdinando. <b>Automação industrial</b>. 6ª ed. São Paulo, Editora Érica, 2000.</li> </ul>  |
| <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– CREDER, Helio. <b>Instalações elétricas</b>. 14ª ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2000. 479p.</li> <li>– KOSOW, Irwing L. <b>Máquinas Elétricas e Transformadores</b>. 15ª ed. São Paulo: GLOBO, 1996.</li> <li>– FRANCHI, C.M. <b>Acionamentos Elétricos</b>. Editora Érica, 1ª edição, 250p, 2007.</li> <li>– CAMPOS, M.C.M.M; TEIXEIRA, H.C.G. <b>Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais</b>. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2003. 366p.</li> <li>– BRASIL. <b>Norma Reguladora NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade</b>. D.O.U. de 08 de dezembro de 2004.</li> </ul> |

**Disciplina:** Automação 1 – Aplicação de CLP

**CH:** 80

**Optativa**

**Objetivos:**

Proporcionar ao aluno conhecimento mínimo acerca de sistemas automatizado de modo que possa desenvolver aplicação de automação de pequeno porte.

**Saberes:**

- Introdução aos sistemas de produção automatizados;
- Níveis de automação;
- Automação de baixo custo;
- Automação por *hardware* por *software*;
- Utilização de CLPs e relés programáveis para processos de automação;
- Controladores Lógico Programáveis: histórico, arquitetura, funcionamento;
- Programação de CLPs e relés programáveis;
- Instalação de CLPs e relés programáveis.

**Bibliografia básica:**

- GROOVER, Mikell p. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3 ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2011.
- NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. 10 ed. São Paulo. Érica. 2008.

- PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial PLC: teoria e aplicações: curso básico**. 2 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2011.

#### **Bibliografia complementar:**

- BOLLMAN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**. São Paulo. Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática. 1996.
- GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs**. São Paulo. Érica. [?].
- MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2007.
- PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial PLC: teoria e aplicações: curso básico**. 2 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2011.
- NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial: série brasileira de tecnologia**. São Paulo. Érica. 200[?].
- SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. Érica. São Paulo. 200[?].

**Disciplina:** Automação 2 – Supervisório e CH: 40 **Optativa**  
Acionamentos Eletrônicos

#### **Objetivos:**

Proporcionar ao aluno conhecimento para integrar computador PC e acionamentos eletrônicos com o CLP.

#### **Saberes:**

- Conversor Estático Indireto de Frequência;
- Chave de Partida Suave;
- Servo Acionamento;
- Sistemas Supervisórios;
- Redes de comunicação industrial;

#### **Bibliografia básica:**

- ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de. **Redes industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído**. São Paulo. Ensino Profissional. 2009.
- FRNACHI, Claiton Moro. **Inversores de frequência: teoria e aplicações**. 2 ed. São Paulo. Érica. 2009.
- PENEDO, Sérgio Ricardo Master. **Servoacionamento: teoria e aplicações**. São Paulo. Érica / Saraiva. 2014.

#### **Bibliografia complementar:**

- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Mauro Dias. **Redes industriais para automação industrial: AS-I, PROFIBUS, e PROFINET**. São Paulo. Érica. 2010.
- LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Mauro Dias. **Sistemas fieldbus para automação industrial: DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet**. São Paulo. Érica.

2009.

- NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. 10 ed. São Paulo. Érica. 2008.
- PRUDENTE, Francesco. **Automação industrial PLC: teoria e aplicações: curso básico**. 2 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2011.
- BOLLMAN, Arno. **Fundamentos da automação industrial pneumática**. São Paulo. Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática. 1996.
- GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLCs**. São Paulo. Érica. [?].
- MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2007.
- SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. **Automação e controle discreto**. Érica. São Paulo. 200[?].

## 5.8 Projeto Integradores

Estão previstos três Projetos Integradores na matriz curricular do curso, com carga horária de 40 horas-aula cada, totalizando 120 horas-aula. Os projetos integradores tem como objetivo a integração dos conhecimentos adquiridos pelos alunos até o momento por meio do desenvolvimento de estudos, soluções técnicas, dispositivos ou equipamentos. O docente da disciplina de Projeto Integrador terá o papel de professor articulador, o qual será responsável pela orientação no desenvolvimento dos projetos. Os detalhes das etapas para a realização e avaliação dos projetos integradores seguirão regulamento próprio, construído pelo colegiado do curso conforme estabelece o Regimento Didático Pedagógico.

### 5.8 Atividades de Extensão

Conforme estabelece o Regimento Didático Pedagógico do IFSC, o aluno deverá realizar atividades de extensão integralizando uma carga horária de no mínimo 10% do total das unidades curriculares do curso, cujas normas de operacionalização destas atividades de extensão deverão seguir regulamento próprio estabelecido pelo Colegiado de Ensino, Pesquisa e Extensão ou Colegiado do Curso. Na matriz curricular apresentada já constam 120 horas relacionadas às disciplinas de projetos integradores, os quais serão computados na carga horária das atividades de extensão.

### 5.9 Atividades complementares

As atividades complementares não demandarão de carga horária mínima, sendo de caráter opcional para o aluno. Os alunos que optarem por participar das atividades complementares poderão computar a carga horária destas atividades como atividades de

extensão caso as atividades tenham impacto na comunidade externa do Câmpus, com o devido aval do colegiado do curso. Quando realizadas as atividades complementares serão executadas por equipes de alunos previamente selecionados, caso o número de inscrito seja maior que o de vagas. Estas atividades demandarão por materiais permanentes e de consumo, assim como eventuais serviços, os quais serão com recursos devidamente previstos no orçamento da área de Processos Industriais ou por meio de patrocínio de empresas parceiras ou através de órgãos de fomento. A seleção dos alunos, a organização das atividades internas e participação de eventos externos e a captação de recursos deverá ser realizada ou supervisionada pelo docente coordenador do projeto ou atividade. O regulamento específico para a realização das atividades complementares, contendo instruções detalhadas de todas as etapas das atividades será construído pelo NDE do curso. Dentre os projetos ou atividades complementares previstas de serem desenvolvidas, conforme a disponibilidade do corpo docente e de recursos, estão:

- Mini-baja
- Aero-design
- Campeonato de Robôs
- Empresa Júnior
- Intercâmbios Nacionais e Internacionais
- Iniciação científica
- Estágio Extra-curricular

Além das atividades complementares citadas acima, outras poderão ser propostas e desenvolvidas, desde que sejam submetidas e aprovadas pelo colegiado do curso.

## **5.10 Avaliação do Processo Ensino Aprendizagem**

A avaliação faz parte do ato educativo, do processo de ensino e aprendizagem. É fundamental que a avaliação deixe de ser um instrumento de classificação, seleção e exclusão social e se torne uma ferramenta para a construção coletiva dos sujeitos e de uma escola de qualidade.

Avaliar é localizar necessidades e se comprometer com sua superação. Sendo assim, quando temos um educando, ou vários, que não estão acompanhando, é preciso parar para atendê-los. A aprendizagem não se dá de forma linear. Porém, uma base bem trabalhada, ainda que demore mais, leva a uma aprendizagem mais sólida. É preciso rever conceitos, repensar práticas de sala de aula, replanejar o calendário escolar, buscar alternativas.

A avaliação deve ser diagnóstica e dialógica. A avaliação como ato diagnóstico e como processo contínuo deve ter por objetivo a inclusão, subsidiando ações que viabilizem tanto o domínio técnico como o domínio dos demais aspectos relevantes à formação do cidadão. O diagnóstico visa a apreciar atos, situações e pessoas, para então tomar decisões conscientes em relação ao que se está buscando ou construindo. Proceder por diagnóstico é oferecer condições de encontrar o caminho para obter melhores resultados na aprendizagem.

A avaliação como processo dialógico, deve auxiliar educadores e educandos na

caminhada de crescimento, e a escola na sua tarefa de responsabilidade social, dando seu testemunho sobre a qualidade da formação técnica e política do educando.

O sistema de avaliação do processo de ensino aprendizagem no curso de Engenharia Mecânica far-se-á de acordo com as normas estabelecidas no Regimento Didático Pedagógico do IFSC.

### **5.11 Trabalho de Conclusão de Curso**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório no Curso de Engenharia Mecânica, caracterizando um trabalho de cunho integrador, e far-se-á de acordo com as normas estabelecidas em Regulamento Próprio estabelecido pelo Colegiado do Curso, conforme determina a RDP.

O TCC tem carga horária total de 160h e está organizado em duas Unidades Curriculares:

- Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC-I), na nona fase do curso, com carga horária de 40 horas, nas quais o aluno deve redigir uma proposta de trabalho, que se enquadre em uma das competências do Engenheiro Mecânico. Este projeto deve seguir os preceitos da metodologia de pesquisa e da redação técnica, contendo resumo, introdução, justificativa, objetivos, fundamentação teórica, metodologia proposta, resultados esperados, cronograma previsto e referências bibliográficas. A unidade curricular será avaliada considerando o documento impresso e a defesa do projeto, em seção fechada perante uma banca composta por pelo menos três integrantes. Para cursar o TCC I, o aluno deverá ter integralizado o mínimo de 2800 horas de disciplinas e ter cursado a disciplina de Metodologia da Pesquisa.
- Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II), na décima fase do curso, com carga horária de 120 horas, consiste na realização do projeto proposto no TCC I e redação de um documento em forma de monografia, contendo resumo, introdução, justificativa, objetivos, fundamentação teórica, metodologia adotada, resultados obtidos, análise dos resultados, conclusões e referências bibliográficas. Da mesma forma, esta unidade curricular será avaliada por uma banca composta por pelo menos três integrantes, porém em seção aberta ao público. O pré-requisito para o TCC II é ter cursado o TCC I.

### **5.12 Estágio curricular e Acompanhamento do estágio**

A unidade “Estágio Curricular” é oferecida como unidade curricular obrigatória, com carga horária mínima de 160 horas, e sua realização só deve ser possível após a integralização de 2400 horas. A regulamentação do Estágio Obrigatório deverá elaborada pelo Colegiado do curso, seguindo o Regulamento Didático-Pedagógico do IFSC.

O estágio deve proporcionar aprendizado em competências específicas do curso, visa a

proporcionar ao aluno a vivência no mundo do trabalho, facilitando sua adequação à vida profissional permitindo a integração dos diferentes conceitos vistos ao longo da sua vida escolar. Os estudantes devem desenvolver suas atividades com a orientação de um profissional da empresa e de um professor do curso, e apresentar, ao final, um relatório detalhado de atividades, segundo modelo disponibilizado pela coordenação do curso.

O estágio, como ato educativo escolar supervisionado, deverá ter acompanhamento efetivo pelo Professor Orientador designado pela Coordenação do Curso de Engenharia Mecânica e/ou Chefia do Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus, e por Supervisor indicado pela unidade concedente do campo de estágio, comprovado por vistos nos relatórios de atividades e por menção de aprovação final.

A orientação de estágio será efetuada por docente cuja área de formação ou experiência profissional sejam compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas pelo estagiário, previstas no termo de compromisso.

A orientação de estágio é considerada atividade de ensino que deverá constar dos planos semestrais de atividades dos professores. A orientação de estágios poderá ocorrer mediante: acompanhamento direto das atividades desenvolvidas pelo estagiário; entrevistas e reuniões, presenciais ou virtuais; contatos com o supervisor de estágio; avaliação dos relatórios de atividades.

A supervisão do estágio será efetuada por funcionário do quadro ativo de pessoal da unidade concedente do campo de estágio, com formação ou experiência profissional na área de Engenharia Mecânica, para supervisionar até dez estagiários simultaneamente.

### **5.13 Prática supervisionada nos serviços ou na indústria, e acompanhamento das práticas supervisionadas**

O projeto deste curso não prevê a prática supervisionada nos serviços ou na indústria, e acompanhamento das práticas supervisionadas.

### **5.14 Atendimento ao discente**

Conforme o regulamento institucional, o discente contará com atendimento extraclasse em horário previamente acordado com o docente. A Coordenação do Curso será o local de referência para atender os discentes em suas demandas relativas ao curso, ao corpo docente ou à instituição. Em situações particulares, em que haja necessidade de intervenção especializada, a Coordenação do Curso conta com o apoio do Núcleo Pedagógico do Câmpus Lages, que dispõe de pedagogos e técnicos em assuntos educacionais. No que se refere à Assistência Estudantil, o IFSC desenvolve o programa de atendimento aos discentes em vulnerabilidade social. Esse programa é regulamentado em normas específicas. Além disso, o IFSC Câmpus Lages dispõe de uma estrutura de secretaria ou registro acadêmico para atendimento de demandas relacionadas a registro acadêmico, matrícula, atestados, certificados e outros. Há também um setor de biblioteca para atendimento relacionado a empréstimo, consulta, reserva de obras de estudo.

### **5.15 Atividades de Tutoria (para cursos EAD)**

O projeto deste curso não prevê Atividades de Tutoria.

### **5.16 Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores**

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores será realizado com base nas normatizações internas do IFSC, mais precisamente, o Regulamento Didático Pedagógico.

### **5.17 Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso**

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) será avaliado a cada dois (2) anos ou em razão de uma normatização interna ou externa que exija sua avaliação. Caberá ao corpo discente, docente, gestores e comunidade externa participar do processo de avaliação e atualização do PPC e ao NDE do curso a responsabilidade pela administração das avaliações e atualizações.

### **5.18 Incentivo a pesquisa, a extensão e a produção científica e tecnológica**

Para o desenvolvimento e garantia das atividades de pesquisa e extensão ao longo do curso, o mesmo contará com infraestrutura de laboratórios, equipamentos e corpo docente. Os professores/pesquisadores do curso poderão desenvolver projetos de pesquisa e extensão, financiados pela própria instituição, por órgão de fomento externo, como o CNPq, FINEP, FAPESC, dentre outros, como também, projetos financiados por empresas do setor produtivo com foco na solução de problemas ou desenvolvimento tecnológico do interesse destas empresas. O desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão contarão com a participação dos discentes do curso, o quais poderão ser beneficiados com bolsas de pesquisa e de extensão financiados pela própria instituição, órgão externos de fomento ou pelas empresas parceiras. Os docentes terão a garantia de carga horária no seu plano de atividades para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão, seguindo a resolução pertinente da instituição.

### **5.19 Integração com o mundo do trabalho**

A integração dos discentes do curso de Engenharia Mecânica ao universo do trabalho poderá das seguintes formas:

1. Projetos de Pesquisa e Extensão onde o aluno poderá tomar contato com problemas reais de empresas ou da comunidade, participando da busca de soluções e

acompanhamento da aplicação das mesmas;

2. Atividades Complementares como a realização de visitas técnicas às empresas, palestras, participação de eventos tecnológicos e científicos, etc.;

3. Estágio curricular e extra-curricular a serem realizados nas empresas, ambiente onde tomarão contato com novas tecnologias e experimentarão a vivência do dia-a-dia do ramo profissional;

4. Trabalho de Conclusão do Curso em que terão a perspectiva do desenvolvimento de soluções para problemas reais, de empresas públicas, empresas privadas ou da própria comunidade.

## 6 CORPO DOCENTE E TUTORIAL

### 6.1 Coordenador do Curso

O primeiro coordenador de curso será escolhido conforme os regulamentos internos do IFSC. Até a escolha do coordenador, responde como responsável pelo curso:

**Responsável:** Prof. Matheus Fontanelle Pereira

**E-mail:** matheus.fontanelle@ifsc.edu.br

**Telefone:** (49) 3221-4256

**Titulação:** Mestre

**Formação Acadêmica:** Bacharel

**Regime de trabalho:** 40h DE

### 6.2 Corpo Docente

A tabela 5 apresenta o corpo docente do curso de graduação em Engenharia Mecânica do Câmpus Lages, o qual contempla o perfil de formação, regime de trabalho e experiência Docente no ensino superior.

**Tabela 5 – Corpo docente.**

| Nome                       | Formação                | Regime de Trabalho | Experiência magistério superior | Titulação                |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Alisson Luiz Agusti        | Engenheiro de Automação | 40h DE             | 4 anos                          | Mestre                   |
| Anderson Correa            | Engenheiro Mecânico     | 40h                | 8 meses                         | Mestre                   |
| Ariton Araldi              | Engenheiro Mecânico     | 40h DE             | 6 meses                         | Especialista (Mestrando) |
| Clayrton Henrique          | Engenheiro Eletrônico   | 40h DE             | 1 ano                           | Especialista (Mestrando) |
| Marcelo Coutinho           | Engenheiro Eletricista  | 40h DE             | 2 anos                          | Mestre (Doutorando)      |
| Matheus Fontanelle Pereira | Engenheiro Mecânico     | 40h DE             | 3,5 anos                        | Mestre (Doutorando)      |
| Rafael Grebogi             | Engenheiro de Automação | 40h DE             | 0                               | Mestre                   |
| Thiago Meneghel Rodrigues  | Administração           | 40h DE             | 4 anos                          | Mestre (Doutorando)      |
| Joelma Kremer              | Administração           | 40h DE             | 6 anos                          | Doutora                  |

|                          |               |        |         |              |
|--------------------------|---------------|--------|---------|--------------|
| Alexandre Zammar         | Administração | 40h DE | 5 anos  | Mestre       |
| Tiago Ribeiro            | Letras        | 40h DE | 3 anos  | Mestre       |
| Ailton Durigon           | Matemática    | 40h DE | 16 anos | Doutor       |
| Liciana Garcia           | Matemática    | 40h DE | 0       | Especialista |
| Alexandre Perin de Sousa | Computação    | 40h DE | 18 anos | Doutor       |

### 6.3 Corpo Administrativo

A tabela 6 apresenta o corpo de técnico-administrativos do Câmpus Lages, contemplando o Nome, Cargo, Função e Titulação. Vale destacar que todos os servidores têm regime de trabalho de 40 horas/semanais, atuando de forma distribuída nos três turnos do dia.

**Tabela 6 – Servidores técnico-administrativos**

|    | Nome                           | Cargo                            | Função                                 | Titulação    |
|----|--------------------------------|----------------------------------|--|--------------|
| 1  | Aline Bragagnolo               | Assistente em Administração      | Assessoria da Direção                  | Especialista |
| 2  | Anderson Fonseca de Almeida    | Técnico em T.I.                  | Não possui                             | Técnico      |
| 3  | Camila Koerich Burin           | Bibliotecária                    | Não possui                             | Mestre       |
| 4  | Conrado Bach Neto Junior       | Assistente de Alunos             | Não possui                             | Graduado     |
| 5  | Daniela Marcon Sousa           | Assistente em Administração      | Não possui                             | Especialista |
| 6  | Dariana Karine Koech           | Técnica em Assuntos Educacionais | Coordenadoria de Registros Acadêmicos  | Especialista |
| 7  | Deborah Hoeschl                | Auxiliar em Administração        | Não possui                             | Especialista |
| 8  | Diogo Amarildo da Conceição    | Assistente em Administração      | Coordenadoria de Materiais e Finanças  | Graduado     |
| 9  | Edson Vassem Spindola Carneiro | Assistente de Alunos             | Não possui                             | Nível médio  |
| 10 | Eduardo Esmério da Silva       | Técnico em Eletromecânica        | Não possui                             | Técnico      |
| 11 | Elisa Freitas Schemes          | Assistente de Alunos             | Não possui                             | Mestre       |
| 12 | Elisandra da Silva Alves       | Assistente de Alunos             | Não possui                             | Especialista |
| 13 | Fabio Junior Nunes             | Técnico em Agropecuária          | Não possui                             | Graduado     |
| 14 | Geancarlo Vieira Werner        | Administrador                    | Chefe do Departamento de Administração | Graduado     |
| 15 | Gizelli Broring                | Assistente em                    | Não possui                             | Especialista |

|    |                                    |                                  |  |              |
|----|------------------------------------|----------------------------------|--|--------------|
|    |                                    | Administração                    |  |              |
| 16 | Glaudson Menegazzo Verzelle        | Analista de T.I.                 | Coordenadoria de Tecnologias da Informação e Comunicação | Especialista |
| 17 | Jaison Muniz                       | Auxiliar de Biblioteca           | Não possui   | Especialista |
| 18 | Karine Leite                       | Assistente em Administração      | Não possui   | Especialista |
| 19 | Kathilce Martins Amorim            | Assistente em Administração      | Coordenadoria de Gestão de Pessoas                       | Especialista |
| 20 | Lidiane Falcão                     | Técnica em Assuntos Educacionais | Não possui   | Especialista |
| 21 | Luciana Velho                      | Assistente em Administração      | Assessoria do Departamento de Administração              | Especialista |
| 22 | Marcia Medeiros de Lima            | Bibliotecária                    | Não possui   | Especialista |
| 23 | Maurein Kelly de Jesus             | Assistente em Administração      | Não possui   | Graduado     |
| 24 | Priscilla Felix Schneider          | Auxiliar em Administração        | Não possui   | Graduado     |
| 25 | Raquel Matys Cardenuto             | Bibliotecária                    | Diretora Geral   | Especialista |
| 26 | Rita de Cassia Timmermann Branco   | Assistente em Administração      | Não possui   | Nível médio  |
| 27 | Simone Mara Dulz                   | Pedagoga                         | Coordenadoria Pedagógica                                 | Especialista |
| 28 | Thais Esteves Ramos Fontana        | Assistente em Administração      | Coordenadora de Extensão e Relações Externas             | Especialista |
| 29 | Viviane Patrícia Hermes de Andrade | Assistente em Administração      | Não possui   | Especialista |

#### 6.4 Núcleo Docente Estruturante

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) será composto por professores da Área de Processo Industriais, designados pela portaria nº xx/2014 DG-CL-IFSC, de xx/xx/2014 que compõem o Grupo de Trabalho para Construção do Projeto Pedagógico do Curso Superior de Engenharia Mecânica. O NDE é o responsável pela concepção, acompanhamento, consolidação e avaliação do PPC. A tabela 7 apresenta os docentes do NDE do curso superior de Engenharia Mecânica.

**Tabela 7 – Núcleo docente estruturante**

| Nome                | Formação                | Regime de Trabalho | Titulação    |
|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Alisson Luiz Agusti | Engenheiro de Automação | 40h DE             | Mestre       |
| Anderson Correa     | Engenheiro Mecânico     | 40h                | Mestre       |
| Ariton Araldi       | Engenheiro Mecânico     | 40h DE             | Especialista |

|                            |                       |        |        |
|----------------------------|-----------------------|--------|--------|
| Clayrton Henrique          | Engenheiro Eletrônico | 40h DE | Mestre |
| Matheus Fontanelle Pereira | Engenheiro Mecânico   | 40h DE | Mestre |

## 6.5 Colegiado do Curso

O funcionamento do Colegiado do Curso será implantado e regulamentado a partir da primeira turma. Serão considerados os seguintes aspectos: representatividade dos segmentos, periodicidade das reuniões, registros e encaminhamento das decisões. O colegiado do Curso deverá ser composto pelo Núcleo Docente Estruturante, pelos docentes que atuam no Curso e por representantes de alunos.

## 7 INFRAESTRUTURA FÍSICA

### 7.1 Instalações gerais e equipamentos

O Câmpus Lages do IFSC conta com uma infraestrutura adequada para suprir as demandas de ofertas de cursos FIC, Técnicos e Graduação, comportando até 1.200 alunos por semestre em seu espaço físico construído. O Câmpus Lages possui uma área de 102.000m<sup>2</sup> e uma área construída de 6.200 m<sup>2</sup>. A infraestrutura está dividida em salas de aula, laboratórios, biblioteca, salas de estudo, auditório, cantina, salas administrativas, salas de reuniões, amplos corredores e área experimental. A instituição conta ainda com salas dedicadas aos docentes para a realização de atividades pedagógicas, pesquisa e extensão. A tabela 8 apresenta a relação dos setores administrativos do Câmpus juntamente com as principais características de cada setor.

Tabela 8 – Setores administrativos

| Designação  | Vinculação DEPTO | Área (m <sup>2</sup> ) | Recursos disponíveis |          |              |         | Computadores | Iluminação |
|---|------------------|------------------------|----------------------|----------|--------------|---------|--------------|------------|
|   |                  |                        | Acesso à Internet    |          | Ventilação   |         |              |            |
|   |                  |                        | Cabo                 | Wireless | Climatização | Natural |              |            |
| Direção Geral (DG)  | DG               | 32,8                   | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 1            | SIM        |
| Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão (DEPE)                      | DG               | 27                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 1            | SIM        |
| Coordenação de Curso de Informática                                     | DEPE             | 12                     | SIM                  | SIM      | NÃO          | SIM     | 1            | SIM        |
| Coordenação de Curso de Biotecnologia, Análises Químicas e Agroecologia | DEPE             | 12                     | SIM                  | SIM      | NÃO          | SIM     | 1            | SIM        |
| Coordenação de Mecatrônica e Eletromecânica                             | DEPE             | 9                      | SIM                  | SIM      | NÃO          | SIM     | 1            | SIM        |
| Coordenação de Pesquisa   | DEPE             | 9                      | SIM                  | SIM      | NÃO          | SIM     | 1            | SIM        |

|   |      |    |     |     |     |     |   |     |
|---|------|----|-----|-----|-----|-----|---|-----|
| Coordenação de/e Núcleo Pedagógico                      | DEPE | 45 | SIM | SIM | SIM | SIM | 6 | SIM |
| Coordenação de Registro Acadêmico e Secretaria Escolar  | DEPE | 45 | SIM | SIM | SIM | SIM | 4 | SIM |
| Coordenação de Extensão e Relações Externas             | DEPE | 14 | SIM | SIM | NÃO | SIM | 2 | SIM |
| Departamento de Administração (DAM)                     | DG   | 21 | SIM | SIM | SIM | SIM | 2 | SIM |
| Coordenação de Materiais e Finanças                     | DAM  | 56 | SIM | SIM | SIM | SIM | 5 | SIM |
| Coordenação de Gestão de Pessoas                        | DAM  | 21 | SIM | SIM | SIM | SIM | 3 | SIM |
| Coordenação de/e Tecnologia da Informação e Comunicação | DAM  | 56 | SIM | SIM | SIM | SIM | 6 | SIM |

## 7.2 Sala de professores e salas de reuniões

Para a realização das atividades acadêmicas e pedagógicas, no que diz respeito a ensino, pesquisa e extensão, além de atividades administrativas, o Câmpus dispõe de duas salas de reuniões e salas para os professores. Na tabela 9 são listados estes recursos. Cada sala de professores contém bancadas com divisórias para 10 (dez) professores.

**Tabela 9 – Salas dos professores.**

| Recurso                          | Projektor Multimídia | Área (m <sup>2</sup> ) | Recursos disponíveis |          |              |         |    | Computadores | Iluminação |
|----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------|--------------|---------|----|--------------|------------|
|                                  |                      |                        | Acesso à Internet    |          | Ventilação   |         |    |              |            |
|                                  |                      |                        | Cabo                 | Wireless | Climatização | Natural |    |              |            |
| Sala de Reunião Direção          | SIM                  | 35                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 1  | SIM          |            |
| Sala de Reunião das Coordenações | SIM                  | 35                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 1  | SIM          |            |
| Sala de professores 1            | NÃO                  | 40                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 10 | SIM          |            |
| Sala de professores 2            | NÃO                  | 40                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 6  | SIM          |            |
| Sala de professores 3            | NÃO                  | 40                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 4  | SIM          |            |
| Sala de professores 4            | NÃO                  | 40                     | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | 4  | SIM          |            |
| Sala de convivência              | NÃO                  | 48                     | SIM                  | SIM      | NÃO          | SIM     | 6  | SIM          |            |

## 7.3 Salas de aula

O Câmpus dispõe de 12 (doze) salas de aula sendo cada uma delas ventilada naturalmente, e contando com iluminação artificial e natural. A tabela 10 apresenta a relação de salas de aulas com suas devidas características.

**Tabela 10 – Salas de aula.**

| Recurso | Área (m <sup>2</sup> ) | Recursos disponíveis |            |  |
|---------|------------------------|----------------------|------------|--|
|         |                        | Acesso à Internet    | Ventilação |  |
|         |                        |                      |            |  |

|          | Chuva branca | Tela de projeção | Proj. Multimídia |       | Cabo | Wireless | Climatização | Natural | Carteiras | Iluminação |
|----------|--------------|------------------|------------------|-------|------|----------|--------------|---------|-----------|------------|
| Sala 117 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 118 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 119 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 120 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 121 | SIM          | SIM              | SIM              | 69,87 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 60        | SIM        |
| Sala 122 | SIM          | SIM              | SIM              | 69,87 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 60        | SIM        |
| Sala 217 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 218 | SIM          | SIM              | SIM              | 57,20 | SIM  | SIM      | SIM          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 219 | SIM          | SIM              | NÃO              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 220 | SIM          | SIM              | NÃO              | 57,20 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 40        | SIM        |
| Sala 221 | SIM          | SIM              | NÃO              | 69,87 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 60        | SIM        |
| Sala 222 | SIM          | SIM              | NÃO              | 69,87 | SIM  | SIM      | NÃO          | SIM     | 60        | SIM        |

#### 7.4 Polos de apoio presencial, se for o caso, ou estrutura multicampi (para cursos EAD)

Tratando-se de um curso presencial, esta infraestrutura não é necessária para o curso.

#### 7.5 Sala de tutoria (para cursos EAD)

Tratando-se de um curso presencial, esta infraestrutura não é necessária para o curso.

#### 7.6 Suportes midiáticos (para cursos EAD)

Tratando-se de um curso presencial, esta infraestrutura não é necessária para o curso.

#### 7.7 Biblioteca

A Biblioteca do Câmpus Lages tem por finalidade reunir, organizar e disseminar informações para oferecer suporte à comunidade acadêmica na realização de suas

atividades de ensino, pesquisa e extensão, proporcionando-lhes mecanismos que visem estimular o uso de seu acervo e incentivar a leitura, criando, em seu ambiente, oportunidades para a concretização da missão institucional. A estrutura física oferece condições apropriadas às práticas de estudo em um ambiente climatizado e iluminado em uma área ampla de 305,73 m<sup>2</sup> distribuída em vários espaços, como pode ser observado na tabela 11.

**Tabela 11 – Estrutura física da Biblioteca.**

| Recurso             | Descrição   | Área (m <sup>2</sup> ) | Recursos disponíveis |          |              |         | Iluminação |
|---------------------|---|------------------------|----------------------|----------|--------------|---------|------------|
|                     |   |                        | Acesso à Internet    |          | Ventilação   |         |            |
|                     |   |                        | Cabo                 | Wireless | Climatização | Natural |            |
| Salão Principal     | O salão principal conta com as estantes para o acervo bibliográfico, sendo um total de 10 estantes, e cada uma contendo 5 prateleiras dupla e dimensão de 6m x 2m. Este espaço dispõe de 10 mesas com 4 cadeiras cada para a realização de atividades de estudos. | 207,36                 | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | SIM        |
| Sala de Estudos     | Conta com 4 mesas e 16 cadeiras. Computador e acesso a Internet.  | 34,22                  | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | SIM        |
| Coordenação         | Espaço reservado para as atividades administrativas da Biblioteca.  | 21,10                  | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | SIM        |
| Sala de Exposições  | Espaço reservado para exposição cultural.   | 21,76                  | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | SIM        |
| Sala de Audiovisual | Espaço utilizado para apresentação de recursos multimídia, comportando até 20 pessoas por sessão.   | 20,99                  | SIM                  | SIM      | SIM          | SIM     | SIM        |

Os principais serviços oferecidos pela Biblioteca são:

- Consulta local e online ao acervo;
- Empréstimo domiciliar;
- Reserva de material;
- Renovação de empréstimo local;
- Levantamento bibliográfico;
- Orientação na normalização de trabalhos acadêmicos;
- Serviços de referência e visitas orientadas;
- Práticas extensionistas artísticas e culturais com atividades que estimulam o acesso à Biblioteca.

A Biblioteca está informatizada com o sistema Sophia Biblioteca. Por meio deste sistema, a comunidade acadêmica pode executar consultas do acervo pela Internet. Além de permitir consultas do acervo local, é possível também consultar o acervo disponível em outros Câmpus. O acervo dispõe de livros, revistas, periódicos e acesso a portais de bases de dados de acordo com os cursos oferecidos no Câmpus. Atualmente a biblioteca conta com 2.700 exemplares cadastrados em seu sistema, os quais atendem as áreas dos cursos ofertados no Câmpus: Informação e Comunicação, Controle e Processos

Industriais, Ambiente e Saúde, e Cultura Geral.

## 7.8 Instalações e laboratórios de uso geral e especializados

Nesta seção são apresentados os recursos voltados para o desenvolvimento de atividades de ensino, no que diz respeito à infraestrutura de laboratórios para uso especializado e geral para o curso de Engenharia Mecânica. Nas tabelas a seguir, numerados entre 12 e 18, são apresentados os detalhes e características de cada um dos laboratórios, destacando-se uma breve descrição a respeito dos equipamentos disponíveis.

Tabela 12 – Laboratório de Soldagem

| LABORATÓRIO DE SOLDAGEM                         |                      |         |  |         |             |             |         |             |
|---|----------------------|---------|--|---------|-------------|-------------|---------|-------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões            |         | Equipamentos   |         |             | Instalações |         |             |
|   | 70 (m <sup>2</sup> ) |         | ( ) Ótimo  | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
|   | Climatização         |         | Mobiliário   |         |             | Iluminação  |         |             |
|   | ( ) Sim              | ( ) Não | ( ) Ótimo  | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade           |         | Descrição do Item  |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Máquina de solda MIG/MAG, fonte para soldagem MIG/MAG, com alimentador incorporado destinado a soldagem pelo processo MIG/MAG. E com arame tubular.  |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Conjunto para soldagem oxi-acetileno, composto de carrinho metálico, maleta metálica, cesta para cilindros de oxigênio 1m <sup>3</sup> e de acetileno 1,3m <sup>3</sup> , regulador de pressão, maçarico de solda, mangueiras. |         |             |             |         |             |
|   |                      |         |  |         |             |             |         |             |
|   |                      |         |  |         |             |             |         |             |
|   |                      |         |  |         |             |             |         |             |
|   |                      |         |  |         |             |             |         |             |

Tabela 13 – Laboratório de Materiais e Ensaios

| LABORATÓRIO DE MATERIAIS E ENSAIOS              |                      |         |   |         |             |             |         |             |
|---|----------------------|---------|---|---------|-------------|-------------|---------|-------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões            |         | Equipamentos  |         |             | Instalações |         |             |
|   | 23 (m <sup>2</sup> ) |         | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
|   | Climatização         |         | Mobiliário  |         |             | Iluminação  |         |             |
|   | ( ) Sim              | ( ) Não | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade           |         | Descrição do Item   |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Quadro magnético branco para uso com caneta tipo marcador. Dimensões: 1,2x3,0 com porta apagador.   |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Mesa para microcomputador (800x680x750)mm   |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Mesa de trabalho medindo 6000 x 1600 x 730.   |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | Forno elétrico para tratamento térmico tipo mufla com volume útil de 350x350x350mm. Microcontrolado e digital. Temperatura máxima de trabalho 1000°C e temperatura mínima em torno de 50°C. |         |             |             |         |             |
|   | 1                    |         | bancada com tampo de madeira maciça. Dimensões: 2000x800x700mm.   |         |             |             |         |             |
|   | 16                   |         | Cadeira comum estofada  |         |             |             |         |             |

Tabela 14 – Laboratório de Processos de Fabricação

| LABORATÓRIO DE FABRICAÇÃO                       |              |  |              |             |             |             |             |             |
|---|--------------|--|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões    |  | Equipamentos |             |             | Instalações |             |             |
|   | 210 (m²)     |  | ( ) Ótimo    | ( ) Bom     | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom     | ( ) Regular |
|   | Climatização |  | Mobiliário   |             |             | Iluminação  |             |             |
| ( ) Sim ( ) Não                                 |              | ( ) Ótimo  | ( ) Bom      | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom     | ( ) Regular |             |
| Quantidade                                      |              | Descrição do Item  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Relógio comparador métrico leitura de 0,01mm e curso total de 10mm. Possui orelha de fixação, aro giratório e cartilhado, diâmetro do canhão 8mm.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 5            | Micrômetro externo Kingtools 0-25mm leitura 0,01mm com catraca   |              |             |             |             |             |             |
|   | 2            | Compressor de ar com 2 estágios pressão máxima superior a 10 bar, reservatório com capacidade de 200L ou mais, 220/380V, regime de trabalho intermitente, com manômetro  |              |             |             |             |             |             |
|   | 2            | Lixadeira elétrica, esmerilhadeira angular, rotação de 11000 rpm, potência de 500W.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Parafusadeira Bosch sem fio, com 10 ou mais ajustes de torque  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Furadeira DeWalt DW505 industrial portátil de impacto, 2 velocidades, 650W   |              |             |             |             |             |             |
|   | 3            | Caixa de ferramentas com no mínimo 65 ferramentas.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Serra tico tico elétrica com sistema de ventilação. Capacidade para corte em 45° à direita e 90° à esquerda. Velocidade variável 0 a 3000 rpm.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 2            | Lixadeira de cinta elétrica manual, para madeira, 220V, linha profissional e industrial, com coletor de pó.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 10           | Morsa de bancada número 3, em ferro fundido, uso industrial, com alavanca de aperto, abertura mínima 55mm.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Serra circular industrial, portátil, serra mármore, balanceada e ergonômica, com ajuste de ângulos até 45° integrada junto a placa base. Profundidade de corte até 40mm, com disco.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Guincho mecânico com acionamento manual através de sist. Hidráulico, com capacidade superior a 1800 kgf cmo pelo menos 3 pontos de apoio e sistema de freio em uma das rodas.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 2            | Paquímetro COSA universal em aço inoxidável, digital, com leitura de 0,01mm e precisão de 0,02mm. Escala de 150mm, acompanha estojo  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Paleteira manual hidráulica, capacidade de 3000 kg, altura máxima de garfo h 75mm, altura máxima de garfo h1 190mm, comprimento do garfo 1200mm.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 4            | Conjunto com 6 lixeiras industriais em polietileno de alta densidade com tampa, volume interno de 100L ou mais. Sendo uma de cada cor, amarelo, azul, cinza, marrom, verde e vermelha.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Medidor de compressão nos cilindros de motores de combustão interna a gasolina, com escala de 0 a 298 kgf/cm. Acoplamento direto   |              |             |             |             |             |             |
|   | 3            | Esquadro combinado metálico de precisão, com base, para trabalhos mecânicos, em aço. Dimensões de 100 x 150mm  |              |             |             |             |             |             |
|   | 4            | Paquímetro universal em aço inoxidável, com leitura de 0,05mm e precisão de 0,05mm. Escala de 200mm. Acompanha estojo  |              |             |             |             |             |             |
|   | 6            | Prateleira para produtos mecânicos com dimensão de 1005x405x2005mm.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Prensa hidráulica, força mínima de 15 ton., altura total inferior a 1500mm, largura frontal próxima a 500mm, largura lateral próxima 200mm. Curso mínimo do pistão 110mm, peso entre 40 e 85 Kg.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Carro porta cone para ferramentas ISO 40 em máquina CNC, com capacidade de no mínimo 40 cones.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1            | Lavadora de peças aberta com reservatório de metal. Tensão 220V, reservatório de 20L, carga de cuba 50 Kg, carga do fundo 50 Kg, vazão de 20 L/min, potência 32W, pressão 2,5 mca.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 7            | Torno de bancada Magnum Cut com capacidade mínima de 500mm entre pontas, diâmetro admissível sobre o barramento 210mm, altura mínima entre pontas 100mm, motor de no mínimo ¼ CV, painel elétrico com comando frontal, equipado com placa universal de no mínimo 100mm, de 3 castanhas, placa independente com no mínimo 100mm de 4 castanhas. |              |             |             |             |             |             |
|   | 3            | Serra de fita industrial capacidade de pinças a 90° de 250mm e a 45° a 150mm. Velocidade 29 a 122 m/min, motor trifásico de 2HP, com ponteiro a laser para a linha do corte, sistema de fim de curso, morsa para fixação de peças, conjunto de refrigeração, proteção de segurança, bandeja porta cavaco, com 3 lâminas de serra               |              |             |             |             |             |             |
|   | 5            | Calibrador para verificação do ângulo de pontas de broca, comprimento superior a 140mm, com escala para medição das arestas de corte, em aço, com cabeça corredeira  |              |             |             |             |             |             |

Lista de Equipamentos

Continuação ...Tabela 14 – Laboratório de Processos de Fabricação

|    |  |
|----|--|
| 1  | Máquina portátil com disco de corte para corte em aço com potencia igual ou superior a ½ CV, para utilização de disco de corte igual ou superior a 10°.  |
| 1  | Serra sabre elétrica para corte de madeiras e metais, com potencia igual ou superior a 1000W. Inclui 2 laminas em aço para corte de madeira e 2 lâminas em aço rápido para corte de metais.  |
| 1  | Dobrador/curvador hidráulico para tubos metálicos. Capacidade para dobrar tubos de 1/2" até 3". Curso do cilindro de pelo menos 300mm. Capacidade de carga de pelo menos 10T. Com matrizes com raio de curvatura de 40 a 290mm.      |
| 3  | Bigorna de ferro fundido Nº 2 para uso industrial  |
| 1  | Torno CNC Diplomat de barramento horizontal com guias temperadas e retificadas. Diâmetro máximo torneável maior que 400mm, comprimento máximo torneável maior que 400mm.   |
| 5  | Torno de bancada Nardini paralelo universal, altura das pontas no mínimo 200mm, largura/altura do barramento mínimo 210/260mm, distância entre pontas 1000mm, diâmetro sobre barramento 400mm, diâmetro sobre as asas da mesa 370mm. |
| 1  | Furadeira de coluna Schulz F2 25HP 750W  |
| 1  | Furadeira de bancada Somar FB 16, 0,5CV  |
| 4  | Torno de bancada Somar base fixa 5 127mm.  |
| 2  | Moto esmeril de coluna 1,5CV   |
| 2  | Fresadora Millmaster universal   |
| 1  | Retificadora mecânica Millmaster SG 3063, retifica plana.  |
| 25 | Extrator de polias diversos  |
| 2  | Torno de bancada industrial Millmaster CDL 660   |
| 3  | Carro para ferramentas em aço, com no mínimo 4 gavetas e 1 prateleira fechada com porta.   |
| 1  | moto esmeril com potencia igual ou superior a ½ CV com 2 rebolos, com dimensão mínima de 6".   |
| 1  | Relógio comparador métrico leitura de 0,01mm e curso total de 10mm. Possui orelha de fixação, aro giratório e cartilhado, diâmetro do canhão 8mm.  |
| 2  | Jogo de pinças ER 40 com 24 peças, com mandril com porta pinças e chave de aperto  |
| 2  | Cabeçote faceador para pastilhas intercambiáveis   |
| 1  | Divisor universal para fresadora. Divisão 1:40, altura das pontas 132mm, equipado com placa universal autocentrante 200mm, 2 discos divisores, 12 engrenagens, eixo traseiro, ponto e contraponto.                                   |
| 1  | Afiadora universal de ferramentas Mello AMY-15 NR 1627   |
| 4  | Exaustor axial de ar para instalação em janela com diâmetro externo de 600mm, trifásico com vazão mínima de 9000 m³/h.   |
| 1  | Tesoura puncionadeira elétrica manual para corte de chapas metálicas de aço, alumínio e zinco. Capacidade de corte de chapas de pelo menos 1mm de espessura. Potencia 500w   |
| 1  | Fresadora Diplomat FU 360 universal  |
| 2  | Bancada de treinamento em pneumática/eletropneumática  |
| 2  | Bancada de treinamento em hidráulica/eletohidráulica   |
| 4  | Relógio comparados analógico, capacidade de medição de 20mm, graduação de 0,01mm, exatidão de 0,02mm, curso por volta de 1mm, aro para ajuste do ponto zero.   |
| 1  | Relógio apalpador analógico universal, capacidade de medição de 0,8mm, graduação de 0,01mm, exatidão de 0,008mm, mostrador com graduação de 0-40-0mm, força de medição de 0,3N   |
| 16 | Paquímetro Zaas universal escala de 0-150mm resolução 0,05mm   |
| 3  | Base universal magnética para relógio comparador, para apoio em superfícies planas, com braço de fixação articulado de relógio comparador com altura superior a 220mm.   |
| 1  | Compressor de ar com reservatório de 24L e 8 bar de pressão, c kit para pintura  |
| 1  | Cantoneiras fabricadas em granito para uso como acessório de desempenos.   |
| 1  | Forja elétrica para aquecimento de materiais e peças. Altura de 700mm, ventoinha elétrica com potência superior a 0,3CV. Com regulagem da quantidade de ar soprada.  |
| 1  | Relógio apalpador centesimal, resolução de 0,01mm capacidade de 0,8mm, anti-magnético.   |
| 7  | bancada com tampo de madeira maciça. Dimensões: 2000x800x700mm.  |
| 2  | Furadeira de bancada com potencia igual ou superior a ½ CV, com mesa de furação com altura ajustável, altura do mandril até a base de 300mm, com pelo menos 3 regulagens de rotação.   |
| 6  | Micrômetro externo Hexagon, 0-25mm, resolução de 0,001mm, exatidão de 0,002mm.   |
| 3  | Relógio comparador analógico, capacidade de medição 10mm, graduação 0,01mm, exatidão 0,013mm, curso por volta 1mm.   |
| 2  | Armário de aço porta componentes   |
| 5  | Armário de aço medindo 120x200x40 cm. Com prateleiras  |

Tabela 15 – Laboratório de Metrologia

| LABORATÓRIO DE METROLOGIA                       |              |         |  |         |             |             |                     |
|---|--------------|---------|--|---------|-------------|-------------|---------------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões    |         | Equipamentos   |         |             | Instalações |                     |
|   | 23 (m²)      |         | ( ) Ótimo  | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom ( ) Regular |
|   | Climatização |         | Mobiliário   |         |             | Iluminação  |                     |
|   | ( ) Sim      | ( ) Não | ( ) Ótimo  | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom ( ) Regular |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade   |         | Descrição do Item  |         |             |             |                     |
|   |              | 5       | Termômetro Fullgauge digital com 5 sensores  |         |             |             |                     |
|   |              | 5       | Dinamômetro Azheheb de 1N, precisão de 0,3N, capa de alumínio deslizante, com gancho de aço.   |         |             |             |                     |
|   |              | 5       | Dinamômetro Azheheb de 10N, precisão de 0,3N, capa de alumínio deslizante, com gancho de aço.  |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Medidos de vibrações para manutenção digital, tipo caneta, com display. Escala de 0,1mm/s a 199,9mm/s, precisão mínima de 5%, frequência de 10Hz a 1KHz                      |         |             |             |                     |
|   |              | 8       | Relógio comparador métrico leitura de 0,01mm e curso total de 10mm   |         |             |             |                     |
|   |              | 2       | Armário de madeira para escritório, alto tampo em aglomerado 25mm corpo e porta 18mm revestidos em laminado  |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Torquímetro tipo estalo, cabeça com catraca, corpo em aço, capacidade de 10-100N/m   |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Torquímetro tipo relógio, escala de leitura dupla com subdivisões de 20N/m. Capacidade de 500N/m.  |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Torquímetro tipo relógio, escala de leitura dupla com subdivisões de 1N/m. Capacidade de 70N/m.  |         |             |             |                     |
|   |              | 1       | Mesa de trabalho medindo 6000 x 1600 x 730.  |         |             |             |                     |
|   |              | 12      | Paquímetro universal COSA em aço inoxidável com leitura de 0,01mm, precisão de 0,02mm, escala de 150mm   |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Esquadro combinado metálico, com régua, esquadro de centragem, esquadro de 45° e 90°, e transferidor.  |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Esquadro de precisão com base para trabalhos mecânicos, em aço, dimensões de 100x150mm   |         |             |             |                     |
|   |              | 11      | Paquímetro universal MARBERG em aço inoxidável, leitura de 0,05mm e precisão de 0,05mm, escala de 200mm.   |         |             |             |                     |
|   |              | 1       | jogo de blocos padrões métricos de aço, classe 0, com 112 peças para aferição de instrumentos de medição   |         |             |             |                     |
|   |              | 10      | Micrômetro INSIZE externo métrico, leitura de 0,01mm, capacidade de leitura de 0-25mm  |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Calibrador de chapas e fios tipo feira padrão americano para chapas de ferro e aço, em aço temperado.  |         |             |             |                     |
|   |              | 1       | Calibrador para verificação do ângulo de pontas de brocas, comprimento superior a 140mm, com escala para medição das arestas de corte  |         |             |             |                     |
|   |              | 1       | Transferidor com 360° e encaixe quadrado de 1/2" para torques angulares. Escala com divisão de 5°.   |         |             |             |                     |
|   |              | 2       | Rugosímetro TIME, Ra: 0,05-10 um, Rz: 0,1-50 um, cutoff 0,025mm  |         |             |             |                     |
|   |              | 16      | Micrômetro KingTools com relógio para medidas externas. Graduação de 0,01mm capacidade de medida 20-40mm.  |         |             |             |                     |
|   |              | 4       | micrômetro KingTools externo, capacidade 0-25mm, resolução 0,01mm, exatidão 0,002mm  |         |             |             |                     |
|   |              | 5       | Micrômetro DIGIMESS para medição de diâmetros primitivos de roscas externas. Capacidade de medição 0-25mm, resolução 0,01mm, exatidão 0,004mm                                |         |             |             |                     |
|   |              | 3       | Nível de precisão com acabamento retificado na superfície de trabalho, sensibilidade igual ou superior a 0,05 mm/metro, com subscolla e ajuste de zero, dimensões 200x38x44. |         |             |             |                     |

Continuação... Tabela 15 – Laboratório de Metrologia

|    |  |
|----|--|
| 2  | Presseter INSIZE eletrônico, com indicação do toque através de led, deve possuir base magnética, incerteza de medição de 0,01mm, altura mínima de 50mm.                                  |
| 3  | Relógio comparador analógico, capacidade de medição de 20mm, graduação de 0,001mm, exatidão de 0,02mm, curso por volta de 1mm, graduação de 0-100-0, força de medição máxima 2,2N.       |
| 20 | Paquímetro Digimes universal, escala de 0-150mm, resolução 0,02mm, bicos para medição externa, orelhas para medição interna, haste para medição de profundidade.                         |
| 1  | Relógio apalpador analógico universal, capacidade de medição 0,8mm, graduação 0,01mm, exatidão 0,008mm, graduação de 0-40-0, força máxima 0,3N, ajuste do ponto do zero.                 |
| 2  | Paquímetro Zaas universal, capacidade de 0-150mm, resolução de 0,05mm/ 0-6", resolução 1/128". Bicos para medição externa, orelhas para medição interna e haste para medir profundidade. |
| 6  | Base universal magnética para relógio comparador, para apoio em superfícies planas, com braço de fixação articulado, com altura superior a 220mm, raio de alcance superior a 140mm.      |
| 6  | Calibrador traçador de altura, capacidade 0-250mm, graduação 0,02mm, exatidão 0,03mm   |
| 1  | Mesa de desempenho em granito, com superfície de medição finamente lapidada, tolerância conforme DIN 876, classe 0. dimensões 600x400x70mm.  |
| 3  | Medidor INSIZE com relógio para medidas internas, capacidade de 15-35mm, graduação do relógio 0,01mm, comprimento da haste 50mm.   |
| 1  | Cantoneiras em granito para uso em desempenho, com 4 faces acabadas, , dimensões 150x150x150mm peso mínimo de 10Kg.  |
| 5  | Micrômetro INSIZE digital externo 0-25mm, resolução de 0,001mm, exatidão de 0,001mm, nível de proteção IP65.   |
| 3  | jogo de medidores de diâmetros internos com relógio. Capacidade 18-150mm, curso do relógio 10mm, resolução de 0,01mm   |
| 5  | Micrômetro INSIZE interno, capacidade 5-30mm, resolução de 0,01mm, exatidão 0,005mm, passo da rosca 0,5mm  |
| 5  | Micrômetro INSIZE interno, capacidade 25-50mm, resolução de 0,01mm, exatidão 0,006mm, passo da rosca 0,5mm   |
| 3  | Jogo de micrômetros para medição interna com 3 contatos. Capacidade 6-8mm, 8-10mm, 10-12mm. Resolução 0,001mm, exatidão 0,002mm  |
| 3  | Jogo de micrômetros para medição interna com 3 contatos. Capacidade 12-16mm, 16-20mm. Resolução 0,005mm, exatidão 0,002mm  |
| 2  | Medidor de chapas por ultrassom, 10mm, Escala mínima de 1,5 e máxima de 200mm, resolução 0,1mm, precisão 0,5%, velocidade do som entre 500 a 9000m/s.                                    |
| 4  | Relógio apalpador centesimal resolução 0,01mm, capacidade de 0,8mm, ponta de contato 2mm.  |
| 1  | Medidor de vibração tipo caneta, escala de 0,1mm/s a 199,9mm/s. Precisão mínima de 5%, frequência de 10Hz a 1KHz.  |
| 1  | Bancada com tampo de madeira maciça. Dimensões: 2000x800x700mm.  |
| 15 | Micrômetro Hexagon 0-25mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,002mm, força de medição entre 5-10N   |
| 5  | Paquímetro Hexagon escala 0-300mm resolução 0,05/0-12" resolução 1/128", bicos para medição externa, orelhas para medição interna e haste para medir profundidade.                       |
| 8  | Micrômetro Hexagon 75-100mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,002mm, força de medição entre 5-10N   |
| 5  | Micrômetro Hexagon 25-50mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,004mm.   |
| 3  | Jogo de micrômetros para medição interna com 3 contatos. 25-50mm Capacidade 20-25mm, 25-30mm, 30-40mm, 40-50mm. Resolução 0,005mm, exatidão 0,003mm                                      |
| 8  | Micrômetro Hexagon 125-150mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,004mm. Força de medição entre 5 e 15N.   |
| 14 | Micrômetro Hexagon 25-50mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,002mm. Força de medição entre 5 e 10N.   |
| 8  | Micrômetro Hexagon 50-75mm, resolução 0,001mm, exatidão 0,002mm. Força de medição entre 5 e 10N.   |
| 6  | Micrômetro Hexagon de profundidade, capacidade 0-100mm resolução 0,01mm  |
| 8  | Paquímetro Hexagon de profundidade   |
| 4  | Paquímetro traçador de altura capacidade 0-300mm/0-12", resolução 0,02mm/ 0,001".  |
| 12 | Relógio comparador analógico, capacidade de medição de 10mm, graduação de 0,01mm, exatidão de 0,013mm, curso por volta de 1mm.   |
| 16 | Cadeira comum estofada   |

Tabela 16 – Laboratório de Automação

| LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO                        |                      |   |   |         |             |             |         |             |
|---|----------------------|---|---|---------|-------------|-------------|---------|-------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões            |   | Equipamentos  |         |             | Instalações |         |             |
|   | 57 (m <sup>2</sup> ) |   | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
|   | Climatização         |   | Mobiliário  |         |             | Iluminação  |         |             |
|   | ( ) Sim              | ( ) Não   | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade           |   | Descrição do Item   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Quadro magnético branco para uso com caneta tipo marcador. Dimensões: 1,2x3,0 com porta apagador.   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Suporte para aparelho de multimídia   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 6   | Microcomputador HP, processador AMD athlon x2.2, HD 250Gb   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 6   | Monitor HP 19"  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 9   | Carteira escolar com assento e encosto em polipropileno   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 2   | Multímetro digital ICEL, display lcd, contagem 3 ½ dígitos, tensão dc 200mV – 1000V, tensão AC 200mV – 700V corrente DC 2mA – 20A.            |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Cadeira de escritório, giratória, com braços  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Mesa para microcomputador (800x680x750)mm   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 2   | Fonte de alimentação ICEL, digital simétrica, duas saídas independentes de 0 a 30V e uma fixa de 5V até 3A. Saída paralela de 0 a 30V até 6A. |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Armário de madeira para escritório, alto tampo em aglomerado 25mm corpo e porta 18mm revestidos em laminado                                   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 3   | Estação para solda, 50W com temperatura por realimentação de 150 a 450°C.   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 2   | Maleta para desenvolvimentos de práticas em pneumática e eletropneumática   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Planta de controle de processos industriais, com sistema de supervisão local e via web.   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Conjunto de mecatrônica integrado a sistema de supervisão de processos  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 2   | Conjunto para estudo de CLP e IHM   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Conjunto para estudo de redes de comunicação industrial e sistema de supervisão   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Projetor de imagem  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Conjunto didático para estudo de acionamentos de máquinas elétricas com chave de partida estática soft starter                                |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Estação de controle de processo de temperatura  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Estação de controle de processo de pressão  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Estação de controle de processo de nível e vazão  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Conjunto didático para estudo de acionamentos de máquinas elétricas com inversor de frequência e freio dinâmico                               |         |             |             |         |             |
|   |                      | 3   | Bancada kit de partida estática soft starter  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 3   | Bancada kit Controle de velocidade de motores CA  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 4   | Bancada kit Controlador lógico programável  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | Software de simulação em automação SMC  |         |             |             |         |             |
|   |                      | 3   | Controlador lógico programável WEG tpw-03   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 1   | bancada com tampo de madeira maciça. Dimensões: 2000x800x700mm.   |         |             |             |         |             |
|   |                      | 4   | Conjunto didático de CLP para ensaios com clp. Fixado em painel vertical  |         |             |             |         |             |
|   | 1                    | Robô manipulador ABB, 6 graus de liberdade, capacidade de carga 6Kg.  |   |         |             |             |         |             |
|   | 3                    | Bancada medindo 180x90x74cm, com 6 tomadas embutidas, com disjuntor e bornes para saída de tensão.  |   |         |             |             |         |             |
|   | 12                   | Cadeira comum estofada  |   |         |             |             |         |             |
|   | 5                    | Kit LEGO didático de robótica para montagem e programação, com microprocessador de 32 bits, sensor de toque, sensor ultrassônico, sensor de cor, servomotores, ferramentas e biblioteca de programação. |   |         |             |             |         |             |
|   | 1                    | Armário medindo 80x160x50cm fechado, fixo, com chave, 2portas inteiras, divisão interna, 6 prateleiras internas reguláveis.   |   |         |             |             |         |             |

Tabela 17 – Laboratório de Eletrotécnica

| LABORATÓRIO DE ELETROTÉCNICA                    |  |   |              |             |             |             |             |             |
|---|--|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões  |   | Equipamentos |             |             | Instalações |             |             |
|   | 57 (m²)  |   | ( ) Ótimo    | ( ) Bom     | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom     | ( ) Regular |
|   | Climatização   |   | Mobiliário   |             |             | Iluminação  |             |             |
| ( ) Sim   | ( ) Não  | ( ) Ótimo   | ( ) Bom      | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom     | ( ) Regular |             |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade   | Descrição do Item   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Quadro magnético branco para uso com caneta tipo marcador. Dimensões: 1,2x3,0 com porta apagador.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Poltrona giratória  |              |             |             |             |             |             |
|   | 12   | Multímetro digital LCD, 3 ½ dígitos, tensão DC 200mV – 1000V, tensão AC 200mV – 700V  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Osciloscópio analógico Politem 30Mhz  |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Estante de aço para livros e periódicos com 10 prateleiras  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Bomba de vácuo e ar comprimido para laboratório com manômetro, vacuômetro e regulador. Vazão 37L/min, pressão 20 psi. vácuo 680 mmhg, pot 1/6 HP.                         |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Armário de madeira para escritório, alto tampo em aglomerado 25mm corpo e porta 18mm revestidos em laminado   |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Alicate amperímetro, corrente AC: 20A-1000A. Resolução: 10mA, 100mA   |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Parafusadeira Bosch sem fio, com 10 ou mais ajustes de torque   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Furadeira DeWalt DW505 industrial portátil de impacto, 2 velocidades, 650W  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Furadeira DeWalt DW502 industrial portátil de impacto, 2 velocidades, 700W  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Caixa de ferramentas com no mínimo 65 ferramentas.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Mesa de microcomputador   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Fonte de alimentação ICEL, digital simétrica, duas saídas independentes de 0 a 30V e uma fixa de 5V até 3A. Saída paralela de 0 a 30V até 6A.                             |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Mesa de trabalho medindo 6000 x 1600 x 730.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 3  | Motor trifásico ¼ CV, 220/380V, 4 polos, fixação por pés, 60Hz, categoria N, classe de isolamento B, grau de proteção IP55.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Inversor de frequência com entrada monofásica 220 Vca/ 60Hz, corrente de saída de 4A para motor 1CV.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 3  | Indicador de sequência de fase. Verifica a sequência de fase e indica a fase aberta.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Prateleira para produtos mecânicos com dimensão de 1005x405x2005mm.   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Ponteira de corrente AC/DC 100A, range de frequência DC para 100KHz, saída 10mV/A.  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Osciloscópio digital com 2 canais modelo: TDS2012C  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Tela de projeção retrátil   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Serra tico tico manual  |              |             |             |             |             |             |
|   | 2  | Soprador térmico com opções para controle do fluxo de ar, 1600W   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Projetor de imagem  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Carregador de baterias automotivas  |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Painel eólico com turbina, controlador, torre de sustentação e conversor. Composto para o estudo teórico e prático da geração de eletricidade por meio de energia eólica. |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Cargas indutivas: 9 indutores de 350 VA   |              |             |             |             |             |             |
|   | 1  | Cargas resistivas: 9 resistores de 350 W  |              |             |             |             |             |             |
| 1   | Fonte de alimentação monofásica para utilização na alimentação de freios eletromagnéticos ou de máquinas de corrente contínua.   |   |              |             |             |             |             |             |
| 1   | Fonte de alimentação trifásica. Entrada 220 Vca trifásico com neutro e terra. Saída trifásica ajustável de 0-220 Vca/ 10A trifásico. Saída monofásica ajustável de 0-220 Vca / 5A. |   |              |             |             |             |             |             |
| 2   | Painel didático de comandos elétricos e partida de motores. Destina-se ao estudo e a montagem de circuitos para partida de motores, e outros circuitos de comandos elétricos.      |   |              |             |             |             |             |             |
| 4   | Mesa comum   |   |              |             |             |             |             |             |
| 5   | Conjunto de acionamento para motores de passo, composto por um driver, um motor de passo e um transformador.   |   |              |             |             |             |             |             |
| 4   | Bomba hidro-vácuo periférica de 1CV  |   |              |             |             |             |             |             |
| 3   | Armário de aço porta componentes   |   |              |             |             |             |             |             |
| 1   | Tacômetro digital Testo 460.   |   |              |             |             |             |             |             |
| 1   | Decibelímetro digital Hikari. 30-130 dBA, 30-130 dBC   |   |              |             |             |             |             |             |
| 1   | Nível de precisão digital para uso topográfico. Precisão de 1,5mm por duplo km de nivelamento em mira com código de barras.  |   |              |             |             |             |             |             |
| 24  | Cadeira comum estofada   |   |              |             |             |             |             |             |

Tabela 18 – Laboratório de Eletrônica Geral

| LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA GERAL                 |              |                        |   |         |             |             |                     |
|---|--------------|------------------------|---|---------|-------------|-------------|---------------------|
| Características Físicas e Estado de Conservação | Dimensões    |                        | Equipamentos  |         |             | Instalações |                     |
|   | 57 (m²)      |                        | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom ( ) Regular |
|   | Climatização |                        | Mobiliário  |         |             | Iluminação  |                     |
|   | ( ) Sim      | ( ) Não                | ( ) Ótimo   | ( ) Bom | ( ) Regular | ( ) Ótimo   | ( ) Bom ( ) Regular |
| Lista de Equipamentos                           | Quantidade   |                        | Descrição do Item   |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Quadro magnético branco para uso com caneta tipo marcador. Dimensões: 1,2x3,0 com porta apagador.   |         |             |             |                     |
|   | 10           |                        | Gerador de corrente/ gerador de funções 2Mhz  |         |             |             |                     |
|   | 18           |                        | Multímetro digital ICEL, display lcd, contagem 3 ½ dígitos, tensão dc 200mV – 1000V, tensão AC 200mV – 700V corrente DC 2mA – 20A.            |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Mesa para microcomputador (800x680x750)mm   |         |             |             |                     |
|   | 2            |                        | Armário de madeira para escritório, alto tampo em aglomerado 25mm corpo e porta 18mm revestidos em laminado                                   |         |             |             |                     |
|   | 2            |                        | Osciloscópio MIT 1022 digital de 25Mhz com dois canais, LCD de 5,7 polegadas, interface USB, Interface rs-232, alimentação com auto-seleção.  |         |             |             |                     |
|   | 2            |                        | Fonte de alimentação ICEL, digital simétrica, duas saídas independentes de 0 a 30V e uma fixa de 5V até 3A. Saída paralela de 0 a 30V até 6A. |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Mesa de trabalho medindo 6000 x 1600 x 730.   |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Switch gerenciável de 24 portas   |         |             |             |                     |
|   | 3            |                        | Estação para solda, 50W com temperatura por realimentação de 150 a 450°C.   |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Medidor de campo magnético  |         |             |             |                     |
|   | 8            |                        | Fonte de alimentação Instrutherm com duas saídas variáveis entre 0-32V e 0-3A, e uma saída fixa com 5V e 0-3A.                                |         |             |             |                     |
|   | 8            |                        | Osciloscópio digital com 2 canais modelo: TDS2012C  |         |             |             |                     |
|   | 1            |                        | Bancada: Conjunto didático de máquinas elétricas girantes e transformadores   |         |             |             |                     |
|   | 5            |                        | Kit de ensino de eletrônica digital EXSTO.  |         |             |             |                     |
|   | 2            |                        | Armário de aço porta componentes  |         |             |             |                     |
| 24  |              | Cadeira comum estofada |   |         |             |             |                     |

**8 ANEXO I – Documento de apoio à oferta do curso**

**SINDICATO DAS INDÚSTRIAS  
METALÚRGICAS, MECÂNICAS E  
DO MATERIAL ELÉTRICO DE LAGES**

Of. n ° 017-2014  
Lages (SC), 31 de Outubro de 2014.

A Senhora

**RAQUEL MATYS CARDENUTO**

Diretora do IFSC Campus Lages

No último mês de setembro, servidores do campus Lages procuraram a diretoria do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânica e Material Elétrico de Lages (SIMMEL) a fim de apresentar a proposta de oferta do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica no campus Lages do IFSC. Além disso, o objetivo do contanto fora também o de verificar as necessidades das empresas do referido segmento no que diz respeito à qualificação de profissionais de engenharia.

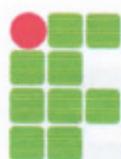
Foi-nos apresentado o perfil do egresso do referido curso, o qual possuirá competências nas áreas de projeto mecânico, automação, manutenção, qualidade e produção. De fato, estas competências são as mais reivindicadas pelas empresas filiadas ao SIMMEL, haja vista a escassez o número de profissionais com conhecimentos pertinentes às áreas da engenharia aqui citadas na região de Lages.

Portanto, a diretoria do SIMMEL, entidade representante do setor industrial e produtivo da região de Lages, em nome de seus mais de **417** filiados, afirma seu apoio à oferta do curso de Graduação em Engenharia Mecânica do IFSC – Campus Lages, aqui proposto.

Atenciosamente,

Celso Marcolin  
Presidente do SIMMEL  
Gestão 2013/16

## 9 ANEXO II – Documento de consulta ao setor produtivo sobre o curso proposto



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS LAGES

Grupo de Trabalho do Curso Superior da Área de Processos Industriais

### Questionário de consulta sobre o perfil do egresso do curso de engenharia mecânica do IFSC-Lages

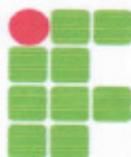
Baseado em pesquisa realizada por servidores do IFSC em 2012 sobre o perfil do egresso do nível técnico, onde foram consultadas mais de 30 empresas com expressiva atuação na região, **constatou-se a necessidade de profissional de nível superior**, indicando-se o **engenheiro mecânico**.

A partir deste dado e **tendo-se em vista a necessidade da melhoria dos processos e produtos através da automatização** dos sistemas industriais (outra necessidade levantada pela pesquisa), assim como o **alinhamento do itinerário formativo com os cursos técnicos já oferecidos**, o IFSC propõe a oferta de um curso de **Engenharia Mecânica com ênfase em Automação Industrial**.

O presente instrumento de pesquisa tem por objetivo a validação e ajuste do perfil do egresso a partir das demandas setor industrial da região de Lages.

O engenheiro mecânico egresso do IFSC possuirá sólidos conhecimentos nas seguintes áreas:

- Projeto Mecânico e de Automação;
- Gestão da Manutenção;
- Desenvolvimento de produtos;
- Melhoria de processos visando redução de custos e melhoria de qualidade dos produtos;
- Engenharia de produção;
- Gestão da qualidade;
- Instalações industriais (sistemas de bombeamento de fluídos líquidos e gasosos, sistemas de refrigeração, geração de vapor, trocadores de calor, sistemas de ar-comprimido, etc.);



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

- Processos de fabricação (Usinagem, soldagem, conformação e fundição);
- Ciência dos materiais
- Instalações elétricas industriais;
- Automação de máquinas e sistemas;
- Eletrônica embarcada;
- Sistemas robotizados.

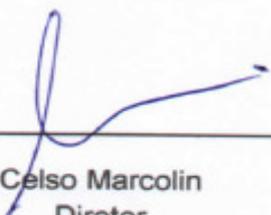
Com base no perfil formativo descrito acima, você entende que este profissional atenderá as demandas da sua empresa?

SIM: X

NÃO:

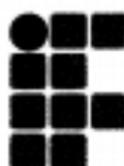
Em parte:

Que conhecimentos a mais você sugere?



Celso Marcolin  
Diretor  
Grupo Albras

Lages, 31 de outubro de 2014.



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS LAGES

**Grupo de Trabalho do Curso Superior da Área de Processos Industriais**

**Questionário de consulta sobre o perfil do egresso do curso de engenharia mecânica do IFSC-Lages**

Baseado em pesquisa realizada por servidores do IFSC em 2012 sobre o perfil do egresso do nível técnico, onde foram consultadas mais de 30 empresas com expressiva atuação na região, **constatou-se a necessidade de profissional de nível superior**, indicando-se o **engenheiro mecânico**.

A partir deste dado e **tendo-se em vista** a necessidade da **melhoria dos processos e produtos através da automatização** dos sistemas industriais (outra necessidade levantada pela pesquisa), assim como o **alinhamento do itinerário formativo com os cursos técnicos já oferecidos**, o IFSC propõe a oferta de um curso de **Engenharia Mecânica com ênfase em Automação Industrial**.

O presente instrumento de pesquisa tem por objetivo a validação e ajuste do perfil do egresso a partir das demandas setor industrial da região de Lages.

O engenheiro mecânico egresso do IFSC possuirá sólidos conhecimentos nas seguintes áreas:

- Projeto Mecânico e de Automação;
- Gestão da Manutenção;
- Desenvolvimento de produtos;
- Melhoria de processos visando redução de custos e melhoria de qualidade dos produtos;
- Engenharia de produção;
- Gestão da qualidade;
- Instalações industriais (sistemas de bombeamento de fluidos líquidos e gasosos, sistemas de refrigeração, geração de vapor, trocadores de calor, sistemas de ar-comprimido, etc.);



INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

- Processos de fabricação (Usinagem, soldagem, conformação e fundição);
- Ciência dos materiais
- Instalações elétricas industriais;
- Automação de máquinas e sistemas;
- Eletrônica embarcada;
- Sistemas robotizados.

Com base no perfil formativo descrito acima, você entende que este profissional atenderá as demandas da sua empresa?

SIM: *Este profissional está muito demandado pelo mercado*

NÃO:

Em parte:                      Que conhecimentos a mais você sugere?

*João de Silve Vargas*

Nome/Assinatura

**João de Silve Vargas**  
Gerente Industrial  
Klabin Papelão SC

*Gerente Industrial*

Cargo

*Klabin SA*

Empresa

Lages, novembro de 2014.

