



Ministério da Educação  
Universidade Federal do ABC



# PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

SANTO ANDRÉ  
2016

**Reitor da UFABC**

Prof. Dr. Klaus Werner Capelle

**Pró-Reitor de Graduação**

Prof. Dr. José Fernando Queiruga Rey

**Diretor do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Annibal Hetem Júnior

**Vice-Diretor do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Harki Tanaka

**Coordenação do Curso de Engenharia de Materiais**

Prof. Dr. Luiz Fernando Grespan Setz – Coordenador

Prof. Dr. Daniel Scodeler Raimundo – Vice Coordenador

**Equipe de Trabalho**

Prof. Dr. Alejandro Andrés Zuñiga Paéz

Prof. Dr. Alexandre José de Castro Lanfredi

Profa. Dra. Anne Cristine Chinellato

Prof. Dr. Carlos Triveño Rios

Prof. Dr. Cedric Rocha Leão

Profa. Dra. Christiane Ribeiro

Prof. Dr. Daniel Scodeler Raimundo

Prof. Dr. Daniel Zanetti de Florio

Prof. Dr. Danilo Justino Carastan

Prof. Dr. Demétrio Jackson dos Santos

Prof. Dr. Derval dos Santos Rosa

Profa. Dra. Érika Fernanda Prados

Prof. Dr. Everaldo Carlos Venâncio

Prof. Dr. Gerson Luiz Mantovani

Prof. Dr. Humberto Naoyuki Yoshimura

Prof. Dr. Jeroen Schoenmaker

Prof. Dr. Jeverson Teodoro Arantes Junior

Prof. Dr. José Carlos Moreira

Prof. Dr. José Fernando Queiruga Rey

Profa. Dra. Juliana Marchi

Prof. Dr. Luiz Fernando Grespan Setz

Profa. Dra. Márcia Tsuyama Escote

Prof. Dr. Marcio Gustavo di Vernieri Cuppari

Profa. Dra. Renata Ayres Rocha

Prof. Dr. Renato Altobelli Antunes

Profa. Dra. Sandra Andrea Cruz

Prof. Dr. Suel Eric Vidotti

Prof. Dr. Sydney Ferreira Santos

Profa. Dra. Vania Trombini Hernandes

Vagner Guedes de Castro – *Chefe da Divisão*

*Acadêmica do CECS*

## **Sumário**

1 DADOS DA INSTITUIÇÃO	5
2 DADOS DO CURSO	6
3 APRESENTAÇÃO	7
4 PERFIL E JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO	8
5 OBJETIVOS DO CURSO	9
5.1 OBJETIVO GERAL	9
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
6 REQUISITO DE ACESSO	10
6.1 FORMA DE ACESSO AO CURSO	10
6.2 REGIME DE MATRÍCULA	10
7 PERFIL DO EGRESSO	10
8 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	12
8.1 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	12
8.2 REGIME DE ENSINO	15
8.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	21
8.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO	23
9 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO	25
10 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	27
11 ESTÁGIO CURRICULAR	27
12 TRABALHO DE GRADUAÇÃO	28
13 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	29
14 INFRAESTRUTURA	31
14.1 INSTALAÇÕES, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA	31
14.1.1 BIBLIOTECA	31
14.1.2 LABORATÓRIOS	35

14.1.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS	40
15 DOCENTES	41
15.1 NUCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	42
16 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO	44
17 ROL DE DISCIPLINAS	46
18 OFERTA DE DISCIPLINA NA MODALIDADE SEMIPRESENCIAL	121
19 ANEXOS	123
19.1 CONVALIDAÇÃO ENTRE DISCIPLINAS	123
20 DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS	126

## **1 DADOS DA INSTITUIÇÃO**

**Nome da Unidade:** Fundação Universidade Federal do ABC

**CNPJ:** 07 722.779/0001-06

**Lei de Criação:** A Lei nº 13.110, de 25 de março de 2015, altera a Lei nº 11.145, de 26 de julho de 2005, que institui a Fundação Universidade Federal do ABC – UFABC, e dá outras providências. Os dados da publicação são encontrados no Diário Oficial da União nº 58, de 26 de março de 2015.

## **2 DADOS DO CURSO**

**Curso:** Engenharia de Materiais

**Diplomação:** Engenheiro de Materiais

**Carga horária total do curso:** 3600 horas

**Tempo mínimo para integralização:** 5 anos

**Tempo máximo para integralização:** 10 anos, segundo Resolução ConSEPE nº 166, de 08 de outubro de 2013.

**Estágio:** Obrigatório – 168 horas

**Turnos de oferta:** matutino e noturno

**Número de vagas por turno:** 60

**Campus de oferta:** Santo André

### **Atos legais:**

Criação do curso: efetivada com a publicação do Edital do vestibular no Diário Oficial da União de 03 de maio de 2006, nº 83, Seção 3, pág. 25.

Portaria do Ministério da Educação (MEC) de Renovação do Reconhecimento nº 286, de 21/12/2012, publicada no Diário Oficial da União de 27/12/2012.

Resolução ConsEPE nº 148, de 19 de março de 2013, que aprova o Projeto Pedagógico das Engenharias.

### **3 APRESENTAÇÃO**

No ano de 2004 o Ministério da Educação encaminhou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 3962/2004 que previa a criação da Universidade Federal do ABC. Essa Lei foi sancionada pelo Presidente da República e publicada no Diário Oficial da União de 27 de julho de 2005, com o nº 11.145 e datada de 26 de julho de 2005. Seu projeto de criação ressalta a importância de uma formação integral, que inclui a visão histórica da nossa civilização e privilegia a capacidade de inserção social no sentido amplo. Leva em conta o dinamismo da ciência propondo uma matriz interdisciplinar para formar os novos profissionais com um conhecimento mais abrangente e capaz de trafegar com desenvoltura pelas várias áreas do conhecimento científico e tecnológico.

De acordo com o Plano Nacional de Educação – PNE – o programa de ampliação do ensino superior tem como meta o atendimento de pelo menos 30% de jovens da faixa etária entre 18 a 24 anos até o final desta década. Durante os últimos vinte anos em que muitos processos e eventos políticos, sociais, econômicos e culturais marcaram a história da educação no Brasil, a comunidade da região do ABC, amplamente representada por seus vários segmentos, esteve atuante na luta pela criação de uma Universidade pública e gratuita nesta região e a Universidade Federal do ABC - UFABC é o projeto concretizado após todo esse esforço.

No contexto da macropolítica educacional, a região do ABC apresenta grande demanda por ensino superior público e gratuito. A demanda potencial para suprir o atendimento do crescimento da população de jovens já é crítica considerando que a região possui mais de 2,5 milhões de habitantes e uma oferta de vagas de 45000, distribuídas em 30 Instituições de Ensino Superior sendo a grande maioria privada.

A região do ABC tem aproximadamente 77000 estudantes matriculados no ensino superior, dos quais aproximadamente 65% estão em instituições privadas, 20% em instituições municipais e 15% na rede comunitária filantrópica, sendo a UFABC a única instituição completamente gratuita aos estudantes. Com a exceção de uma pequena porcentagem de instituições que desenvolvem atividades de pesquisa, a grande maioria se dedica apenas ao ensino. No setor de tecnologia e engenharia, são poucas as que investem em pesquisa aplicada.

A UFABC visa, precisamente, preencher a lacuna de oferta de educação superior pública na região, potencializando o desenvolvimento regional através da oferta de quadros de com formação superior, e iniciando suas atividades na região pelas áreas tecnológicas e de engenharias e pelo desenvolvimento de pesquisa e extensão integradas à vocação industrial do Grande ABC. A extensão deverá ter um papel de destaque na inserção regional da UFABC, através de ações que disseminem o conhecimento e a competência social, tecnológica e cultural na comunidade.

Dentro desse quadro, a UFABC contribui não apenas para o benefício da região, mas também para o país como um todo investindo não apenas no ensino, mas também em pesquisa. A UFABC tem por objetivos:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da criação e difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V – suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

Para atingir esses objetivos, a atuação acadêmica da UFABC se dá nas áreas de cursos de Graduação, Pós-Graduação e Extensão, visando à formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos solicitados pelo progresso da sociedade brasileira, bem como na promoção e estímulo à pesquisa científica, tecnológica e a produção de pensamento original no campo da ciência e da tecnologia. Ainda, um importante diferencial da UFABC, que evidencia a preocupação da Universidade com a qualidade, é que seu quadro docente é composto exclusivamente por doutores, contratados em Regime de Dedicção Exclusiva. Outros diferenciais da UFABC são que algumas disciplinas também são ofertadas em modalidade semipresencial (educação a distância) e/ou no idioma inglês (internacionalização da universidade).

#### **4 PERFIL E JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO**

O Engenheiro de Materiais é um profissional altamente qualificado e de formação generalista que trabalha com diversas técnicas de processamento, caracterização, seleção e avaliação de desempenho dos materiais e atua na pesquisa, produção, inspeção e controle da qualidade. Devido à sua sólida formação científica, desenvolve e projeta novos materiais, novos usos industriais para materiais existentes e também implementa materiais e processos de fabricação eficazes, econômicos, menos poluentes e recicláveis. Além de trabalhar no gerenciamento dentro de uma fábrica em áreas como controle de qualidade, processo de fabricação, supervisão e fiscalização de produção, também pode realizar atividades de consultoria, estudos de viabilidade econômica e fiscalização, além de emitir laudos e pareceres.

Com a necessidade de se aumentar a competitividade das nossas empresas e conseqüentemente de seus produtos, a Engenharia de Materiais exerce um papel extremamente importante na realização deste objetivo, sendo melhorando a qualidade do material ou diminuindo custos. O polo industrial do Grande ABC necessita de profissionais com o perfil do Engenheiro de Materiais, dada a carência desse profissional nesta região, o que também justifica a oferta do curso. Sendo assim, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) contempla demandas de natureza econômica, social, cultural, política e ambiental, tanto da



região do ABC quanto do Brasil em geral, podendo contribuir para a sociedade em diversos setores profissionais e sociais.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, estão disponíveis em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>

A Resolução nº 241, de 31 de julho de 1976, publicada no Diário Oficial da União de 18 de agosto de 1976, discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Materiais.

## **5 OBJETIVOS DO CURSO**

### **5.1 OBJETIVO GERAL**

Como objetivo geral do curso de Engenharia de Materiais da UFABC, o egresso deve adquirir formação e conhecimento sobre as diversas classes de materiais e ser capaz de caracterizar, correlacionar as propriedades dos materiais com a estrutura e os métodos de processamento e selecionar para as variadas aplicações.

Esta formação ampla permite ao profissional egresso não somente a atuação específica definida pela área escolhida, mas também uma atuação em ambientes multi e interdisciplinares, uma demanda que aumenta a cada dia no ambiente de trabalho deste profissional da engenharia.

O contexto atual da área requer que o perfil profissional do Engenheiro de Materiais deve ser o de um engenheiro pesquisador com uma visão sistêmica e ser capaz de produzir, desenvolver, caracterizar e selecionar materiais visando a aplicação pela sociedade. Este engenheiro deve ter uma formação multi e interdisciplinar que proporcione a comunicação com diversas áreas do conhecimento.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

O curso visa à formação de um Engenheiro de Materiais contemplando vários aspectos relacionados ao exercício de suas atividades técnicas, bem como propiciar a formação de um engenheiro cidadão, capaz de interagir positivamente com o ambiente e com a sociedade, contribuindo para mudanças significativas na sociedade.

Como objetivos específicos do curso de Engenharia de Materiais da UFABC, temos que o egresso deve:

- ✓ Saber caracterizar e avaliar o desempenho dos materiais quanto as suas principais propriedades (mecânicas, elétricas, magnéticas, ópticas e térmicas);
- ✓ Correlacionar as propriedades do material com sua estrutura e processamento, otimizando estas propriedades para uma determinada aplicação;
- ✓ Conhecer a função de um material em um dispositivo, encontrando soluções criativas para sua utilização;
- ✓ Ser capaz de desenvolver e projetar novos materiais, ou novas aplicações para os materiais existentes, e ainda, selecionar os mais adequados para uma determinada aplicação;
- ✓ Possuir consciência dos impactos sociais e ambientais, dos contextos sociais e globais e das responsabilidades (éticas) da profissão.

## **6 REQUISITO DE ACESSO**

### **6.1 FORMA DE ACESSO AO CURSO**

A seleção anual de candidatos é realizada por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC), que considera a nota obtida no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). O ingresso na UFABC, inicialmente, ocorre através do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) ou através do Bacharelado em Ciências e Humanidade (BC&H); posteriormente, conforme a Resolução ConsEPE nº 31 de 2009, que normatiza o ingresso nos cursos de formação específica, é assegurado ao concluinte o direito de ocupar uma vaga em pelo menos um dos cursos de formação específica oferecidos pela UFABC. Se o curso de formação específica a ser escolhido pelo ingressante for o Curso de Bacharelado em engenharia de Materiais, o aluno deve ingressar através do BC&T.

Há a possibilidade de transferência (facultativa ou obrigatória) de alunos de outras IES. No primeiro caso, mediante transferência de alunos de cursos afins, quando da existência de vagas, através de processo seletivo interno (art. 49 da Lei nº 9.394, de 1996 e Resolução ConsEPE nº 174 de 24 de abril de 2014); para o segundo, por transferências *ex officio* previstas em normas específicas (art. 99 da Lei 8.112 de 1990, art. 49 da Lei 9.394 de 1996 regulamentada pela Lei 9.536 de 1997 e Resolução ConsEPE nº 10 de 2008).

### **6.2 REGIME DE MATRÍCULA**

Antes do início de cada quadrimestre letivo, o aluno deverá proceder à sua matrícula, indicando as disciplinas que deseja cursar no período, de acordo com o regulamentado pela Resolução ConsEP nº 66 de 10 de Maio de 2010 ou outra Resolução que vier a substituí-la. A partir do segundo quadrimestre, o estudante deverá realizar a matrícula nas disciplinas de sua escolha e nos períodos estabelecidos pelo calendário acadêmico. A oferta de disciplinas é baseada na matriz sugerida do curso, entretanto o aluno tem liberdade para gerenciar sua matrícula atentando-se para os critérios de jubilação (desligamento), regulamentados pela Resolução ConsEPE nº 166 de 08 de outubro de 2013 ou outra Resolução que venha a substituí-la. Não há requisitos para a matrícula em disciplinas (exceto para as disciplinas de Síntese e Integração de Conhecimentos), porém são indicadas recomendações de outras disciplinas cujos conhecimentos são imprescindíveis para o bom aproveitamento do estudante, cabendo ao mesmo decidir se efetuará a matrícula de acordo com a ordem sugerida.

## **7 PERFIL DO EGRESSO**

O perfil profissional do Engenheiro de Materiais da UFABC deve ser o de um engenheiro com uma visão sistêmica e ser capaz de produzir, desenvolver, caracterizar e selecionar materiais visando a aplicação pela sociedade. Este engenheiro deve ter uma

formação multi e interdisciplinar que proporcione a comunicação com diversas áreas do conhecimento.

O curso de Engenharia de Materiais da UFABC permite ao aluno uma formação ampla nas três áreas clássicas da engenharia de materiais: materiais poliméricos, materiais cerâmicos e materiais metálicos. Esta formação ampla permite ao profissional egresso não somente a atuação específica definida pela área escolhida, mas também uma atuação em ambientes multi e interdisciplinares, uma demanda que aumenta a cada dia no ambiente de trabalho deste profissional da engenharia. Além disso, atendendo-se à necessidade de suprir determinados nichos mercadológicos e científicos, criou-se a área de materiais avançados, a qual requer do engenheiro de materiais um conhecimento técnico e científico de materiais poliméricos, cerâmicos e metais em aplicações diferentes das classes tradicionais. A atuação profissional do engenheiro de materiais é ampla, podendo atuar na pesquisa e no desenvolvimento de novos materiais e processos, tanto na indústria como em centros de pesquisa e em universidades, além do gerenciamento dentro de uma fábrica em áreas como controle de qualidade, processo de fabricação, supervisão e fiscalização de produção.

Complementando os objetivos do curso de Engenharia de Materiais, os egressos devem ainda possuir consciência dos impactos sociais e ambientais: ciclo de vida dos materiais, balanço energético dos materiais, tanto nas etapas de produção como de utilização, e possuir consciência dos contextos sociais e globais e das responsabilidades (éticas) da profissão.

O curso de Engenharia de Materiais permite que o aluno escolha uma grande área de interesse, além da formação básica nas classes de materiais, seja por afinidade, seja por necessidade profissional. Para isso, são oferecidos conjuntos de disciplinas agrupados em função da possibilidade de área de atuação:

- **Polímeros:** O conjunto de disciplinas de opção limitada da classe de materiais poliméricos permite ao aluno obter conhecimento para atuar em um campo abrangente envolvendo ciência e engenharia de polímeros. Este profissional atua no desenvolvimento de polímeros para diferentes segmentos industriais e de pesquisa, incluindo áreas relacionadas com indústrias de transformação, materiais no campo de engenharia nuclear, petroquímica, eletroeletrônica, engenharia biomédica, mecânica, aeronáutica, entre outras. O estudo de aspectos científicos e tecnológicos, desde síntese, caracterização, processamento e aplicação de materiais poliméricos, bem como a avaliação do impacto econômico e ambiental destes materiais, são competências deste profissional.
- **Cerâmica:** O conjunto de disciplinas de opção limitada da classe de materiais cerâmicos possibilita ao aluno adquirir conhecimento e subsídios para ser capaz de fazer a ponte entre as recentes descobertas científicas da área com as necessidades atuais tanto da indústria cerâmica tradicional (ex.: cerâmicas refratárias, estruturais ou de revestimento), como das indústrias de alta tecnologia que englobam as aplicações em eletroeletrônica, semicondutores, sensores e geração/conversão de energia, por exemplo.

- **Metais:** O conjunto de disciplinas de opção limitada da classe de materiais metálicos permite ao aluno integrar conhecimentos abrangentes e sólidos sobre as diversas classes de materiais com os conhecimentos específicos da área de metalurgia, o que o diferencia dos tradicionais engenheiros mecânicos e metalúrgicos. Esta característica diferenciada visa credenciar o engenheiro de materiais a trabalhar em áreas de fronteira do conhecimento metalúrgico, tais como desenvolvimento de metais e ligas para a indústria aeroespacial, de energia, materiais funcionais, dentre outras. Além disso, áreas mais tradicionais da indústria como, por exemplo, a automotiva, têm aumentado acentuadamente a demanda por engenheiros de materiais em seus quadros funcionais devido à capacidade que este profissional adquire para criar e programar soluções inovadoras.
- **Materiais Avançados:** O conjunto de disciplinas de opção limitada da classe de materiais avançados permite ao aluno adquirir conhecimento para atuar em áreas complexas e de caráter inter- e multidisciplinar. Este profissional deve atuar de forma a atender à crescente demanda por materiais com propriedades específicas e que atenda às necessidades de outras áreas da engenharia. Deverá atuar em áreas de fronteira do conhecimento relacionadas com a ciência e engenharia de materiais, como biomateriais, nanociência e nanotecnologia, energia e ambiente e materiais para a tecnologia da informação.

## **8 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

### **8.1 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL**

A estrutura curricular da Engenharia de Materiais na UFABC foi preparada levando em consideração a necessidade de se atender diversas obrigações, impostas aos alunos, em termos de formação acadêmica e carga horária.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 02 set. 2014.

Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso de Graduação em Engenharia, Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, publicada no Diário Oficial da União, em 09 de abril de 2002, Seção 1 p. 32, disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 11 jun 2015.

Parecer CNE/CES nº 184/2006, que estabelece a carga horária mínima dos cursos de engenharia em 3600 horas, disponível em [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0184\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0184_06.pdf). Acesso em 12 jun 2015.

Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, publicada no Diário Oficial da União de 31 de julho de 1973, disponível em <http://normativos.confea.org.br/downloads/0218-73.pdf>. Acesso em 11 jun 2015.

CONFEA Resolução nº 241, de 31 de julho de 1976, que discrimina as atividades profissionais do engenheiro de materiais, publicada no Diário Oficial da União de 18 de agosto de 1976, disponível em <http://normativos.confea.org.br/downloads/0241-76.pdf>. Acesso em 11 jun 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior. Referenciais Orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares. 2010. Disponível em: [http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/bacharelados-interdisciplinares\\_referenciais-orientadores-novembro\\_2010-brasilia.pdf](http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicacao/bacharelados-interdisciplinares_referenciais-orientadores-novembro_2010-brasilia.pdf). Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES nº 266, de 5 jul. 2011. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16418&Itemid=86](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16418&Itemid=86) Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/l10.639.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm) . Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm) Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer CNE/CP nº 003, de 10 mar. 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003.pdf> .Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=17810&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866) .Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm) Acesso em: 20 mar. 2015.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm). Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm). Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007. Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições. Disponível em: <http://meclegis.mec.gov.br/documento/view/id/17>. Acesso em: 02 set. 2014.

BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. Resolução nº 1, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=6885&Itemid](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6885&Itemid). Acesso em: 12 jul. 2011.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.622. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as

diretrizes e bases da educação nacional. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/Decreto/D5622compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/Decreto/D5622compilado.htm) Disponível em: Acesso em: 02 set. 2014.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Projeto Pedagógico**. Santo André, 2006. Disponível em:

<http://www.ufabc.edu.br/images/stories/pdfs/institucional/projetopedagogico.pdf>. Acesso em: 02 set. 2014.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Santo André, 2013. Disponível em:

[http://www.ufabc.edu.br/images/stories/pdfs/administracao/ConsUni/anexo-resolucao-consuni-112\\_pdi-2013-2022.pdf](http://www.ufabc.edu.br/images/stories/pdfs/administracao/ConsUni/anexo-resolucao-consuni-112_pdi-2013-2022.pdf). Acesso em 12 jun 2015.

## **8.2 REGIME DE ENSINO**

Na base dos cursos de Engenharia da UFABC está o Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T), que constitui um diferencial para a formação dos Engenheiros da UFABC. Os estudantes inicialmente ingressam nos Bacharelados Interdisciplinares da UFABC e somente passam a cursar as disciplinas da Engenharia de Materiais à medida que avançam no BC&T. Somente ao final do BC&T, os estudantes podem efetuar sua matrícula no curso de Engenharia de Materiais.

A partir do BC&T os estudantes adquirem uma forte formação em ciências naturais e matemáticas, sem descuidar de aspectos sociais e filosóficos envolvidos no trabalho com ciência e tecnologia.

Também já no BC&T estão previstos alguns mecanismos pedagógicos que estarão presentes por todo o curso de Engenharia de Materiais, entre os quais destacamos:

- Escala progressiva de decisões a serem tomadas pelos alunos que ingressam na universidade, ao longo do programa;
- Possibilidade de monitoração e atualização contínua dos conteúdos a serem oferecidos pelos programas;
- Interdisciplinaridade não apenas com as áreas de conhecimentos básicos, mas, também, entre as diversas especialidades de engenharia;
- Elevado grau de autonomia do aluno na definição de seu projeto curricular pessoal.

Esta modalidade de engenharia tem caráter interdisciplinar e multidisciplinar, exigindo uma compreensão do perfil desejado do profissional a ser formado e da cadeia de conhecimentos necessários para esta formação, e não segue os moldes das modalidades tradicionais de cursos de engenharia de materiais.

O curso de Engenharia de Materiais exige o cumprimento de 300 créditos, correspondentes às 3600 horas-aula, cuja composição deve obedecer aos requisitos da tabela 1.

**Tabela 1: Exigências para a formação do Engenheiro de Materiais da UFABC**

DISCIPLINAS	CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA
Disciplinas Obrigatórias para a Engenharia de Materiais	232	2784
Disciplinas de Opção Limitada para a Engenharia de Materiais	40	480
Disciplinas Livres	28	336
<b>TOTAIS</b>	<b>300</b>	<b>3600</b>

Trata-se de uma proposta dinâmica, dentro do espírito do modelo pedagógico da UFABC, permitindo uma flexibilidade para o aluno estabelecer seu próprio currículo escolar, à medida que vai adquirindo maturidade para tal, contemplando aspectos de atualização e acompanhamento contínuos dos conteúdos sendo ministrados, e que atende às determinações das Diretrizes Curriculares Nacionais do CNE/CES, e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA.

Recomenda-se que as disciplinas obrigatórias sejam cursadas de acordo com a Representação Gráfica de Matriz sugerida da Engenharia de Materiais. É importante ressaltar também que a graduação em Engenharia de Materiais somente será concluída em 05 anos se o aluno mantiver uma média de 20 créditos concluídos/quadrimestre.

As disciplinas obrigatórias do curso são listadas na tabela 2, e as disciplinas de opção limitada são apresentadas na tabela 3. A carga horária de cada disciplina é mencionada usando-se a sigla (T-P-I), ou seja, o número de créditos em aulas teóricas, o número de créditos em aulas práticas e o número de créditos correspondente a estudo individual do aluno fora da sala de aula.

**Tabela 2: Disciplinas Obrigatórias para a Engenharia de Materiais**

ITEM	Sigla	Nome	T	P	I	Créditos	Recomendações
01	BCJ0204-15	Fenômenos Mecânicos	4	1	6	5	Geometria Analítica; Funções de Uma Variável
02	BCJ0205-15	Fenômenos Térmicos	3	1	4	4	Fenômenos Mecânicos; Estrutura da Matéria; Funções de Uma Variável
03	BCJ0203-15	Fenômenos Eletromagnéticos	4	1	6	5	Fenômenos Mecânicos; Geometria Analítica; Introdução às Equações Diferenciais
04	BIJ0207-15	Bases Conceituais da Energia	2	0	4	2	Não há
05	BIL0304-15	Evolução e Diversificação da Vida na Terra	3	0	4	3	Não há



06	BCL0307-15	Transformações Químicas	3	2	6	5	Estrutura da Matéria
07	BCL0306-15	Biodiversidade: Interações entre Organismos e Ambiente	3	0	4	3	Não há
08	BCN0404-15	Geometria Analítica	3	0	6	3	Bases Matemáticas
09	BCN0402-15	Funções de Uma Variável	4	0	6	4	Bases Matemáticas
10	BCN0407-15	Funções de Várias Variáveis	4	0	4	4	Geometria Analítica; Funções de Uma Variável
11	BCN0405-15	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4	0	4	4	Funções de Várias Variáveis
12	BIN0406-15	Introdução à Probabilidade e à Estatística	3	0	4	3	Funções de Uma Variável
13	BCM0504-15	Natureza da Informação	3	0	4	3	Bases Computacionais da Ciência
14	BCM0505-15	Processamento da Informação	3	2	5	5	Bases Computacionais da Ciência
15	BCM0506-15	Comunicação e Redes	3	0	4	3	Processamento da Informação
16	BIK0102-15	Estrutura da Matéria	3	0	4	3	Não há
17	BCK0103-15	Física Quântica	3	0	4	3	Estrutura da Matéria; Fenômenos Mecânicos; Fenômenos Térmicos; Fenômenos Eletromagnéticos
18	BCK0104-15	Interações Atômicas e Moleculares	3	0	4	3	Transformações Químicas; Física Quântica
19	BCL0308-15	Bioquímica: Estrutura, Propriedade e Funções de Biomoléculas	3	2	6	5	Estrutura da Matéria; Transformações Químicas
20	BIR0004-15	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	3	0	4	3	Não há
21	BIQ0602-15	Estrutura e Dinâmica Social	3	0	4	3	Não há
22	BIR0603-15	Ciência, Tecnologia e Sociedade	3	0	4	3	Não há
23	BCS0001-15	Base Experimental das Ciências Naturais	0	3	2	3	Não há
24	BCS0002-15	Projeto Dirigido	0	2	10	2	Todas as disciplinas obrigatórias do BC&T
25	BIS0005-15	Bases Computacionais da Ciência	0	2	2	2	Não há
26	BIS0003-15	Bases Matemáticas	4	0	5	4	Não há
27	MCTB001-13	Álgebra Linear	6	0	5	6	Geometria Analítica
28	MCTB009-13	Cálculo Numérico	4	0	4	4	Funções de Uma Variável; Processamento da Informação

29	ESTO013-15	Engenharia Econômica	4	0	4	4	Funções de Uma Variável
30	ESTO011-15	Fundamentos de Desenho Técnico	2	0	4	2	Não há
31	ESTO005-15	Introdução às Engenharias	2	0	4	2	Não há
32	ESTO006-15	Materiais e Suas Propriedades	3	1	5	4	Não há
33	ESTO008-15	Mecânica dos Sólidos I	3	1	5	4	Funções de Uma Variável; Fenômenos Mecânicos; Geometria Analítica; Fundamentos de Desenho Técnico
34	ESTO012-15	Princípios de Administração	2	0	4	2	Não há
35	ESTO016-15	Fenômenos de Transporte	4	0	4	4	Fenômenos Térmicos
36	ESTO017-15	Métodos Experimentais em Engenharia	2	2	4	4	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias; Introdução à Probabilidade e à Estatística
37	ESTO001-15	Circuitos Elétricos e Fotônica	3	1	5	4	Fenômenos Eletromagnéticos
38	ESTO004-15	Instrumentação e Controle	3	1	5	4	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias; Circuitos Elétricos e Fotônica
39	MCTB010-13	Cálculo Vetorial e Tensorial	4	0	4	4	Funções de Várias Variáveis
40	ESTO902-15	Engenharia Unificada I	0	2	5	2	Não há
41	ESTO903-15	Engenharia Unificada II	0	2	5	2	<b>REQUISITO:</b> Engenharia Unificada I
42	ESTM016-15	Química Inorgânica de Materiais	4	2	6	6	Transformações Químicas
43	NHT4017-15	Funções e Reações Orgânicas	4	0	6	4	Não há
44	ESTM001-15	Estado Sólido	4	0	4	4	Física Quântica; Materiais e suas Propriedades
45	ESTM002-15	Tópicos Experimentais em Materiais I	0	4	4	4	Materiais e suas Propriedades; Métodos Experimentais em Engenharia
46	ESTM003-15	Tópicos Computacionais em Materiais	2	2	5	4	Cálculo Numérico; Materiais e suas Propriedades
47	ESTM004-15	Ciência dos Materiais	4	0	4	4	Materiais e suas Propriedades
48	ESTM005-15	Materiais Metálicos	4	0	4	4	Ciência dos Materiais
49	ESTM006-15	Materiais Poliméricos	3	1	4	4	Ciência dos Materiais

50	ESTM017-15	Materiais Cerâmicos	4	0	4	4	Ciência dos Materiais
51	ESTM008-15	Materiais Compósitos	3	1	4	4	Materiais Cerâmicos; Materiais Poliméricos; Materiais Metálicos
52	ESTM009-15	Termodinâmica Estatística de Materiais	4	0	4	4	Fenômenos Térmicos; Termodinâmica de Materiais
53	ESTM010-15	Propriedades Mecânicas e Térmicas	3	1	4	4	Fenômenos Térmicos; Ciência dos Materiais
54	ESTM011-15	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas	4	0	4	4	Ciência dos Materiais
55	ESTM015-15	Reologia	3	1	4	4	Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos I
56	ESTM013-15	Seleção de Materiais	4	0	4	4	Materiais Poliméricos; Materiais Cerâmicos; Materiais Metálicos
57	ESTM014-15	Caracterização de Materiais	3	1	4	4	Propriedades Mecânicas e Térmicas; Propriedades Elétricas Magnéticas e Ópticas
58	ESTM018-15	Termodinâmica de Materiais	4	0	6	4	Funções de Uma Variável; Funções de Várias Variáveis
59	ESTM905-15	Estágio Curricular em Engenharia de Materiais	0	14	0	14	<b>REQUISITO:</b> CPK $\geq$ 0,633 na Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução de Estágio vigente
60	ESTM902-15	Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais	0	2	4	2	<b>REQUISITO:</b> CPK $\geq$ 0,7 na Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução de TG vigente
61	ESTM903-15	Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais	0	2	4	2	<b>REQUISITO:</b> Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução de TG vigente
62	ESTM904-15	Trabalho de Graduação III em Engenharia de Materiais	0	2	4	2	<b>REQUISITO:</b> Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução de TG vigente
<b>TOTAL</b>						232	

**Tabela 3: Disciplinas de Opção Limitada para a Engenharia de Materiais**

ITEM	Sigla	Nome	T	P	I	Créditos	Recomendações
01	ESZM001-15	Seminários em Materiais Avançados	2	0	2	2	Materiais e suas Propriedades; Ciência dos Materiais

02	ESZM002-15	Nanociência e Nanotecnologia	2	0	2	2	Física Quântica
03	ESZM033-15	Reciclagem e Ambiente	3	1	4	4	Materiais e suas Propriedades
04	ESZM034-15	Design de Dispositivos	4	0	4	4	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas
05	ESZM007-15	Elementos Finitos Aplicados em Materiais	3	1	4	4	Tópicos Computacionais em Materiais
06	ESZM008-15	Dinâmica Molecular e Monte Carlo	3	1	4	4	Tópicos Computacionais em Materiais
07	ESZM009-15	Diagramas de Fase	4	0	4	4	Termodinâmica de Materiais, Termodinâmica Estatística de Materiais; Ciência dos Materiais
08	ESZM012-15	Tópicos Experimentais em Materiais II	0	4	4	4	Tópicos Experimentais em Materiais I
09	ESZM013-15	Tecnologia de Elastômeros	4	0	4	4	Materiais Poliméricos; Funções e Reações Orgânicas
10	ESZM014-15	Engenharia de Polímeros	4	0	4	4	Materiais Poliméricos; Reologia
11	ESZM035-15	Aditivação de Polímeros	4	0	4	4	Síntese de Polímeros; Materiais Poliméricos
12	ESZM036-15	Blendas Poliméricas	3	1	4	4	Materiais Poliméricos
13	ESZM016-15	Síntese de Polímeros	3	1	4	4	Funções e Reações Orgânicas
14	ESZM037-15	Processamento de Polímeros	3	1	4	4	Materiais Poliméricos; Reologia
15	ESZM038-15	Engenharia de Cerâmicas	2	2	4	4	Materiais Cerâmicos; Ciência dos Materiais
16	ESZM039-15	Processamento de Materiais Cerâmicos	3	1	4	4	Materiais Cerâmicos
17	ESZM021-15	Matérias Primas Cerâmicas	4	0	4	4	Materiais Cerâmicos
18	ESZM022-15	Cerâmicas Especiais e Refratárias	4	0	4	4	Materiais Cerâmicos
19	ESZM023-15	Metalurgia Física	4	0	4	4	Materiais Metálicos
20	ESZM024-15	Engenharia de Metais	3	1	4	4	Materiais Metálicos
21	ESZM025-15	Siderurgia e Engenharia dos Aços	4	0	4	4	Materiais Metálicos
22	ESZM040-15	Processamento e Conformação de Metais I	3	1	4	4	Materiais Metálicos
23	ESZM041-15	Processamento e Conformação de Metais II	3	1	4	4	Materiais Metálicos
24	ESZM027-15	Materiais para Energia e Ambiente	4	0	4	4	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas; Propriedades Mecânicas e

							Térmicas
25	ESZM028-15	Materiais para Tecnologia da Informação	4	0	4	4	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas
26	ESZM029-15	Engenharia de Filmes Finos	3	1	4	4	Ciência dos Materiais; Reologia
27	ESZM030-15	Materiais Nanoestruturados	4	0	4	4	Nanociência e Nanotecnologia
28	ESZM031-15	Nanocompósitos	4	0	4	4	Nanociência e Nanotecnologia; Materiais Compósitos
29	ESZM032-15	Biomateriais	3	1	4	4	Ciência dos Materiais

Os 40 créditos de disciplinas de opção limitada devem ser escolhidos entre as disciplinas da tabela 3, ofertadas de acordo com o planejamento anual das disciplinas do curso, pensado e executado pela coordenação da engenharia de materiais, de acordo com a Resolução ConsEP nº 100, de 31 de março de 2011, ou outra que venha a substituí-la.

Os 28 créditos restantes deverão ser realizados em disciplinas de livre escolha que venham a complementar os conteúdos específicos, eventualmente necessários para sua formação profissional, e/ou outras, de caráter absolutamente livre de interesse do aluno, buscando uma formação mais interdisciplinar ou que permita aprimorar o perfil humanístico e de cidadania do profissional a ser formado pela UFABC. O conjunto de disciplinas, para a realização destes créditos adicionais, corresponderá a todas as disciplinas oferecidas pela universidade que não tenham sido ainda cursadas, com aproveitamento, pelo aluno.

Sugere-se que, caso o estudante queira se graduar em engenharia no prazo máximo de 5 anos, os créditos referentes às disciplinas obrigatórias específicas do curso de engenharia de materiais, assim como parte dos 40 créditos de disciplinas de opção limitada para a engenharia de materiais ou disciplinas de livre escolha, sejam realizados ainda durante o BC&T, desde que as recomendações para cursar as disciplinas selecionadas assim o permitirem, como mostra a grade sugerida apresentada no perfil de formação.

### **8.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS**

Na UFABC, as disciplinas são oferecidas em ciclos quadrimestrais, períodos que conferem dinamismo ao curso, bem como adequação dos componentes curriculares a uma carga horária distribuída entre aulas teóricas e práticas presenciais, e horas de dedicação individuais extraclasse, estimulando a autonomia no estudo.

Na base dos cursos de Engenharia da UFABC está o Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T), que constitui um diferencial para a formação dos Engenheiros desta Universidade. Os estudantes inicialmente ingressam no BC&T e, à medida que avançam neste curso, passam a cursar as disciplinas da Engenharia de Materiais, podendo após a conclusão do BC&T efetuar sua matrícula no curso específico.

A partir do BC&T os estudantes adquirem uma forte formação em ciências naturais e matemáticas, sem descuidar de aspectos sociais e filosóficos envolvidos no trabalho com

ciência e tecnologia. Durante o BC&T também estão previstos alguns mecanismos pedagógicos que estarão presentes por todo o curso de Engenharia de Materiais, dentre os quais destacamos:

- Escala progressiva de decisões a serem tomadas pelos alunos que ingressam na universidade, ao longo do programa.
- Possibilidade de monitoração e atualização contínua dos conteúdos a serem oferecidos pelos programas.
- Interdisciplinaridade não apenas com as áreas de conhecimentos básicos, mas, também, entre as diversas especialidades de engenharia.
- Elevado grau de autonomia do aluno na definição de seu projeto curricular pessoal.

É importante destacar que a interdisciplinaridade do projeto pedagógico e a possibilidade de escolher disciplinas livres permite que o discente formado no curso de Engenharia de Materiais da UFABC esteja alinhado com as seguintes diretrizes legais:

- Decreto nº 5.626 da Presidência da República, de 22 de Dezembro de 2005 (disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm)): a disciplina de LIBRAS, cuja ementa faz parte do rol de disciplinas dos cursos de licenciatura da UFABC, pode ser cursada pelos alunos da engenharia de materiais como disciplina livre.

- Lei 11645 de 10/03/2008 e Resolução CNE/CP 01/2004, de 17 de junho de 2004: o aluno pode escolher cursar disciplinas livres que fazem parte do rol de disciplinas da UFABC, como Cidadania, Direito e Desigualdade e Trajetória Internacional do Continente Africano e Oriente, além da disciplina obrigatória Estrutura e Dinâmica Social, que abordam a temática e a realidade social de diversos grupos sociais, dentre os quais negros e índios, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena.

- Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999 e decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002): disciplinas oferecidas no rol de disciplinas de engenharia ambiental e urbana ou do bacharelado em física, como a disciplina Física do Meio Ambiente, podem ser cursadas pelos alunos da engenharia de materiais, também como disciplinas livres, permitindo assim a integração desse projeto pedagógico com a educação ambiental.

### **Acessibilidade**

A UFABC está comprometida com a garantia do uso autônomo dos espaços nos dois campi por pessoas portadoras de deficiências físicas e visuais, conforme Decreto nº 5.296/200456 e da Lei 10.098/200057). A UFABC tem ainda ampliado o conceito de acessibilidade para acessibilidade atitudinal, acessibilidade pedagógica, acessibilidade nas comunicações e acessibilidade digital, conforme as diretrizes do instrumento de avaliação de cursos de graduação do INEP-MEC.

A Pró-reitoria de Assuntos Comunitários e Políticas Afirmativas (ProAP) é o órgão responsável por formular, propor, avaliar e conduzir as políticas afirmativas e as relativas aos assuntos comunitários da UFABC. Na ProAP encontra-se programas específicos de apoio aos

discentes portadores de deficiências, como o auxílio acessibilidade em que alunos são contemplados com bolsa, conforme a publicação de editais do programa.

Na acessibilidade atitudinal, a Coordenação do curso de Engenharia de Materiais procura em suas plenárias, orientar os docentes quanto à percepção do outro sem preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações.

Ainda, quanto à acessibilidade pedagógica, docentes são incentivados à utilização de estratégias pedagógicas para abordar determinados conteúdos que não imponham barreiras ao ensino-aprendizagem de portadores de deficiência.

### ***Tecnologias de informação e comunicação***

A tecnologia da informação tem sido cada vez mais utilizada no processo ensino aprendizagem. Sua importância não está restrita apenas aos cursos não presenciais ou semi-presenciais, já tendo ocupado um espaço importante também como mediador em cursos presenciais. Assim, com o intuito de estimular o uso de Tecnologias de informação e comunicação (TICs), a UFABC disponibiliza Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado por diversos docentes do curso.

O AVA auxilia as atividades de aprendizado eletrônico, oferecendo suporte ao ensino presencial. O ambiente é organizado em diferentes áreas de trabalho com distintas funcionalidades, permitindo que os usuários (educadores/alunos) possam criar cursos, gerenciá-los e participar de maneira colaborativa na execução de trabalhos, tarefas, pesquisas e projetos. O AVA possibilita ao usuário manter um perfil pessoal, uma agenda compartilhada, interagir com professores e/ou alunos via ferramentas como chat ou videoconferência, realizar testes, disponibilizar e compartilhar conteúdo didático, entre outras formas de colaboração.

## **8.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO**

A tabela 4 é a recomendação de como as disciplinas obrigatórias devem ser cumpridas para caracterizar a formação em Engenharia de Materiais, levando-se em conta o quadrimestre ideal no qual devem ser cursadas, lembrando que o aluno possui liberdade para percorrer as disciplinas do curso como desejar. O perfil de formação do aluno é o instrumento utilizado para o planejamento anual das disciplinas obrigatórias do curso.

Tabela 4: Perfil de Formação para o aluno do curso de Engenharia de Materiais

1	PRIMEIRO ANO	1Q	BCS0001-15 Base Experimental das Ciências Naturais	BIS0005-15 Bases Computacionais da Ciência	BIS0003-15 Bases Matemáticas	BIK0102-15 Estrutura da Matéria	BIL0304-15 Evolução e Diversificação da Vida na Terra	BIJ0207-15 Bases Conceituais da Energia	
			0   3   2	0   2   2	4   0   5	3   0   4	3   0   4	2   0   4	
		2	2Q	BCJ0204-15 Fenômenos Mecânicos	BCN0402-15 Funções de Uma Variável	BCN0404-15 Geometria Analítica	BCM0504-15 Natureza da Informação	BCL0306-15 Biodiversidade: Interações entre Organismos e Ambiente	
				4   1   6	4   0   6	3   0   6	3   0   4	3   0   6	
		3	3Q	BCN0407-15 Funções de Várias Variáveis	BCJ0205-15 Fenômenos Térmicos	BCL0307-15 Transformações Químicas	BCM0505-15 Processamento da Informação	ESTO005-15 Introdução às Engenharias	
				4   0   4	3   1   4	3   2   6	3   2   5	2   0   4	
4	SEGUNDO ANO	4Q	BCM0506-15 Comunicação e Redes	BIN0406-15 Introdução à Probabilidade e à Estatística	BCN0405-15 Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	BCJ0203-15 Fenômenos Eletromagnéticos	BIR0004-15 Bases Epistemológicas da Ciência Moderna		
			3   0   4	3   0   4	4   0   4	4   1   6	3   0   4		
		5	5Q	BCL0308-15 Bioquímica: Estrutura, Propriedade e Funções de Biomoléculas	BIQ0602-15 Estrutura e Dinâmica Social	BCK0103-15 Física Quântica	ESTO001-15 Circuitos Elétricos e Fotônica	ESTO006-15 Materiais e Suas Propriedades	
				3   2   3	3   3   3	3   0   4	3   1   5	3   1   5	
		6	6Q	BCK0104-15 Interações Atômicas e Moleculares	BIR0603-15 Ciência, Tecnologia e Sociedade	MCTB010-13 Cálculo Vetorial e Tensorial	ESTO011-15 Fundamentos de Desenho Técnico	ESTO005-15 Instrumentação e Controle	
				3   0   4	3   0   4	4   0   4	2   0   4	3   1   5	
7	TERCEIRO ANO	7Q	NHT4017-15 Funções e Reações Orgânicas	ESTO017-15 Métodos Experimentais em Engenharia	ESTM018-15 Termodinâmica de Materiais	MCTB001-13 Álgebra Linear	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	
			4   0   6	2   4   0	4   0   6	6   0   5			
		8	8Q	MCTB009-13 Cálculo Numérico	ESTO016-15 Fenômenos de Transporte	ESTM009-15 Termodinâmica Estatística de Materiais	ESTM004-15 Ciência dos Materiais	ESTO013-15 Engenharia Econômica	Opção Limitada ou Livre
				4   0   4	4   0   4	4   0   4	4   0   4	4   0   5	
		9	9Q	BCS0002-15 Projeto Dirigido	ESZM012-15 Tópicos Experimentais em Materiais I	ESTO008-15 Mecânica dos Sólidos I	ESTM016-15 Química Inorgânica de Materiais	ESTO012-15 Princípios de Administração	Opção Limitada ou Livre
				0   2   10	0   4   4	3   1   5	4   2   6	2   0   4	
10	QUARTO ANO	10Q	ESTM006-15 Materiais Poliméricos	ESTM005-15 Materiais Metálicos	ESTM017-15 Materiais Cerâmicos	ESTO902-15 Engenharia Unificada I	Opção Limitada ou Livre		
			3   1   4	4   0   4	4   0   4	0   2   5			
		11	11Q	ESTM003-15 Tópicos Computacionais em Materiais	ESTM010-15 Propriedades Mecânicas e Térmicas	ESTM011-15 Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas	ESTO903-15 Engenharia Unificada II	ESTM008-15 Materiais Compósitos	Opção Limitada ou Livre
				2   2   5	3   1   4	4   0   4	0   2   5	3   1   4	
		12	12Q	ESTM014-15 Caracterização de Materiais	ESTM015-15 Reologia	ESTM001-15 Estado Sólido	ESTM902-15 Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre
				3   1   4	3   1   4	4   0   4	0   2   4		
13	QUINTO ANO	13Q	ESTM013-15 Seleção de Materiais	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	ESTM903-15 Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais	ESTM905-15 Estágio Curricular em Engenharia de Materiais	Opção Limitada ou Livre	
			4   0   4			0   2   4	0   14   0		
		14	14Q	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	ESTM904-15 Trabalho de Graduação III em Engenharia de Materiais	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre
							0   2   4		
		15	15Q	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre	Opção Limitada ou Livre



## **9 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO**

### **1. Projeto de Ensino-Aprendizagem Tutorial – PEAT**

Este projeto tem como objetivo, promover adaptação do aluno ao projeto acadêmico da UFABC, orientando-o em busca de sua independência e autonomia e a fim de torná-lo empreendedor de sua própria formação.

### **2. Iniciação científica**

A pesquisa científica objetiva fundamentalmente contribuir para a evolução do conhecimento humano em todos os setores, sendo assim fundamental em universidades como a UFABC. Considerando que ensino e pesquisa são indissociáveis, a Universidade acredita que o aluno não deve passar o tempo todo em sala de aula e sim buscar o aprendizado com outras ferramentas. A Iniciação Científica (IC) é uma ferramenta de apoio teórico e metodológico à realização do projeto pedagógico, sendo assim um instrumento de formação. A UFABC possui os programas de iniciação científica listados a seguir:

- ▲ *Programa Pesquisando Desde o Primeiro Dia – PDPD;*
- ▲ *Programa de Iniciação Científica – PIC/UFABC;*
- ▲ *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq;*
- ▲ *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq nas Ações Afirmativas.*

Os programas de IC exigem a apresentação das pesquisas desenvolvidas para avaliação pelos Comitês Institucional e Externo, o que ocorre por meio de relatórios parciais de atividades e anualmente no Simpósio de Iniciação Científica (SIC) da UFABC, com a premiação para os trabalhos que obtiveram destaque.

Uma parte importante da produtividade científica são as apresentações de trabalhos em congressos e simpósios, denominada “Bolsa Auxílio Eventos”. A Pró-Reitoria de Graduação disponibiliza uma bolsa auxílio para participação nestes eventos, tendo por finalidade suprir despesas referentes à participação dos alunos, como taxa de inscrição e custos de viagem em eventos fora da UFABC. É importante salientar que nossos alunos de IC não participam somente de eventos de Iniciação Científica, mas também de outros congressos e simpósios, com a participação conjunta de alunos de pós graduação e pesquisadores.

### **3. Monitoria acadêmica**

A atividade busca estimular o senso de responsabilidade e cooperação, favorecendo o atendimento extraclasse e o nivelamento do conhecimento entre os estudantes, com a supervisão do docente da disciplina. A ênfase dada ao programa de monitoria acadêmica, está focada ao processo de desenvolvimento de conhecimento e maturidade profissional dos alunos, permitindo-lhes desenvolver ações que possibilitem a ampliação de seus conhecimentos. A seleção é feita por meio de edital, regulamentado pela Resolução ConsEPE nº 135, de 10 de maio de 2012, ou outra que venha substituí-la.

#### **4. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID**

O programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES visa fomentar a iniciação a docência e melhorar a qualidade da formação inicial e continuada de professores.

#### **5. Ações extensionistas (cursos, bolsas, eventos, etc.)**

A Pró Reitoria de Extensão promove e incentiva os alunos a realizarem e participarem, como bolsistas ou voluntários, de diversas ações de extensão como cursos, oficinas, projetos e outras ações que ultrapassam o âmbito do ensino e da pesquisa.

A UFABC conta ainda com Programas de Apoio aos Estudantes da Graduação, por meio da Pró Reitoria de Assuntos Comunitários e Políticas Afirmativas – PROAP, por meio da Divisão de Apoio ao Estudante de Graduação, dentre eles: bolsa permanência e auxílios, instalação, moradia, alimentação, inclusão digital, mobilidade e acessibilidade.

## **10 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

As atividades complementares têm por objetivo enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, por meio da participação do estudante em atividades de complementação da formação social, humana e cultural; atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo e atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional.

Para o curso de Engenharia de Materiais, a carga horária total destinada às atividades complementares é de 120 horas, incluindo as atividades realizadas para o Bacharelado em Ciência e Tecnologia.

São consideradas atividades complementares, para efeito de integralização curricular, todas aquelas realizadas fora da matriz curricular, desde que estejam de acordo com os critérios estabelecidos na Resolução ConSEP nº 43, de 04 de dezembro de 2009, alterada pelas Resoluções ConSEPE nº 58, de 06 de abril de 2010 e ConSEPE nº 72, de 15 de julho de 2010. De acordo com a resolução, cabe à Pró-Reitoria de Graduação da UFABC dispor em regulamento específico as atribuições dos envolvidos e o fluxo do processo de validação das atividades complementares.

Segundo as resoluções, as atividades são divididas entre:

- atividades de complementação da formação social, humana, cultural e acadêmica;
- atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo;
- atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional.

As atividades complementares poderão ser realizadas na própria UFABC ou em organizações públicas e privadas, preferencialmente aos sábados ou no contraturno das aulas, não sendo justificativa para faltas em atividades curriculares do curso.

## **11 ESTÁGIO CURRICULAR**

O Estágio Curricular é uma disciplina de Síntese e Integração de Conhecimentos e a sua realização representa uma vivência imprescindível aos estudantes de Engenharia.

Além de ser obrigatório para a obtenção do diploma em qualquer modalidade de Engenharia da UFABC, o Estágio Curricular tem como objetivos:

- A inserção dos estudantes em empresas, órgãos ou instituições para a vivência da realidade profissional;
- Possibilitar o aprendizado na solução de problemas no dia-a-dia profissional;
- Aplicação, em situações práticas, dos conhecimentos adquiridos dentro da Universidade;
- Proporcionar aos estudantes a correlação dos conteúdos vistos nas atividades acadêmicas do curso com a prática profissional;
- Desenvolver a interdisciplinaridade por meio da participação em atividades que abordem assuntos das diversas áreas do conhecimento;
- Preparar e dar segurança aos estudantes para o futuro desenvolvimento da atividade profissional;
- Estimular ou aperfeiçoar o desenvolvimento do espírito crítico;

– Desenvolver e aperfeiçoar a criatividade e o amadurecimento profissional em um ambiente de trabalho.

O Estágio Curricular é uma disciplina obrigatória, regulamentada por resolução específica, com matrícula quadrimestral e com carga horária total mínima de 168 horas, que o aluno deverá cursar preferencialmente no último ano de sua formação acadêmica.

Cada curso de Engenharia tem um Coordenador da Disciplina Estágio Curricular, que é um professor da UFABC credenciado pelo curso para avaliar o Plano de Atividades e o Histórico Escolar do aluno. Se forem atendidos os requisitos para se matricular na disciplina Estágio Curricular, será designado um Professor Orientador (também docente da UFABC credenciado pelo curso), para acompanhar o estágio do estudante no quadrimestre letivo, avaliar o Relatório de Estágio e atribuir um conceito. O Supervisor, dentro da instituição onde o estudante realiza o estágio, é também corresponsável pelo relatório e pelo cumprimento do Plano de Atividades.

Na avaliação será verificado se o estágio cumpriu o seu papel de aprendizado e aplicação de conhecimento na área proposta e se está de acordo com o Projeto Pedagógico e do Regulamento de Estágio do curso.

A solicitação de matrícula no Estágio Curricular é feita diretamente na Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad) ou outro setor administrativo da UFABC que venha a substituí-la. A lista de documentos necessários para solicitação da matrícula encontra-se disponível em [cecs.ufabc.edu.br](http://cecs.ufabc.edu.br).

## **12 TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

Conforme Resolução ConCECS Nº 17 (ou outra Resolução que venha a substituí-la), que regulamenta as normas gerais para o Trabalho de Graduação em Engenharia, o Trabalho de Graduação (TG) dos cursos de Engenharia consiste em uma atividade de Síntese e Integração de Conhecimentos adquiridos ao longo do curso, abordando um tema pertinente aos cursos de Engenharia e sob orientação de um Professor Orientador definido pelas coordenações de curso ou pelos responsáveis pela gestão das disciplinas, indicado pelo coordenador do curso.

A execução do TG é dividida em 03 disciplinas quadrimestrais sequenciais denominadas Trabalho de Graduação I (TGI), Trabalho de Graduação II (TGII) e Trabalho de Graduação III (TGIII), específicas para cada modalidade de Engenharia. A conclusão do TGI se dá através da apresentação do Projeto de Pesquisa e definição de seu respectivo Orientador e, quando aplicável, coorientador. Para o TGII, a conclusão se dá através de um Relatório Parcial do desenvolvimento da execução do Trabalho de Graduação. O TGIII tem seu término caracterizado pela apresentação do Trabalho de Graduação final, conforme formato, regras e calendário definidos por cada curso de engenharia.

Cada um dos cursos deve oferecer e ser responsável por suas três disciplinas de Trabalho de Graduação. O TG deverá cumprir os seguintes objetivos:

- Atender ao Projeto Pedagógico da UFABC e das Engenharias;
- Reunir e demonstrar, em uma tarefa acadêmica final de curso, os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo de sua graduação, aprofundados e sistematizados em um

trabalho de pesquisa de caráter teórico ou teórico/prático/empírico, pertinente a uma das áreas de conhecimento de seu curso;

– Concentrar em uma atividade acadêmica o desenvolvimento de metodologia de pesquisa bibliográfica, de capacidade de organização e de clareza e coerência na redação final do trabalho.

Todo TG deverá, necessariamente, ser acompanhado por um Professor Orientador, por todo o período no qual o aluno desenvolver o seu trabalho, até a avaliação final.

As demais informações sobre a regulamentação geral do Trabalho de Graduação encontram-se na Resolução ConCECS Nº17 ( ou outra Resolução que venha a substituí-la) e nas normas específicas de cada curso de engenharia, disponível em [cecs.ufabc.edu.br](http://cecs.ufabc.edu.br).

As normas específicas e complementares para o Trabalho de Graduação em Engenharia de Materiais podem ser consultadas em [http://cecs.ufabc.edu.br/images/tg/2014\\_3/resolucao\\_materiais.pdf](http://cecs.ufabc.edu.br/images/tg/2014_3/resolucao_materiais.pdf) .

### **13 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

O Sistema de Avaliação é por meio de conceitos, o qual permite uma análise mais qualitativa do aproveitamento do aluno. Os conceitos são:

#### **Conceitos**

<b>A</b>	Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso da matéria.
<b>B</b>	Bom desempenho, demonstrando capacidade boa de uso dos conceitos da disciplina.
<b>C</b>	Desempenho mínimo satisfatório, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina e habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e capacidade adequada para seguir adiante em estudos mais avançados.
<b>D</b>	Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Neste caso, o aluno é aprovado esperando-se que ele tenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito D no cálculo do CR. Havendo vaga, o aluno poderá cursar esta disciplina novamente.
<b>F</b>	Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.
<b>O</b>	Reprovado por falta. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.
<b>I</b>	Incompleto. Indica que uma pequena parte dos requisitos da disciplina curso precisa ser completada. Este grau deve ser convertido em A, B, C, D ou F antes do término do quadrimestre subsequente.

A metodologia e os critérios de recuperação são regulamentados pela Resolução ConsEPE Nº 182, de 23 de outubro de 2013, ou outra Resolução que venha a substituí-la.

Dado o caráter qualitativo do sistema, é indicado que sejam realizadas ao menos duas avaliações em cada disciplina durante o período letivo. São apoiadas e incentivadas as iniciativas de se gerar novos documentos de avaliação, como atividades extraclasse, tarefas em

grupo, listas de exercícios, atividades em sala e/ou em laboratório, observações do professor, auto-avaliação, seminários, exposições, projetos, sempre no intuito de se viabilizar um processo de avaliação que não seja apenas qualitativo, mas que se aproxime de uma avaliação contínua.

No decorrer da vida acadêmica dos estudantes de graduação da UFABC são gerados coeficientes de avaliação com base nas disciplinas e créditos cursados, nos conceitos obtidos e no número de quadrimestres de permanência do estudante na Universidade. Estes coeficientes servem para a avaliação geral e elaboração de políticas para os cursos de graduação de UFABC, e também para subsidiar processos internos de suporte pedagógico e seleção. O Coeficiente de Rendimento (CR), o Coeficiente de Aproveitamento (CA) e o Coeficiente de Progressão (CP<sub>k</sub>), definidos na Resolução ConsEPE 147/2013.

**Coeficiente de Rendimento (CR):** é um número que mostra como vem sendo o aproveitamento do aluno em relação às disciplinas cursadas. O cálculo do **CR** leva em conta a média ponderada dos conceitos obtidos nas disciplinas cursadas, considerando seus respectivos créditos.

**Coeficiente Acadêmico** é um número definido pela média dos melhores conceitos obtidos em todas as disciplinas cursadas pelo aluno a partir da matriz sugerida para o curso. Seu cálculo é idêntico ao do CR, mas no caso de o aluno ter feito a mesma disciplina mais de uma vez devido ao conceito obtido na primeira vez ser insuficiente, somente são contabilizados os créditos e o maior conceito obtidos na disciplina

**Coeficiente de Progressão Acadêmica (CP<sub>k</sub>):** é um número que informa a razão entre os créditos das disciplinas aprovadas e o número total de créditos do conjunto de disciplinas considerado. O valor do **CP<sub>k</sub>** cresce à medida que o aluno vai sendo aprovado nas disciplinas. Quando **CP<sub>k</sub>** alcançar valor unitário, o aluno concluiu aquele conjunto de disciplinas.

## **14 INFRAESTRUTURA**

### **14.1 INSTALAÇÕES, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA**

#### **14.1.1 Biblioteca**

A Biblioteca da UFABC no campus Santo André, criada em setembro de 2006, tem por objetivo o apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão da Universidade. Trata-se de uma biblioteca central, aberta também à comunidade externa, e regularmente registrada junto ao Conselho Regional de Biblioteconomia, 8ª Região, sob o nº 3706.

##### **Acervo**

O acervo da Biblioteca atende aos discentes, docentes, pesquisadores e demais pessoas vinculadas à Universidade, para consulta local e empréstimos, e quando possível aos usuários de outras Instituições de Ensino e Pesquisa, através do Empréstimo Entre Bibliotecas – EEB, e ainda atenderá a comunidade externa somente para consultas locais. A coleção da Biblioteca é composta por livros, recursos audiovisuais (DVDs, CD-Roms), softwares, e anais de congressos e outros eventos.

##### **Periódicos**

A UFABC participa, na qualidade de universidade pública, do Portal de Periódicos da CAPES, que oferece acesso a textos selecionados em publicações periódicas internacionais e nacionais, além das mais renomadas publicações de resumos, cobrindo todas as áreas do conhecimento. O Portal inclui também uma seleção de importantes fontes de informação científica e tecnológica de acesso gratuito na Web. A Biblioteca conta com pessoal qualificado para auxiliar a comunidade acadêmica no uso dessas ferramentas.

##### **Política de Desenvolvimento de Coleções**

Aprovado pelo Comitê de Bibliotecas e em vigor desde em 14 de novembro de 2006, o manual de desenvolvimento de coleções define qual a política de atualização e desenvolvimento do acervo. Essa política delinea as atividades relacionadas à localização e escolha do acervo bibliográfico para respectiva obtenção, sua estrutura e categorização, sua manutenção física preventiva e de conteúdo, de modo que o desenvolvimento da Biblioteca ocorra de modo planejado e consonante as reais necessidades.

##### **Projetos desenvolvidos pela da Biblioteca**

Além das atividades de rotina, típicas de uma biblioteca universitária, atualmente estão em desenvolvimento os seguintes projetos:

##### **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFABC**

A Biblioteca possui, desde agosto de 2009, o sistema online TEDE (desenvolvido pelo IBICT / MC&T) para disponibilização de Teses e Dissertações defendidas nos programas de pós-graduação da instituição;

### *Repositório Digital da UFABC - Memória Acadêmica*

Encontra-se, em fase de implantação, o sistema para gerenciamento do Repositório Digital da UFABC. O recurso oferece um espaço onde o professor pode fornecer uma cópia de cada um de seus trabalhos à universidade, de modo a compor a memória unificada da produção científica da instituição;

### *Ações Culturais*

Com o objetivo de promover a reflexão, a crítica e a ação nos espaços universitários, e buscando interagir com seus diferentes usuários, a Biblioteca da UFABC desenvolve o projeto cultural, intitulado “Biblioteca Viva”.

### **Convênios**

A Biblioteca desenvolve atividades em cooperação com outras instituições, externas à UFABC, em forma de parcerias, compartilhamentos e cooperação técnica.

#### *IBGE*

Com o objetivo de ampliar, para a sociedade, o acesso às informações produzidas pelo IBGE, a Biblioteca firmou, em 26 de agosto de 2007, um convênio de cooperação técnica com o Centro de Documentação e Disseminações de Informações do IBGE. Através desse acordo, a Biblioteca da UFABC passou a ser biblioteca depositária das publicações editadas por esse órgão.

#### *EEB – Empréstimo Entre Bibliotecas*

Esse serviço estabelece um convênio de cooperação que potencializa a utilização do acervo das instituições universitárias participantes, favorecendo a disseminação da informação entre universitários e pesquisadores de todo o país. A Biblioteca da UFABC já firmou convênio com as seguintes Bibliotecas das seguintes faculdades / institutos

IB - Instituto de Biociências / USP;

CQ - Conjunto das Químicas / USP;

POLI - Escola Politécnica / USP;

FEA - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade / USP;

IF – Instituto de Física / USP;

IEE - Instituto de Eletrotécnica e Energia / USP;

IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares;

EACH – USP Leste

IAG - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - USP

FSP - Faculdade de Saúde Pública / USP

FFLCH - Faculdade Filosofia, Letras e Ciências Humanas / USP

IME - Instituto de Matemática e Estatística/ USP

SEMASA - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André

Instituto Mauá

Biblioteca Metrô Neli Siqueira

Fundação Getúlio Vargas - Unidade São Paulo.

Universidade Presbiteriana Mackenzie - Unidade São Paulo.



FSA - Universidade Fundação Santo André  
USCS - Universidade de São Caetano do Sul  
FAINC - Faculdades Integradas Coração de Jesus

### ***Espaço Físico***

Está contemplada, dentro do projeto do Campus da UFABC, uma Biblioteca Central, que está instalada no Bloco Cultural. Sua estrutura física será distribuída em dois pavimentos, em uma área total construída de 2901,47m<sup>2</sup>. Nesse prédio, está prevista uma área para acervo com capacidade para 150 mil volumes, e espaços para estudo individual e em grupo para 185 usuários. Haverá também 18 terminais de consulta online, para acesso às bases de dados assinadas e demais recursos digitais, além do espaço multimídia. Destaca-se também o projeto para as áreas de processamento técnico, restauro e atividades de apoio ao atendimento aos usuários, adequadas para se oferecer um espaço próprio de biblioteca universitária.

## **14.1.2 Laboratórios**

A Universidade Federal do ABC possui Laboratórios de Pesquisa e Laboratórios Didáticos. Dentre os laboratórios que atendem à Graduação, existem três grandes classificações:

- Laboratórios Didáticos Úmidos
- Laboratórios Didáticos Secos
- Laboratórios Didáticos de Informática

A Coordenadoria dos Laboratórios Didáticos (CLD), vinculada à Pró-Reitoria de Graduação, é responsável pela gestão administrativa dos laboratórios didáticos e por realizar a interface entre docentes, discentes e técnicos de laboratório nas diferentes áreas, de forma a garantir o bom andamento dos cursos de graduação, no que se refere às atividades práticas em laboratório. A CLD é composta por um Coordenador dos Laboratórios Úmidos, um Coordenador dos Laboratórios Secos e um Coordenador dos Laboratórios de Informática e Práticas de Ensino, bem como equipe técnico-administrativa. Dentre as atividades da CLD destacam-se o atendimento diário a toda comunidade acadêmica; a elaboração de Política de Uso dos Laboratórios Didáticos e a análise e adequação da alocação de turmas nos laboratórios em cada quadrimestre letivo, garantindo a adequação dos espaços às atividades propostas em cada disciplina e melhor utilização de recursos da UFABC.

Os laboratórios são dedicados às atividades didáticas práticas que necessitem de infraestrutura específica e diferenciada, não atendidas por uma sala de aula convencional.

- Laboratórios Didáticos Secos são espaços destinados às aulas da graduação que necessitem de uma infraestrutura com bancadas e instalação elétrica e/ou instalação hidráulica e/ou gases, uso de kits didáticos e mapas, entre outros.

- Laboratórios Didáticos Úmidos são espaços destinados às aulas da graduação que necessitem manipulação de agentes químicos ou biológicos, uma infraestrutura com bancadas de granito, com capelas de exaustão e com instalações hidráulica, elétrica e de gases.
- Laboratórios Didáticos de Informática são espaços destinados às aulas práticas de informática que façam uso de computadores e tecnologia da informação, com acesso à internet e softwares adequados para as atividades desenvolvidas.

O gerenciamento da infraestrutura dos laboratórios didáticos, materiais, recursos humanos, normas de utilização, de segurança, treinamento, manutenção preventiva e corretiva de todos os equipamentos estão sob a responsabilidade da Coordenação de Laboratórios Didáticos.

Cada sala de suporte técnico dos laboratórios didáticos acomoda técnicos com as seguintes funções:

- Nos períodos extra-aula, auxiliam os alunos de graduação e pós-graduação em suas atividades práticas (projetos de disciplinas, iniciação científica, mestrado e doutorado), bem como cooperam com os professores para testes e elaboração de experimentos e preparação do laboratório para a aula prática.
- Nos períodos de aula, oferecem apoio para os professores durante o experimento. Para isso, os técnicos são alocados previamente em determinadas disciplinas, conforme a sua formação (eletrônico, eletrotécnico, materiais, mecânico, químicos, biológicos).

Além dos técnicos, a sala de suporte armazena alguns equipamentos e kits didáticos utilizados nas disciplinas. Os técnicos trabalham em esquema de horários alternados, possibilitando o apoio às atividades práticas ao longo de todo período de funcionamento da UFABC, das 08 às 23h.

A alocação de laboratórios didáticos para as turmas de disciplinas com carga horária prática ou aquelas que necessitem do uso de um laboratório é feita pelo coordenador do curso, a cada quadrimestre, durante o período estipulado pela Pró-Reitoria de Graduação. Atividades como treinamentos, instalação ou manutenção de equipamentos nos laboratórios didáticos são previamente agendadas com a equipe técnica responsável e acompanhadas por um técnico de laboratório.

### **Laboratórios Didáticos Úmidos**

Os laboratórios didáticos úmidos comuns estão estabelecidos no 6° andar do bloco B da UFABC. Dois laboratórios são de uso geral, um é de uso geral, com ênfase em microbiologia, e outro é de uso geral, com ênfase em análise química.

A estrutura básica dos laboratórios é composta por:

- duas bancadas centrais de granito (com seis pontos de saída de gás, três pias centrais, uma pia lateral e três pontos duplos de alimentação elétrica, distribuídos uniformemente em cada bancada), no laboratório 601 as duas bancadas centrais são de polietileno.
- uma bancada lateral para alocação de equipamentos;
- uma capela de exaustão; e
- uma sala de suporte técnico com uma bancada de preparação e outra com computadores.

O corpo técnico conta com profissionais da área química, eletrotécnica, eletrônica e mecânica, que desempenham diversas funções, entre elas podemos citar: preparação de soluções; disposição de peças; manipulação de substâncias químicas como ácidos, bases, sais e outras; seleção e preparação de material e equipamentos a serem utilizados em aulas práticas; montagem e acompanhamento de experimentos; controle dos estoques (vidrarias e reagentes) e zelo pela limpeza e conservação de vidrarias, bancadas e equipamentos em geral dos laboratórios didáticos úmidos.

### **Laboratórios Didáticos Secos**

Esses laboratórios estão localizados no sétimo andar do bloco B. Os quatro laboratórios secos possuem a mesma infra-estrutura física, composta pelos seguintes itens:

- Duas bancadas centrais recobertas com tapete isolante de borracha e com nove pontos duplos de alimentação elétrica distribuídos uniformemente;
- Uma bancada lateral com computadores;
- Sala de suporte técnico.

Em cada bancada é possível acomodar 18 alunos (nove em cada lado da bancada, ou seja, três grupos de três alunos), resultando em um total de 36 alunos por turma de laboratório.

Cada sala de suporte técnico acomoda técnicos, com as seguintes funções:

- Nos períodos extra-aula, auxiliar os alunos de graduação e pós-graduação em suas atividades práticas (projetos de disciplinas, iniciação científica, mestrado e doutorado), bem como cooperar com os professores para a elaboração de novos experimentos e preparação do laboratório para a aula prática.
- Nos períodos de aula, oferecer apoio para os professores durante o experimento. Para isso, os técnicos são alocados previamente em determinadas disciplinas, conforme a sua formação (eletrônico, eletrotécnico, materiais e mecânico).

Além dos técnicos, a sala de suporte técnico também funciona como almoxarifado, armazenando todos os equipamentos e kits didáticos utilizados durante o trimestre. Em um dos laboratórios há uma instalação própria para o funcionamento dos equipamentos relacionados às disciplinas de tecnologia dos materiais, como por exemplo, um conjunto de equipamentos para a preparação de amostras para metalografia.

### **Laboratórios dedicados ao curso de engenharia de materiais**

O curso de Engenharia de Materiais conta com dois laboratórios dedicados ao curso: Laboratório Didático de Engenharia de Materiais I e Laboratório Didático de Engenharia de Materiais II (ou Laboratório de Materiais I e Laboratório de Materiais II, por simplicidade). Estes laboratórios estão localizados no 5º pavimento da torre 1 do bloco A do Campus Santo André da UFABC. A planta deste pavimento é mostrada na figura 1. O Laboratório de Materiais I (figura 2) compreende uma área de 83,14 m<sup>2</sup> e uma sala anexa de 8,82m<sup>2</sup>, enquanto o Laboratório de Materiais II (figura 3) possui área de 98,85m<sup>2</sup> e uma sala anexa de 8,10m<sup>2</sup>.

Além dos equipamentos experimentais, descritos a seguir, cada um destes laboratórios conta com um computador e projetor multimídia, para suporte à apresentação das aulas. Estes laboratórios dão suporte às disciplinas experimentais da grade curricular do curso de Engenharia de Materiais, além daquelas que contém parte dos seus créditos em atividades



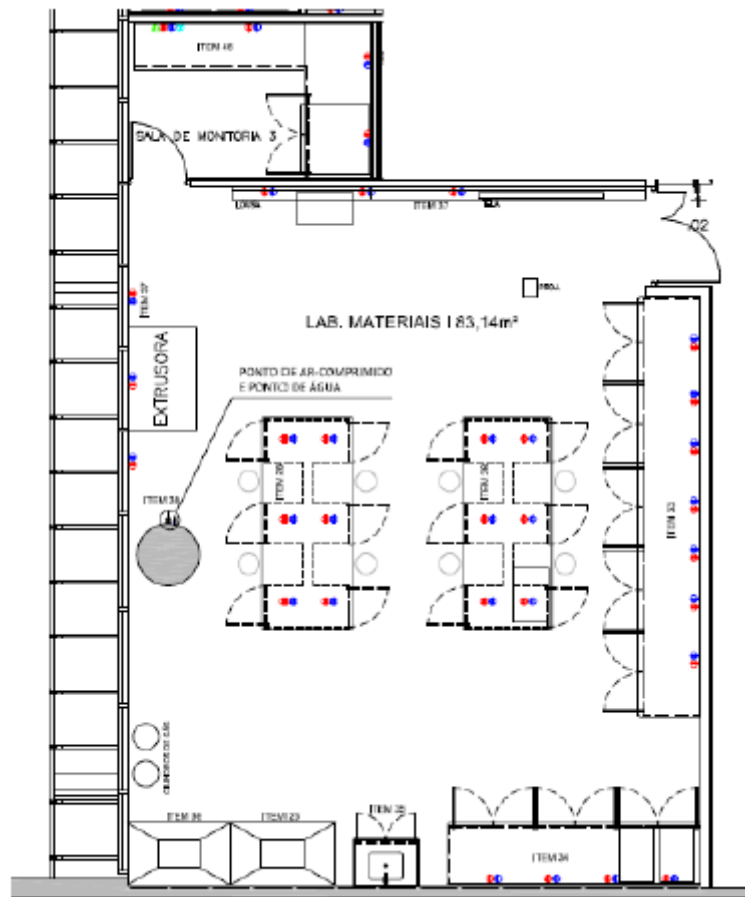
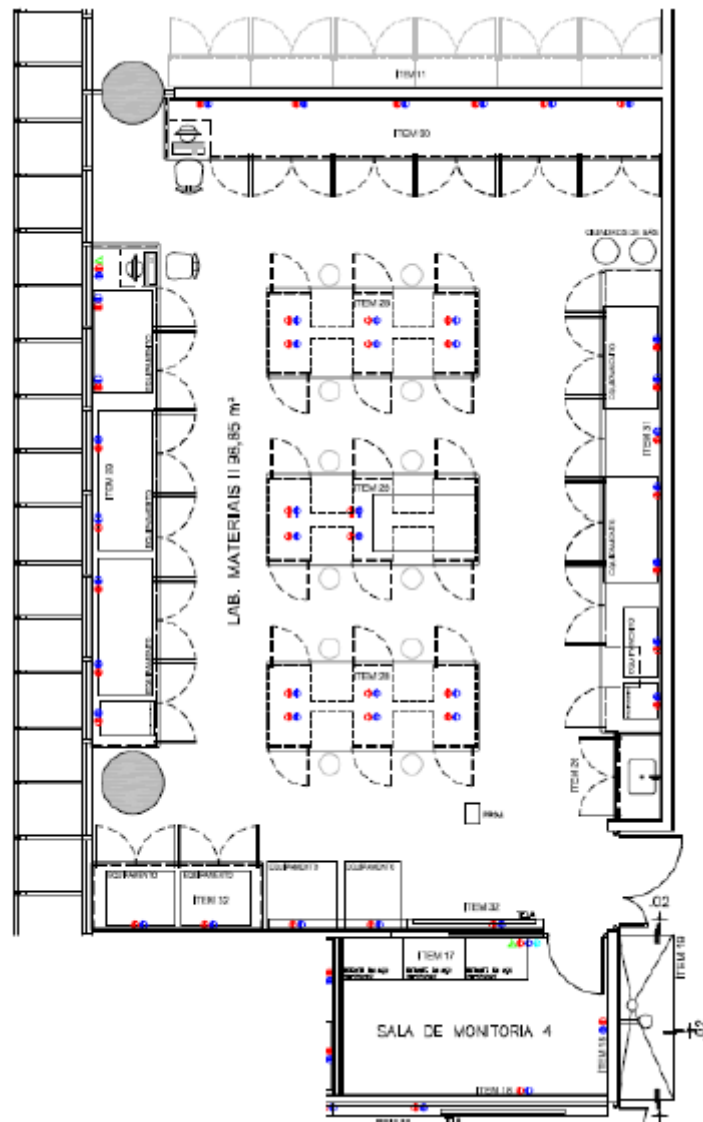


Figura. 2. Planta do Laboratório de Materiais I



**Figura. 3. Planta do Laboratório de Materiais II**

As tabelas 5 e 6 listam os principais equipamentos atualmente instalados nos Laboratório de Materiais I e II, respectivamente.

Laboratórios didáticos do curso também estão localizados no subsolo do bloco A, com a instalação de equipamentos principalmente de processamento e análise / caracterização de materiais poliméricos, metálicos, cerâmicos e compósitos.

Como alternativa para dar suporte aos experimentos, seja na forma de demonstração ou coleta e preparação de dados para as disciplinas experimentais, a UFABC conta com a Central Experimental Multiusuários, localizada no térreo do bloco B, com equipamentos de ponta para uso dos professores e alunos de pós-graduação e iniciação científica. Para o uso dos equipamentos, o professor pode solicitar um treinamento e tornar-se apto a operar o equipamento junto com o técnico ou professor responsável e fazer demonstrações para grupos de alunos da sua disciplina.

**Tabela 5: Principais equipamentos instalados no Laboratório de Materiais I.**

Quantidade	Equipamento
1	Capela, com exaustão e água.
1	Capela de fluxo laminar
1	Pia de laboratório.
1	Cortadeira de peças cerâmicas
2	Estufa
2	Bancadas móveis com tomadeira (3m x 1m), multímetros, osciloscópios, fontes de corrente
1	Forno tubular
1	Mufla
1	Balança analítica digital com acessório para medida de densidade.
1	Extrusora monorroscas

**Tabela 6: Principais equipamentos instalados no Laboratório de Materiais II.**

Quantidade	Equipamento
1	Microscópio ótico com sistema de aquisição e análise de imagens e computador acoplado
1	Durômetro universal.
1	Microdurômetro
1	Máquina de ensaio de impacto de 30 Joules.
1	Máquina de ensaio de impacto de 150 Joules.
1	Entalhadeira
1	Viscosímetro
1	Plastômetro
1	Conjunto de peneiras vibratórias
1	Laminador de metais.
1	Máquina de ensaios mecânicos universal de 50 KN (tração, compressão e flexão)
1	Bomba de vácuo mecânica.

A seguir temos a lista de equipamentos que compõem a Central Experimental Multiusuário UFABC:

- Cromatógrafo líquido acoplado ao espectrômetro de massas com detector de massas, HPLC preparativo (LC-MS)/ Waters – Micromass
- Sistema de Cromatografia líquido analítico / Waters
- Analisador Elementar modelo FLASH EA1112 CHNS-o, marca Thermofinnigan
- Sistema de cromatografia integrada GPC/SEC (Gel Permeation) PL-GPC 220 – Polymer Laboratories (Varian Inc)
- Cromatógrafo a gás com espectroscopia de massa 4000 CG-MS Varian

- Ressonância Magnética Nuclear 500 MHz (Varian)
- Analisador Dinâmico Mecânico (TA Instruments) DMA Q800
- Calorímetro Exploratório de Varredura (TA Instruments) DSC Q-series
- Análise Termogravimétrica (TA Instruments) TGA Q500
- Espectrofotômetro Absorção de Atômica de Alta Resolução-AnalytikJenaAG
- Espectrofotômetro de Absorção e emissão Atômica Para análises Multielementares AnalytikJenaAG
- Espectrômetro de Emissão por Plasma/ICP-OES, Marca Varian, serie 700
- Forno de Microondas Multiware 3000-Anton-Paar
- Espectrofotômetro Infra-Vermelho por transformada de Fourier (FTIR), Varian, acoplado ao Microscópio AIM 8800
- Vibrating Sample magnetometer – Lakeshore, modelo 7407
- EMX Plus Electron-Spin Resonance Spectrometer System (EPR)-Bruker
- Sala para preparação de amostras: balança analítica, ultrassom, cortadeira de metais/cerâmica, capela de exaustão.
- Espectrofotômetro de fluorescência, Cary Eclipse (Varian)
- Espectrofotômetro fotodiodo ultravioleta-visível, Cary 50 (Varian)
- Dicroísmo Circular, Modelo J 815- Spectropolarimeter-(CD-ABS) - Jasco Incorporated
- Microscópio de Fluorescência AXIO - Observer A1, Marca Zeiss
- Microscópio AFM/SPM modelo N9411A, serie 5500, -Agilent
- Potenciostato/galvanostato PGSTAT302 Methrohm Pensalab
- Microscópio eletroquímico Modular SECM
- Difratômetro de Raios-X – Discover D8 Bruker com opcionais de microdifração, texturização e reflectometria de filmes finos, câmaras de alta e baixa temperatura e sistema de detecção de alta resolução.
- Microscópio eletrônico de varredura JEOL modelo JMS-6701F – Alta resolução
- Microscópio óptico Axioskop 40 A Pol com fototubo, com iluminação transmitida e refletida (Carl Zeiss)
- Equipamentos Laboratório de óptica: mesas ópticas, laser e acessórios
- Freezer Vertical Revco ULT 2186-5-D, sistema de back-up de CO2
- Centrifuga de supervelocidade refrigerada, modelo Evolution RC-5C plus, marca Sorvall
- Sistema de medidas de propriedades físicas (PPMS) Evercool – Quantun Design
- Difratômetro de Raios-X – Focus D8 Bruker para difratometria do pó.
- Sistema de evaporação de metais a alto vácuo

### **14.1.3 Recursos Tecnológicos**

Na UFABC, todas as salas de aulas, de ambos os campi, são equipadas com recurso audiovisual, sistema de som, computadores e acesso à internet, através de uma conexão de alta velocidade, além da estrutura convencional com os quadros negros ou magnéticos. Ainda, os alunos podem acessar a rede através de qualquer computador disponível, além da infraestrutura de rede sem fio *Wi-Fi*, que pode ser acessada livremente por seus alunos ou docentes que possuem computadores portáteis.



## 15 DOCENTES

Os docentes credenciados no curso Engenharia de Materiais são doutores, contratados em Regime de Dedicção Exclusiva. A área de formação e de atuação dos docentes do curso contempla as áreas de formação do engenheiro de materiais. A integração entre esses docentes incentiva a formação interdisciplinar do egresso formado na UFABC.

	<b>I Nome</b>	<b>Área de Formação – Doutor(a) em:</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Dedicção</b>
<b>1</b>	Alejandro Andrés Zuñiga Páez	Materials Science and Engineering	Doutorado	DE
<b>2</b>	Alexandre José de Castro Lanfredi	Física da Matéria Condensada – Materiais Cerâmicos Supercondutores	Doutorado	DE
<b>3</b>	Anne Cristine Chinellato	Ciência e Engenharia de Materiais	Doutorado	DE
<b>4</b>	Carlos Triveño Rios	Engenharia Mecânica	Doutorado	DE
<b>5</b>	Cedric Rocha Leão	Física	Doutorado	DE
<b>6</b>	Christiane Ribeiro	Tecnologia Nuclear - Materiais	Doutorado	DE
<b>7</b>	Daniel Scodeler Raimundo	Ciências	Doutorado	DE
<b>8</b>	Daniel Zanetti de Florio	Tecnologia Nuclear – Materiais – Cerâmicas Eletro-eletrônicas	Doutorado	DE
<b>9</b>	Danilo Justino Carastan	Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Materiais Poliméricos	Doutorado	DE
<b>10</b>	Demétrio Jackson dos Santos	Engenharia Mecânica	Doutorado	DE
<b>11</b>	Derval dos Santos Rosa	Engenharia Química – Materiais Poliméricos	Doutorado	DE
<b>12</b>	Érika Fernanda Prados	Ciência e Engenharia de Materiais	Doutorado	DE
<b>13</b>	Everaldo Carlos Venâncio	Físico Química de Polímeros	Doutorado	DE
<b>14</b>	Gerson Luiz Mantovani	Ciência e Engenharia de Materiais	Doutorado	DE
<b>15</b>	Humberto Naoyuki Yoshimura	Ciência e Engenharia de Materiais - Metalurgia	Doutorado	DE
<b>16</b>	Jeroen Schoenmaker	Ciências	Doutorado	DE
<b>17</b>	Jeverson Teodoro Arantes Jr	Física da Matéria Condensada - Materiais Semicondutores Nanoestruturados	Doutorado	DE
<b>18</b>	José Carlos Moreira	Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em	Doutorado	DE

Materiais Poliméricos				
19	José Fernando Queiruga Rey	Tecnologia Nuclear – Materiais – Cerâmicas Eletro-eletrônicas	Doutorado	DE
20	Juliana Marchi	Tecnologia Nuclear - Materiais	Doutorado	DE
21	Luiz Fernando Grespan Setz	Tecnologia Nuclear - Materiais	Doutorado	DE
22	Marcia Tsuyama Escote	Física	Doutorado	DE
23	Marcio Gustavo di Vernieri Cuppari	Engenharia Mecânica	Doutorado	DE
24	Renata Ayres Rocha	Ciência e Tecnologia Nuclear – Materiais – Síntese de Cerâmicas Eletro-eletrônicas	Doutorado	DE
25	Renato Altobelli Antunes	Tecnologia Nuclear – Materiais - Corrosão	Doutorado	DE
26	Suel Eric Vidotti	Ciência e Engenharia de Materiais	Doutorado	DE
27	Sydney Ferreira Santos	Ciência e Engenharia de Materiais – Materiais Metálicos	Doutorado	DE
28	Vania Trombini Hernandes	Ciência e Engenharia de Materiais	Doutorado	DE

**Observação:** DE = Dedicção Exclusiva.

### **15.1 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

O Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia de Materiais foi nomeado pela Portaria CECS nº 45, de 23 de outubro de 2015, e é composto pelos docentes listados abaixo, conforme Resolução ConsEPE nº 179, de 21 de junho de 2014, que institui o NDE no âmbito dos cursos de Graduação da UFABC e estabelece suas normas de funcionamento.

Alexandre José de Castro Lanfredi  
Daniel Zanetti de Florio  
Derval dos Santos Rosa  
Everaldo Carlos Venancio  
Gerson Luiz Mantovani  
Humberto Naoyuki Yoshimura  
Marcia Tsuyama Escote  
Renato Altobelli Antunes  
Sydney Ferreira Santos

O NDE do curso de Engenharia de Materiais é constituído conforme as orientações da Comissão Nacional de Educação Superior (CONAES), segundo o Parecer CONAES nº 4, de 17 de

junho de 2010<sup>1</sup>, e a Portaria nº 147, de 2 de fevereiro de 2007<sup>2</sup>. São atribuições do Núcleo Docente Estruturante (NDE):

1. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
2. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo
3. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
4. Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação.

---

<sup>1</sup> Cf. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15712&Itemid=1093](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=15712&Itemid=1093). Acesso em 02 set. 2014.

<sup>2</sup> *Idem*.

## **16 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO**

Buscando conhecer, avaliar e aprimorar a qualidade e os compromissos de sua missão, a Universidade Federal do ABC (UFABC) tem implementado mecanismos de avaliação permanente para a efetividade do processo de ensino-aprendizagem, visando compatibilizar a oferta de vagas, os objetivos do Curso, o perfil do egresso e a demanda do mercado de trabalho para o curso.

Um dos mecanismos adotados é a avaliação realizada pelo SINAES que, por meio do Decreto N° 5.773, de 9 de maio de 2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. O decreto define através do § 3º de artigo 1º que a avaliação realizada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES constituirá referencial básico para os processos de regulação e supervisão da educação superior, a fim de promover a melhoria de sua qualidade. Esta avaliação tem como componentes os seguintes itens:

1. Avaliação institucional, que contempla um processo de autoavaliação realizado pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Instituição de Educação Superior, já implantada na UFABC, e de avaliação externa in loco realizada por avaliadores institucionais capacitados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais (INEP);
2. Avaliação de curso, que considera um conjunto de avaliações: avaliação dos pares (in loco), avaliação dos estudantes (questionário de Avaliação Discente da Educação Superior – ADES, enviado à amostra selecionada para realização do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE), avaliação da Coordenação (questionário específico) e dos Professores do Curso e da CPA;
3. Avaliação do Desempenho dos estudantes ingressantes e concluintes, que corresponde à aplicação do ENADE aos estudantes que preenchem os critérios estabelecidos pela legislação vigente.

Ao longo do desenvolvimento das atividades curriculares, a Coordenação do Curso deve agir na direção da consolidação de mecanismos que possibilitem a permanente avaliação dos objetivos do curso, em função da análise e estabelecimento de ações, a partir dos resultados obtidos. Tais mecanismos deverão contemplar as necessidades da área do conhecimento que os cursos estão ligados, as exigências acadêmicas da Universidade, o mercado de trabalho, as condições de empregabilidade, e a atuação profissional dos formandos, entre outros. Poderão ser utilizados mecanismos especificamente desenvolvidos pelas coordenações dos cursos atendendo a objetivos particulares, assim como mecanismos genéricos como:

- a) na apresentação dos estágios curriculares ou extracurriculares, poderá ser contemplada a participação de representantes do setor produtivo na banca examinadora que propiciem a avaliação do desempenho do estudante e do curso sob o enfoque da empresa ou ainda ligado as Instituições de Ensino Superior, com o enfoque acadêmico;

- b) na banca de avaliação do Trabalho de Graduação, poderá haver a participação de representantes do setor produtivo e/ou docentes dos colegiados de Curso;
- c) análise da produção tecnológica desenvolvida pelo corpo docente do curso.

O processo de avaliação de disciplinas na Universidade é composto por avaliações realizadas online com discentes e docentes ao final de cada quadrimestre. Uma vez ao ano, ocorre também a avaliação de cursos, e o acesso ao sistema de todas as avaliações é realizado de maneira controlada e com utilização de senha.

Após a aplicação da avaliação, os dados são tabulados e são elaborados três tipos de relatórios: no primeiro, são apresentados os resultados obtidos por cada turma; no segundo, são explicitados os resultados obtidos por todas as turmas em que foram ofertadas a mesma disciplina; e, no terceiro, são demonstrados todos os resultados conjuntamente, como um perfil do ensino de Graduação da Instituição.

Os dois primeiros relatórios são fornecidos apenas aos coordenadores de cada curso de Graduação, assim como ao órgão superior responsável pelo curso (no caso dos Bacharelados Interdisciplinares, a PROGRAD). O terceiro tipo de relatório é de domínio público e está disponível na página da CPA.

Essas avaliações têm sido um componente importante para o aprimoramento do curso. Inicialmente, os resultados são divulgados e debatidos no âmbito do colegiado do curso, envolvendo também o NDE. Posteriormente, as propostas de ações são levadas para discussão na plenária. As ações decorrentes das discussões podem envolver alterações no próprio PPC, e, nesse contexto, a atuação do NDE é bastante importante, que deve atuar não somente em resposta às avaliações, mas agir de modo crítico no aprimoramento do curso.

As avaliações externas também são primordiais para o planejamento e melhoria contínua do curso, e da mesma forma que as avaliações internas, são sempre discutidas no âmbito do colegiado, envolvendo o NDE, e, posteriormente, a plenária. Dependendo das propostas decorrentes dessas discussões, e a critério da coordenação, as ações podem ser encaminhadas a órgãos colegiados superiores, para discussão mais ampla entre os diversos cursos da universidade.

Ao longo do desenvolvimento das atividades curriculares, a Coordenação do Curso também age na direção da consolidação de mecanismos que possibilitem a permanente avaliação dos objetivos do curso. Tais mecanismos contemplam as necessidades da área do conhecimento, as exigências acadêmicas da Universidade, o mercado de trabalho, as condições de empregabilidade, a atuação profissional dos formandos, dentre outros aspectos.

## 17 ROL DE DISCIPLINAS

### Disciplinas Obrigatórias para a Engenharia de Materiais

01	FENÔMENOS MECÂNICOS
<p><b>Sigla:</b> BCJ0204-15 <b>TPI:</b> 4-1-6 <b>Carga Horária:</b> 60h <b>Recomendação:</b> Geometria Analítica; Funções de Uma Variável.</p> <p><b>Objetivos:</b> Rever conceitos de cinemática e dinâmica apresentados no ensino médio de maneira mais aprofundada e sistemática. Apresentar as principais leis de conservação da Física: conservação da energia e dos momentos linear e angular e suas aplicações. Apresentar uma introdução às práticas experimentais da física envolvendo e exemplificando os conceitos apresentados na parte teórica do curso.</p> <p><b>Ementa:</b> Leis e grandezas físicas. Noções de cálculo diferencial e integral. Movimento de uma partícula. Noções de geometria vetorial. Força e inércia. Leis da dinâmica. Trabalho e energia mecânica. Momento linear. Colisões. Dinâmica rotacional e conservação de momento angular de um ponto material.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b> SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de física: mecânica clássica. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004. v. 1, 403 p. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: mecânica. 9ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1, 356 p. TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas termodinâmica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.1, 793 p.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b> FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: mainly mechanics, radiation, and heat. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v.1. FREEDMAN, Roger; YOUNG, Hugh D. Física I: mecânica. 12 ed. Boston: Addisonwesley-Br. 2008. 400 p. GIANCOLI, Douglas C. Physics: principles with applications. 6 ed. New Yorks: Addison-Wesley, 2004. NUSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: mecânica. 4 a ed. Sao Paulo: Edgard Blucher, 2002. v.1, 328 p. PIACENTINI, JJ et al. Introdução ao laboratório de física, 3 ed. Editora UFSC.</p>	

02	FENÔMENOS TÉRMICOS
<p><b>Sigla:</b> BCJ0205-15 <b>TPI:</b> 3-1-4 <b>Carga Horária:</b> 48h <b>Recomendação:</b> Estrutura da Matéria; Fenômenos Mecânicos; Funções de Uma Variável.</p> <p><b>Objetivos:</b> Rever conceitos de física térmica apresentados no ensino médio de maneira mais aprofundada e sistemática. Apresentar as leis da termodinâmica, a teoria cinética dos gases e aplicações destes fenômenos em máquinas térmicas. Apresentar uma introdução às práticas experimentais da física envolvendo e exemplificando os conceitos apresentados na parte teórica do curso.</p>	

**Ementa:** Temperatura, calor e primeira lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Máquinas Térmicas; Entropia e segunda lei da Termodinâmica.

**Bibliografia Básica:**

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de Física: movimento ondulatório e termodinâmica. 3ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.v.2,669p.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: gravitação, ondas e termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.2, 228p.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: oscilações, ondas e termodinâmica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.2, 793p.

**Bibliografia Complementar:**

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B. SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 2v.

FREEDMAN, Roger; YOUNG, Hugh D. Física 2: termodinâmica e ondas. 10 ed. Boston: Addison-Wesley-Br. 2008. 400p.

GIANCOLI, Douglas C. Physics: principles with applications. 6 ed. New York: Addison- Wesley, 2004.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: Termodinâmica e ondas. 4a ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v.2, 28 p.

PIACENTINI, JJ et al. Introdução ao laboratório de física, 3 ed. Editora UFSC.

### 03 FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS

**Sigla:** BCJ0203-15

**TPI:** 4-1-6

**Carga Horária:** 60h

**Recomendação:** Fenômenos Mecânicos; Geometria Analítica; Introdução às Equações Diferenciais.

**Objetivos:** Rever conceitos de eletromagnetismo apresentados no ensino médio de maneira mais aprofundada e sistemática. Apresentar as leis do eletromagnetismo, as suas consequências nos diversos fenômenos observados envolvendo eletricidade e magnetismo e as aplicações práticas destes fenômenos em máquinas elétricas. Apresentar uma introdução às práticas experimentais da física envolvendo e exemplificando os conceitos apresentados na parte teórica do curso.

**Ementa:** Carga elétrica; lei de Coulomb; campo elétrico; lei de Gauss para o campo elétrico; potencial elétrico; capacitância; corrente elétrica e resistência elétrica; circuitos elétricos; campo magnético; campo magnético devido à corrente elétrica (lei de BiotSavart); lei de Ampere, lei de Gauss para o campo magnético; lei de Faraday (indução e indutância); corrente de deslocamento, Lei de Ampere-Maxwell e equações de Maxwell na forma integral; Introdução às Ondas Eletromagnéticas.

**Bibliografia Básica:**

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de Física: eletromagnetismo. 3ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.v.3,669p.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: eletromagnetismo. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v.3, 228p.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: eletromagnetismo. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.3, 793p.

**Bibliografia Complementar:**

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B. SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 3v.

FREEDMAN, Roger; YOUNG, Hugh D. Física 3: eletromagnetismo. 10 ed. Boston: Addison-Wesley-Br. 2008. 400p.

GIANCOLI, Douglas C. Physics: principles with applications. 6 ed. New York: Addison- Wesley, 2004.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: eletromagnetismo. 4a ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. v.3, 28 p.

PIACENTINI, JJ et al. Introdução ao laboratório de física, 3 ed. Editora UFSC.

**04 BASES CONCEITUAIS DA ENERGIA**

**Sigla:** BIJ0207-15

**TPI:** 2-0-4

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Não há

**Objetivos:** Apresentar os conceitos básicos relacionados com a origem, conversão e usos das formas de obtenção da energia, considerando aspectos científicos, tecnológicos, econômicos e socioambientais.

**Ementa:** Parte I – [Conceituação e importância] O que é energia? Aspectos históricos do conceito de energia. Energia e as 4 interações. Energia potencial, cinética, térmica, química, eólica, nuclear, solar etc. Fontes de energia primária: hídrica, eólica, nuclear, biomassa, fósseis, solar, marés e outras. Princípio da conservação da energia. Parte II – [Conversão] Conversão calor em trabalho, conversão de energia solar em alimentos e combustível (fotossíntese), conversão de energia nuclear em calor e conversões de energia química. Conversão de energia mecânica em elétrica e vice versa. Usinas de potência. Parte III – [Uso da Energia] Aspectos históricos e econômicos do uso da energia. Matriz energética e uso final de energia. Armazenamento e transporte de energia na sociedade. Impactos socioambientais da energia.

**Bibliografia Básica:**

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Balanço energético nacional. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: . Site atualizado todos os anos.

HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B. Energia e meio ambiente. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GOLDENBERG, J. Energia no Brasil, LTC, 1979.

SILVA, C. G.: De Sol a Sol - Energia no Século XXI, Oficina de Textos, 2010.

CARAJILESCOV, P., MAIORINO, J. R., MOREIRA, J. M. L., SCHOENMAKER, J.; SOUZA, J. A.; Energia: Origens, Conversão e Uso – Um curso interdisciplinar – em preparação.

**Bibliografia Complementar:**

BRAGA, B.; et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed., São Paulo: Prentice Hall, 2002. 318 p.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 396 p. (Acadêmica 72).

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno (org). Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência; CENERGIA, 2003. 515 p.

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). Atlas de energia elétrica do Brasil 3. ed. – Brasília : Aneel, 2008. 236 p.



Brasil. Empresa de Pesquisa Energética, Plano Nacional de Energia 2030. Rio de Janeiro: EPE, 2007

FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B., SANDS, M. The Feynman lectures on Physics. Addison-Wesley Publishing Company (2006).

## 05 | EVOLUÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DA VIDA NA TERRA

**Sigla:** BIL0304-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há

**Objetivos:** Reconhecer os mecanismos evolutivos e de diversificação dos organismos vivos.

**Ementa:** Diferentes níveis de organização dos seres vivos e a sua relação com o processo evolutivo. Mecanismos de diversificação da vida relacionados à estrutura e atividade de biomoléculas e de outros níveis de organização. A evolução como produtora de padrões e processos biológicos. Organização taxonômica dos seres vivos.

### **Bibliografia Básica:**

SADAVA, D. et al. 2009. Vida: a ciência da biologia. 8 ed. Porto Alegre: Artmed. v. 1 Célula e hereditariedade. v.2 Evolução, diversidade e ecologia. v. 3 Plantas e Animais

MEYER, D., EL-HANI, C. N. Evolução: o sentido da biologia. São Paulo: UNESP, 2005. 132 p. (Paradidáticos ; Série Evolução).

RIDLEY, M. Evolução. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p., 2007. 752 p.

### **Bibliografia Complementar:**

MARGULIS, L., SAGAN, D. O que é vida? São Paulo: Editora Jorge Zahar, 2002. 289 p.

DAWKINS, R. O maior espetáculo da Terra: as evidências da evolução. São Paulo: Companhia das Letras, c2009. 438 p.

DAWKINS, R. O gene egoísta. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, c2001. 230 p. (O homem e a ciência, 7). p. 223-226.

FRY, I. The emergence of life on Earth: a historical and scientific overview. New Brunswick, N.J.: Rutgers University, 2000. ix, 327 p.

MAYR, E. Uma Ampla Discussão: Charles Darwin e a Gênese do Moderno Pensamento Evolucionário. Ribeirão Preto: FUNPEC, c2006. 195 p.

WOESE, C. R., KANDLER, O., WHEELIS, M. L.. Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. Proc. Nati. Acad. Sci. USA 87: 4576-4579, 1990.

KOOLMAN, J.; ROEHM, K. H. Color Atlas of Biochemistry 2012, 3rd Edition ISBN: 9783131003737.

## 06 | TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

**Sigla:** BCL0307-15

**TPI:** 3-2-6

**Carga Horária:** 60h

**Recomendação:** Estrutura da Matéria.

**Objetivos:** Reconhecer, interpretar e representar as transformações químicas com base em seus aspectos qualitativos, quantitativos e da relação com o tempo.

**Ementa:** Definição de transformações químicas e sua relação com os seres vivos (e a

diversificação das espécies), com o meio ambiente, com a indústria e com a sociedade. Ligações químicas e interações intermoleculares. Representação e classificação das transformações químicas. Entropia, entalpia, energia livre e espontaneidade das transformações. Balanço de massa e energia em transformações químicas. Cinética química, velocidade de reação, energia de ativação, catalisadores. Equilíbrio químico, equilíbrio ácido-base, soluções tampão, equilíbrios de solubilidade.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P., JONES, L. Princípios de Química, Questionando a vida e o meio ambiente, Bookman, Porto Alegre, 5ª Ed, 2011.

KOTZ, J., TREICHEL, P., WEAVER, G. Química Geral e Reações Químicas, Vol. 1 e 2, Cengage Learning, São Paulo, 2010.

BRADY, J. E., RUSSELL, J. W., HOLUM, J. R. Química - a Matéria e Suas Transformações, 5ª ed, Volume 1 e 2, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

BROWN, T. I., LEMAY Jr, H. E., BURSTEN, B. E., BURDGE, J. R. Química - a Ciência 59 Central, 9 ed., São Paulo: Pearson, 2005.

MYERS, R. J., MAHAN, B. M. Química – um Curso Universitário, 4 ed., São Paulo: Ed. Blücher, 1996.

MUROV, S., STEDJEE, B. Experiments and exercises in basic chemistry, 7th ed, John Wiley & Sons Inc., New York, 2008.

PAWLOWSKY, A. M., SÁ, E. L., MESSERSCHMIDT, I., SOUZA, J. S., OLIVEIRA, M. A., SIERAKOWSKI, M. R., SUGA, R. Experimentos de Química Geral, 2ª Ed, UFPR, disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/nunesgg/CQ092-2013/Experimentos%20de%20Quimica%20Geral.pdf>

BROWN, Lawrence S. et al. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2010.653 p.

**07 BIODIVERSIDADE: INTERAÇÕES ENTRE ORGANISMOS E AMBIENTE**

**Sigla:** BCL0306-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de reconhecer os padrões e processos biológicos nos diferentes níveis de organização da diversidade: indivíduos, populações, comunidades e ecossistemas.

**Ementa:** Meio físico e biomas. Energia e ciclos biogeoquímicos. Adaptação em ambientes variantes. Ciclos de vida, sexo e evolução. Comportamento social. Estrutura de populações. Modelos de crescimento e dinâmica populacional. Predação, competição e modelos matemáticos. Coevolução e mutualismo. Sucessão ecológica. Biodiversidade, conservação e sustentabilidade.

**Bibliografia Básica:**

RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010. 572 p.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Cengage Learnin. 2008. 612 p.

BEGON, Michael et al. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007. 752 p.

**Bibliografia Complementar:**

CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. Ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011. 664 p.  
GOTELLI, Nicholas J. Ecologia. 4 ed. Londrina, PR: Editora Planta. 2009. 287 p.  
KREBS, J. R. et al. Introdução à ecologia comportamental. São Paulo: Atheneu Editora. 1966. 420 p.  
MILLER, G. Tyler. Ciência ambiental. São Paulo: Cengage Learning. 2008. 123 p.  
PRIMACK, Richard B. et al. Biologia da conservação. Londrina: Planta, 2001. 327 p.  
TOWNSEND, Colin R. et al. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010. 576 p.

**08 GEOMETRIA ANALÍTICA**

**Sigla:** BCN0404-15

**TPI:** 3-0-6

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Bases Matemáticas

**Objetivos:** Introduzir o conceito de vetor e a estrutura algébrica dos espaços euclidianos capacitando os alunos a resolverem problemas geométricos através de seu correspondente algébrico e vice-versa.

**Ementa:** Vetores: Operações Vetoriais, Combinação Linear, Dependência e Independência Linear; Bases; Sistemas de Coordenadas; Produto Interno e Vetorial; Produto Misto. Retas e Planos; Posições Relativas entre Retas e Planos. Distâncias e Ângulos. Mudança de coordenadas: Rotação e translação de eixos. Cônicas: Elipse: Equação e gráfico; Parábola: Equação e gráfico; Hipérbole: Equação e gráfico.

**Bibliografia Básica:**

CAMARGO, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica: Um tratamento vetorial, Pearson Prentice Hall, 2005.

MELLO, D.; WATANABE, R. Vetores e uma iniciação à Geometria Analítica, Editora Livraria da Física, 2011.

LIMA, E. Geometria Analítica e Álgebra Linear Publicação Impa, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

SANTOS, R. Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear, UFMG, 2001.

LEHMANN, C. *Geometria Analítica*, Editora Globo, 1985.

WEXLER, C. *Analytic Geometry - A vector Approach*, Addison Wesley, 1964 .

LEITE, O. *Geometria Analítica Espacial*, Edições Loyola, 1996.

CHATTERJEE, D. *Analytic Solid Geometry*, PHI Learning, 2003.

**09 FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL**

**Sigla:** BCN0402-15

**TPI:** 4-0-6

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Bases Matemáticas

**Objetivos:** Sistematizar a noção de função de uma variável real e introduzir os principais conceitos do cálculo diferencial e integral, i.e., derivadas e integrais de funções de uma variável e utilizar esses conceitos na modelagem e na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

**Ementa:** Derivadas. Interpretação Geométrica e Taxa de Variação. Regras de derivação. Derivadas de funções elementares. Derivadas de ordem superior. Diferencial da função de uma variável. Aplicações de derivadas. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos, absolutos e relativos. Análise do comportamento de funções através de derivadas. Regra de L'Hôpital. Crescimento, decrescimento e concavidade. Construções de gráficos. Integral definida. Interpretação geométrica. Propriedades. Antiderivada e Integral indefinida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral definida. Técnicas de Primitivação: técnicas elementares, mudança de variáveis, integração por partes, integração de funções racionais por frações parciais e Integrais trigonométricas. Aplicações ao cálculo de áreas e volumes.

**Bibliografia Básica:**

STEWART, J. Cálculo, vol I, Editora Thomson 2009.  
GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo, vol I, Editora LTC 2001.  
ANTON, H. Cálculo: um novo horizonte, vol I, Editora Bookman 2007.

**Bibliografia Complementar:**

APOSTOL T. M. Cálculo, vol I, Editora Reverté Ltda, 1981.  
THOMAS, G. B.; FINNEY, R. L. Cálculo diferencial e integral, Editora LTC 2002.  
LARSON, R.; HOSTETLER, R., P.; EDWARDS, B. Cálculo. 8 São Paulo: McGraw-Hill, 2000.  
LEITHOLD L. O Cálculo com Geometria Analítica Vol. 1, Habra 1994.  
GONÇALVES, M.; FLEMMING, D. Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

**10 FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS**

**Sigla:** BCN0407-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Geometria Analítica; Funções de Uma Variável.

**Objetivos:** Sistematizar a noção de função de várias variáveis reais e introduzir os principais conceitos do cálculo diferencial e integral para tais funções, exemplo, limites, derivadas e integrais. Utilizar esses conceitos na modelagem e na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

**Ementa:** Curvas. Parametrização de Curvas. Domínios, curvas de nível e esboço de gráficos. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Derivada direcional. Regra da cadeia. Funções implícitas. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis. Integração em coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações no cálculo de áreas e volumes.

**Bibliografia Básica:**

STEWART, J. Cálculo, vol 2, Editora Thomson 2009.  
GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo, vol 2, Editora LTC 2001.

APOSTOL T. M. Cálculo, vol 2, Editora Reverté Ltda, 1981.

**Bibliografia Complementar:**

ANTON, H. Cálculo: um novo horizonte, vol 2, Editora Bookman 2007.

THOMAS, G., Cálculo - Vol. 2, Ed. Pearson Education 2012.

MARSDEN; TROMBA Vector Calculus, W H Freeman & Co 1996.

KAPLAN, W. Cálculo Avançado, Vol. I, Edgard Blucher, 1972.

EDWARDS JR, C.H.; PENNEY, E. Cálculo com Geometria Analítica: vol. 2 4.ed. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1997.

**11 INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS**

**Sigla:** BCN0405-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Várias Variáveis.

**Objetivos:** Introduzir ao aluno o conceito de Equações Diferenciais Ordinárias, incluindo suas técnicas de solução, aplicações e modelos, bem como aos conceitos matemáticos associados. Introduzir ao aluno as técnicas de modelagem matemática através de equações diferenciais ordinárias em diversos contextos.

**Ementa:** Introdução às equações diferenciais: terminologia e alguns modelos matemáticos. Equações diferenciais de primeira ordem: Separação de variáveis. Equações Exatas. Substituições em Equações de 1ª Ordem. Equações Lineares. Equações Autônomas e Análise Qualitativa. Teorema de Existência Unicidade: Enunciado e Consequências. Aplicações Equações diferenciais lineares de ordem superior: Equações lineares homogêneas com coeficientes constantes. Método dos coeficientes indeterminados e de Variação de Parâmetros. Aplicação de equações diferenciais de segunda ordem: modelos mecânicos e elétricos. Resolução de sistemas de duas equações pela conversão a uma EDO de ordem superior.

**Bibliografia Básica:**

BOYCE, W.; DIPRIMA, R.; *Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno*, Livros Técnicos e Científicos, 2002.

EDWARDS C.; PENNEY D.; *Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno*, Prentice-Hall, 1995.

ZILL D.; CULLEN M.; *Equações Diferenciais Vol. 1 e 2*, Pearson 2008.

**Bibliografia Complementar:**

FIGUEIREDO, D.G; NEVES, A.F.; *Equações Diferenciais Aplicadas*, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2001.

GUIDORIZZI, H.; *Um curso de cálculo*, vol. 4., LTC, 2002.

GRAY, A.; MEZZINO, M.; PINSKY, M.; *Introduction to Ordinary Differential Equations With Mathematica: An Integrated Multimedia Approach*, Springer 1997.

BEAR, H.; *Differential Equations: A Concise Course*, Dover Publications 2013.

TENNENBAUM, M.; POLLARD, H.; *ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS: an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences*, Dover, 1985.

KAPLAN, W.; *Cálculo avançado Vol 2*, Editora Blucher.

## 12 INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE E À ESTATÍSTICA

**Sigla:** BIN0406-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Funções de Uma Variável.

**Objetivos:** Introduzir os conceitos essenciais da teoria de probabilidade como os espaços de probabilidade, os conceitos de variáveis aleatórias, o conceito de função de distribuição, etc. e suas implicações e aplicações na estatística.

**Ementa:** Princípios básicos de análise combinatória. Definição de probabilidade. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias. Funções distribuição de probabilidades discretas e contínuas. Principais distribuições: de Bernoulli, binomial, de Poisson, geométrica, uniforme, exponencial, normal. Variáveis Aleatórias Independentes. Valor médio e variâncias. Estatística descritiva: estimadores de posição e dispersão. Lei fraca dos Grandes números. Teorema Central do Limite.

### **Bibliografia Básica:**

ROSS, S. Probabilidade: Um Curso Moderno com Aplicações, Bookman, 2010.

DANTAS, B. Probabilidade: um curso introdutório, São Paulo: EdUSP, 2008. 252 p.

ISBN 9788531403996.

MONTGOMERY, D.C.; HINES, W.W.; GOLDSMAN, D.M.; BORROR, C.M. Probabilidade e Estatística na Engenharia, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MEYER, P. Probabilidade: Aplicações à Estatística, 2000, Editora LTC.

### **Bibliografia Complementar:**

LARSON, R.; FARBER, B. *Estatística aplicada*, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

MORETTIN, G. *Estatística básica: probabilidade e inferência*, São Paulo, Pearson, 2010.

DEGROOT, H.; SCHERVISH, J. *Probability and statistics*, Boston, Addison Wesley, 2002.

BERTSEKAS, P; TSITSIKLIS, J. *Introduction to Probability* Belmont, Athena Scientific.

ASH, R. *Basic Probability Theory*, Dover, 2008.

## 13 NATUREZA DA INFORMAÇÃO

**Sigla:** BCM0504-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Bases Computacionais da Ciência.

**Objetivos:** Apresentar os fundamentos sobre a origem e a natureza da Informação, e sobre como ela é representada e armazenada.

**Ementa:** Dado, informação e codificação. Teoria da Informação. Entropia. Sistemas de Numeração. Redundância e códigos de detecção de erros. Álgebra Booleana. Representação analógica e digital. Conversão A/D e D/A. Redundância e compressão da informação. Informação no DNA. Codificação e armazenamento da informação no cérebro. Noções de semiótica.

### **Bibliografia Básica:**

SEIFE, C. *Decoding the universe*. New York, USA: Penguin, 2006. 296 p.

FLOYD, T.L. *Sistemas digitais: fundamentos e aplicações*. 9ed. Porto Alegre, RS: 69 Bookman, 2007. 888 p.

COELHO NETTO, J. T. Semiótica, informação e comunicação. 7. Ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 2007. 217 p.

**Bibliografia Complementar:**

BIGGS, Norman L. An introduction to information communication and cryptography. London: Springer. 2008. 271 p.

ROEDERER, Juan G. Information and its role in nature. New York: Springer, 2005. 235 p.

SEIFE, Charles. Decoding the Universe. New York: Penguin Books, 2006. 296 p.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W.; Redes de computadores e internet; 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 614 p.

HERNANDES, N.; LOPES, I. C.; Semiótica – Objetos e práticas; São Paulo: Contexto, 2005. 286 p.

**14 | PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO**

**Sigla:** BCM0505-15

**TPI:** 3-2-5

**Carga Horária:** 60h

**Recomendação:** Bases Computacionais da Ciência.

**Objetivos:** Apresentar os fundamentos sobre manipulação e tratamento da Informação, principalmente por meio da explicação e experimentação dos conceitos e do uso prático da lógica de programação.

**Ementa:** Introdução a algoritmos. Variáveis e tipos de dados. Operadores aritméticos, lógicos e precedência. Métodos/Funções e parâmetros. Estruturas de seleção. Estruturas de repetição. Vetores. Matrizes. Entrada e saída de dados. Depuração. Melhores práticas de programação.

**Bibliografia Básica:**

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 218 p.

SEBESTA, Robert W. Conceitos de linguagens de programação. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 638 p.

ASCENSIO, A.F.; Campos, E.A., *Fundamentos da Programação de Computadores*, Pearson, 3ª edição, 2012.

**Bibliografia Complementar:**

BOENTE, Alfredo. Aprendendo a programar em Pascal: técnicas de programação. 2003. Rio de Janeiro: Braport, 2003. 266 p.

DEITEL P.; DEITEL, H. "Java - Como Programar" - 8ª Ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil 2010, I.S.B.N.: 9788576055631 pp 1152.

FLANAGAN, D. "Java, o guia essencial" 5ª ed (série O'Reilly) Bookman Cia Ed 2006 ISBN 8560031073, 1099 pp.

SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin Daniel. Introduction to programming in Java: an interdisciplinary approach. Boston: Pearson Addison-Wesley, 2007. 723 p

PUGA, S., *Lógica de programação e estruturas de dados com aplicações em Java*, Pearson Prentice Hall, 2ª edição, 2009.

**15 | COMUNICAÇÃO E REDES**

**Sigla:** BCM0506-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Processamento da Informação.

**Objetivos:** Apresentar os fundamentos dos processos de transmissão e distribuição da Informação e o seu impacto na sociedade.

**Ementa:** Teorias da Comunicação. Capacidade de canal. Transmissão, Propagação; Ruído. Redes com fio e sem fio; fibras ópticas (reflexão e refração da luz). Funcionamento da Internet. Meios de comunicação e difusão de informação. Redes Sociais.

**Bibliografia Básica:**

HAYKIN, Simon. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 837 p.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a internet. 5 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010. 614 p.

TANENBAUM, Andre S. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 945 p.

**Bibliografia Complementar:**

BARABASI, Albert-Laszlo. Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. New York: A Plume Book, c2003. 298 p.

BARABASI, Albert-Laszlo; BONABEAU, E. Scale-free networks. Scientific American. May 2003. (Resumo). Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=scale-free-networks>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

CALDARELLI, Guido. Scale-free networks: complex webs in nature and technology. Oxford, UK: Oxford University Press, 2007. 309 p.

GIRVAN, M.; NEWMAN, M. E. J. Community structure in social and biological networks. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 99, n.12, 2002. p.7821-7826. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC122977/pdf/pq1202007821.pdf>>.

HURD, Peter; ENQUIST, Magnus. A strategic taxonomy of biological communication. Animal Behaviour, v. 70, n. 5, Nov. 2005, p. 1155-1170. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347205002575>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

MARTINHO, C. Redes: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da autoorganização. WWF Brasil, out. 2003. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/informacoes/index.cfm?uNewsID=3960>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

GIRVAN, M. The structure and function of complex networks. Siam Review, v. 45, n. 2, p. 167-256, 2003.

MISLOVE, Alan. Et al. Measurement and analysis of online social networks. ACM Internet Measurement conference, 2007. Disponível em: <<http://conferences.sigcomm.org/imc/2007/papers/imc170.pdf>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. Computer networks: a systems approach. 3.ed. New Delhi: Morgan Kaufmann, 2007. 813 p. (The Morgan Kaufmann series in Networking).

WASSERMAN, Stanley.; FAUST, Katherine.. Social network analysis: methods and applications. New York: Cambridge University Press, 1994. 825 p. (Structural analysis in the social sciences). THE INTERNATIONAL WORKSHOP SCHOOL AND CONFERENCE ON NETWORK SCIENCE 2006.

Disponível em: <<http://vw.indiana.edu/netsci06/>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

THE INTERNATIONAL WORKSHOP SCHOOL AND CONFERENCE ON NETWORK SCIENCE 2007. Disponível em: <<http://www.nd.edu/~netsci/>>. Acessado em: 28 de julho de 2014.

THE INTERNATIONAL WORKSHOP SCHOOL AND CONFERENCE ON NETWORK SCIENCE 2008. Disponível em: <<http://www.ifr.ac.uk/netsci08/>>Acessado em: 28 de julho de 2014.



## 16 ESTRUTURA DA MATÉRIA

**Sigla:** BIK0102-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há

**Objetivos:** Relacionar propriedades macroscópicas da matéria com sua estrutura atômica e molecular.

**Ementa:** A disciplina trata da contextualização atômica da Estrutura da Matéria. Por ser uma das disciplinas introdutórias ao Bacharelado Interdisciplinar, o formalismo matemático dos tópicos abordados não é aprofundado, dando-se ênfase à interpretação qualitativa das leis que regem o comportamento da matéria. Apresenta-se ao aluno uma percepção do macro a partir do micro por meio do estudo dos fenômenos físicos e químicos da matéria. Os principais tópicos abordados são: Do micro ao macro. Bases da teoria atômica. Propriedades dos gases. Natureza elétrica da matéria. Contexto do nascimento do átomo de Bohr (início da Teoria Quântica). Introdução à Mecânica Quântica. Átomos com muitos elétrons e Tabela Periódica. Ligação química. Interações Intermoleculares e Materiais.

### **Bibliografia Básica:**

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: um Curso Universitário. 4ª Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. 582p. 2.

ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965p.

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física Moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 608p.

### **Bibliografia Complementar:**

NUSENZVEIG, H. Moysés. Curso de Física Básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 314p.

KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul. Química geral e reações químicas. São Paulo: Thomson Learning, 2006. 2 v.

BROWN, Theodore I. et al. Química: a ciência central. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 972 p.

LOPES, José Leite. A estrutura quântica da matéria: do átomo Pre-Socrático às partículas elementares. 3 ed. Rio de Janeiro; Editora UFRJ, 2005. 935 p.

MENEZES, Luis Carlos de. A matéria: uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 277p.

## 17 FÍSICA QUÂNTICA

**Sigla:** BCK0103-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Estrutura da Matéria; Fenômenos Mecânicos; Fenômenos Térmicos; Fenômenos Eletromagnéticos.

**Objetivos:** Apresentar os conceitos da teoria quântica, com a perspectiva de uma compreensão básica dos fenômenos que se originam na escala atômica, seus efeitos e aplicações tecnológicas.

**Ementa:** Bases experimentais da Mecânica Quântica. Quantização de Energia e Momento Angular. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Dualidade onda-partícula. Relação de incerteza de Heisenberg. Equação de Schrodinger: função de onda, soluções de potenciais unidimensionais simples. Tunelamento. Solução da equação de Schrodinger para o átomo de Hidrogênio. Números quânticos, níveis de energia, spin e princípio de exclusão de Pauli.

**Bibliografia Básica:**

TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A.; Física Moderna, Grupo Editorial Nacional (gen) – LTC (2010).  
SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W.; Ótica e Física Moderna, Ed. Thomson.  
YOUNG, H.D.; FREEMAN, R. A.; Sears e Zemansky física IV: ótica e Física Moderna, Ed. Pearson.

**Bibliografia Complementar:**

EISBERG, R.; RESNICK, R., Física Quântica, Editora Câmpus (referência básica auxiliar).  
NUSENZVEIG, H. Moysés, Curso de Física Básica - volume 4 (Ótica, Relatividade, Física Quântica), Ed. Edgard Blucher LTDA (1998).  
FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. Lições de física de Feynman. Porto Alegre: Bookman2008. 3 v.  
PESSOA JUNIOR, Osvaldo; Conceitos de física quântica. 3 ed. Sao Paulo: Editora livraria da fisica, 2006.  
CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física Moderna; origens clássicas e fundamentos quânticos, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 608p.

**18 | INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES**

**Sigla:** BCK0104-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Transformações Químicas; Física Quântica.

**Objetivos:** Apresentar o uso da teoria quântica na compreensão das propriedades microscópicas da matéria, das forças de interação entre átomos e moléculas e das formas de estruturação da matéria, suas consequências e aplicações tecnológicas.

**Ementa:** Fundamentos quânticos de ligação química; Teoria da ligação de valência; Teoria do Orbital Molecular; Interações Elétricas entre moléculas; Interações moleculares em líquidos; Introdução à física da matéria condensada: Estruturas Cristalinas, Teoria de bandas e propriedades dos materiais.

**Bibliografia Básica:**

TIPLER, P. A.; LLEWELLYN, R. A.; Física Moderna, Grupo Editorial Nacional (gen) –LTC (2010).  
LEVINE, Ira N.; Quantum chemistry. 6 ed. Harlow, USA: Prentice Hall, 2008. 751 p.  
ATKINS, Peter; DE PAULA, Julio; Physical chemistry. 8 ed. New York: Oxford University Press, 2006. 1064p.

**Bibliografia Complementar:**

MCQUARRIE, Donald A. et al. Physical chemistry: a molecular approach. Sausalito, USA: University Science Books 1997. 1349 p.  
EISBERG, Robert et al. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Câmpus, 1979. 928p.  
PAULING, Linus et al. Introduction to quantum mechanics: with applications to chemistry. New York, USA: Dover 1935.  
FEYNMAN, Richard P. et al. Lições de Física de Feynman. Porto Alegre: Bookman 2008. 416 p.

## 19 BIOQUÍMICA: ESTRUTURA, PROPRIEDADE E FUNÇÕES DE BIOMOLÉCULAS

**Sigla:** BCL0308-15

**TPI:** 3-2-6

**Carga Horária:** 60h

**Recomendação:** Estrutura da Matéria; Transformações Químicas.

**Objetivos:** Conhecer a estrutura das principais biomoléculas correlacionada com suas propriedades e aplicações em diferentes áreas do conhecimento onde sejam pertinentes.

**Ementa:** Estudo da estrutura das biomoléculas correlacionada com suas diversas propriedades para entendimento de suas funções nos processos biológicos e possíveis aplicações nos diversos ramos do conhecimento científico e tecnológico.

### **Bibliografia Básica:**

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de bioquímica. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 2006. 1202 p.

VOET, D.; VOET, J.G. Bioquímica. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, 1596 p.

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J.L; STRYER, L. Bioquímica, 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KOOLMAN, J.; ROEHM, K. H. Color Atlas of Biochemistry 2012, 3rd Edition ISBN: 9783131003737.

### **Bibliografia Complementar:**

BERG, Jeremy M.; TYMOCZKO, John L.; STRYER, Lubert. Biochemistry. 6.ed. New Jersey: John Wiley, 2006. 1026 p.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo B. Bioquímica básica. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 386 p.

CHAMPE, P.C; Harvey, R.A.; Ferrier, D.R. Bioquímica ilustrada, 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2006. 533 p.

DEVLIN, T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlations, 6.ed., New Jersey: Wiley-Liss, 2006. 1208 p.

FERREIRA, Carlos Parada; JARROUGE, Márcio Georges; MARTIN, Núncio Francisco; Bioquímica Básica. 9 ed. São Paulo: MNP LTDA, 2010. 356 p.

GARRETT, Reginald H.; GRISHAM, Charles M.. Biochemistry. 3.ed. Belmont: Thomson, 2005. 1086 p. (International Student edition).

KAMOUN, Pierre; LAVOINNE, Alain; VERNEUIL, Hubert de. Bioquímica e biologia molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 420 p.

VOET, Donald; VOET, Judith G. Biochemistry. 3.ed. New Jersey: John Wiley, 2003. 1590 p.

VOET, D.; VOET, J.G.; PRATT, C.W. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level. 3 ed. Kendallville: Willey, 2008. 1099 p.

## 20 BASES EPISTEMOLÓGICAS DA CIÊNCIA MODERNA

**Sigla:** BIR0004-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Ao final da disciplina o aluno deverá conhecer diferentes linhas de pensamento acerca do conhecimento científico, reconhecer a metodologia científica a partir de conceitos

gerais como indução e dedução. Ser capaz de levantar questões sobre diferentes pensadores. Ser capaz de questionar o mito da neutralidade científica.

**Ementa:** Epistemologia e ciência: doxa e episteme; senso comum e justificação da crença; os fundamentos do conhecimento objetivo; o problema do ceticismo. Dedução e indução: o que é um argumento e como funciona; validade e verdade; a importância da lógica no pensamento científico; o problema da indução. Razão e experiência: modelos e realidade; a importância da observação e do experimento; a distinção entre ciência e não ciência. Ciência, história e valores: a ciência e o mundo da vida; ciência e técnica; os limites do progresso científico.

**Bibliografia Básica:**

- ARISTÓTELES. Analíticos Posteriores. Em: Organón. Bauru: Edipro, 2005. 608 p.  
BACON, Francis. Novo organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza. Em: Os Pensadores. Bacon. São Paulo: Nova Cultura, 1999, 255 p.  
CHALMERS, Alan F. O que é Ciência afinal?. São Paulo: Brasiliense, 1997. 227 p.  
DESCARTES, René. Meditações metafísicas. São Paulo: Martin Fontes, 2011. 155 p. 96  
DUHEM, Pierre. A teoria física: seu objeto e sua estrutura. Rio de Janeiro: UERJ, 2014. 317 p.  
HUME, David. Investigação sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral. São Paulo: Unesp, 2004. 438 p.  
KANT, Immanuel. Crítica da razão pura. Petropolis, RJ: Vozes, 2012. 621 p.  
KUHN, Thomas. A Estrutura das Revoluções Científicas. 9 ed. São Paulo: Perspectiva, 2006. 260 p.  
LACEY, Hugh. Valores e Atividade Científica. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2008. 295 p.  
PLATÃO. Teeteto. Em: Diálogos I, vol. 1. Bauru: Edipro, 2007. 320 p.  
POPPER, Karl R. Conjecturas e Refutações: o processo do conhecimento científico. 5 ed. Brasília: UNB, 2008. 450 p. São Paulo: Moderna, 2005. 415 p.

**Bibliografia Complementar:**

- DUTRA, Luiz. H. Introdução à epistemologia. São Paulo: Unesp, 2010. 192 p.  
EINSTEIN, Albert. Indução e dedução na física. Scientiae Studia, v. 3, n. 4, p. 663- 664. 2005. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-31662005000400008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662005000400008&lng=pt&nrm=iso)>.  
EUCLIDES, Os elementos. São Paulo: Unesp, 2009. 593 p.  
FEIGL, H. A visão ortodoxa de teorias: comentários para defesa assim como para crítica. Scientiae Studia, v.2, n.2, p. 259-277. 2004. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S167831662004000200009&lng=pt&nrm=iso&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167831662004000200009&lng=pt&nrm=iso&lng=pt)>.  
FLECK, Ludwik. Gênese e Desenvolvimento de um fato científico. São Paulo: Fabrefactum, 2010. 205 p.  
GRANGER, Gilles-Gaston. A Ciência e as Ciências. São Paulo: UNESP, 1994. 122 p.  
MORTARI, Cezar A. Introdução à Lógica. São Paulo : UNESP/ Imprensa Oficial do Estado, 2001. 393 p.  
MOSTERÍN, Jesús. Conceptos y teorías en la ciencia. 2 ed. Madrid:Alianza Editorial, 2003. 315p.  
NAGEL, Ernest. La estructura de la Ciencia: problemas de la lógica de la investigación científica. Buenos Aires: Paidós, 1991. 801 p.  
POPPER, Karl A lógica da pesquisa científica. 12 ed. São Paulo: Cultrix, 2003. 567 p.  
ROSSI, Paolo. O Nascimento da Ciência Moderna na Europa. Bauru: EDUSC, 2001. 492 p.

**21 | ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIAL**

**Sigla:** BIQ0602-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** O aluno deverá, ao final da disciplina, ser capaz de interagir com o mundo de maneira crítica. Os objetivos gerais são: i) internalizar conteúdos que façam a interação com outros indivíduos ser pautada pela observação crítica de acontecimentos e relações entre grupos sociais; ii) aprender habilidades para checar dados sobre cidadania, desigualdade social e relações econômicas, bem como inserir esses dados em um contexto social e um contexto teórico da sociologia.

**Ementa:** Estrutura social e relações sociais; Dinâmica cultural, diversidade e religião; Estado, Democracia e Cidadania; Dimensão econômica da sociedade; Desigualdade e realidade social brasileira.

**Bibliografia Básica:**

CASTELLS, Manuel. O poder da identidade. 5.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006. v. 2. 530 p. (A era da informação: economia, sociedade e cultura).

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2008. v. 1. 639 p. (A era da informação economia, sociedade e cultura).

COSTA, Maria Cristina Castilho. Sociologia: introdução a ciência da sociedade. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2005. 415 p. 94

CUCHE, Denys. A noção de cultura nas ciências sociais. 2 ed. Bauru: EDUSC, 2002. 255 p.

DURKHEIM, Émile. As regras do método sociológico. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 165 p. (Coleção tópicos).

GEERTZ, Clifford. A interpretação das culturas. Rio de Janeiro: LTC, 1989. 215 p. (Antropologia social).

MARX, Karl. O capital. 7 ed. resumida. Rio de Janeiro: LTC, 1980. 395 p. (Biblioteca de ciência sociais).

WEBER, Max. Economia e Sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva. 4 ed. Brasília: UnB, 2004. v. 1. 422 p.

**Bibliografia Complementar:**

BAUMAN, Zygmunt. Comunidade: a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. 141 p.

BOURDIEU, Pierre; CHAMPAGNE, Patrick; LANDAIS, E. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora da UNESP, 2004. 86 p.

MARCONI, Marina de Andrade; PRESOTTO, Zelia Maria Neves. Antropologia: uma introdução. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 330 p.

OLIVEIRA, Maria Coleta. Demografia da exclusão social. Câmpusnas: Unicamp, 2001. 296 p.

WEBER, Max. A ética protestante e o espírito do capitalismo. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 187 p.

**22 | CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

**Sigla:** BIR0603-15

**TPI:** 3-0-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Apresentar o campo de estudos dedicado à análise das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, com destaques para sua formação e evolução histórica, principais escolas teóricas e formas de abordagem. Promover o debate crítico entre os alunos visando à compreensão da interdependência entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da

responsabilidade social dos cientistas e profissionais, tanto do campo das engenharias quanto do campo das humanidades.

**Ementa:** Evolução bio-cultural do ser humano: técnicas e tecnologias como dimensões da humanidade. Metodologia, racionalidade e relativismo. Ciência, tecnologia e inovação como fato social. Indivíduo, Estado e sociedade. Política científica e tecnológica. Valores e ética na prática científica. Controvérsias científicas.

**Bibliografia Básica:**

BOURDIEU, Pierre; CHAMPAGNE, Patrick; LANDAIS, E. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora da UNESP, 2004. 86 p. 98 ISBN 8571395306.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2008. v. 1. 639 p. (A era da informação economia, sociedade e cultura volume 1). Inclui bibliografia. ISBN 9788577530366.

LATOUR, Bruno. Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000. 438 p. (Biblioteca básica). ISBN 857139265X.

ROSENBERG, Nathan. Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia. Câmpusnas, SP: Editora da Unicamp, 2006. 429 p. (Clássicos da inovação). ISBN 9788526807426.

KIM, Linsu; NELSON, Richard R. Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente. [Technology, learning, and innovation: experiences of newly industrializing economies]. Câmpusnas, SP: Editora Unicamp, 2005. 503 p. (Clássicos da inovação). ISBN 9788526807013.

INVERNIZZI, N. FRAGA, L. Estado da arte na educação em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no Brasil, *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

Disponível: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>.

HOBBSAWN, E. (1995) Era dos Extremos – o breve século XX. São Paulo: Companhia das Letras. Cap. 18: Feiticeiros e aprendizes: as ciências naturais, pp. 504-536.

SZMRECSÁNYI, T. (2001) Esboços de História Econômica da Ciência e da Tecnologia. In Soares, L. C. Da Revolução Científica à Big (Business) Science. Hucitec/Eduff, p. 155-200.

MOWERY, D. & ROSENBERG, N. (2005) Trajetórias da Inovação – mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX. Editora da Unicamp original de 1998), Introdução e Cap. 1: A institucionalização da Inovação, 1900- 1990, pp. 11-60.

STOKES, D. (2005) O Quadrante de Pasteur – a ciência básica e a inovação tecnológica. Editora da Unicamp (original de 1997), “Cap. 1: Enunciando o problema”, pp. 15-50.

**Bibliografia Complementar:**

ARBIX, Glauco. Caminhos cruzados: rumo a uma estratégia de desenvolvimento baseada na inovação. *Novos estud.* - CEBRAP, São Paulo, n. 87, July 2010 . Available from

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010133002010000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010133002010000200002&lng=en&nrm=iso)>. Access on 21 Nov. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002010000200002>.

BRITO CRUZ, C. H. & PACHECO, C. A. Conhecimento e Inovação: desafios do Brasil no século XXI. IE, UNICAMP: 2004. Mimeo. [http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-pacheco\\_brito.pdf](http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-pacheco_brito.pdf)

HOBBSAWN, E. (1969) Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo, Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1983. Introdução (p. 13-21) e caps. 2 e 3 (ps. 33-73).

HOBBSAWN, E. (1982) A Era das Revoluções. RJ, Ed. Paz e Terra, “Conclusão: rumo a 1848” (p. 321-332).

SANTOS, Laymert Garcia dos. Politizar as novas tecnologias: O impacto sociotécnico da informação digital e genética. São Paulo: 34, 2003. 320 p. ISBN 9788573262773.

SANTOS, W. L. P. MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira, *Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, dez, 2002.

TIGRE, P. (2005) Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma. *Revista Brasileira de*

Inovação, vol 4, num. 1, pp. 187-224. Disponível em:  
<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/285/201>.  
MOREL,R.L.M. Ciência e Estado, a política científica no Brasil, São Paulo: T.A. Queiroz, 1979,  
cap. 2. Jao. Cap. 1 - Teorias Econômicas .  
LACEY, H. O princípio da precaução e a autonomia da ciência. *Scientia & Studia*, v.4, n.3, 2006.  
LACEY, H. O lugar da ciência no mundo dos valores e da experiência humana. V.7, n.4, 2009.

## 23 BASE EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NATURAIS

**Sigla:** BCS0001-15

**TPI:** 0-3-2

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Por meio da prática em laboratório, familiarizar o aluno com o método científico e desenvolver práticas experimentais interdisciplinares.

**Ementa:** Experimentos selecionados que abrangem áreas diversas, como física, química e biologia. Desenvolvimento de um projeto final, de caráter científico, cujo tema é escolhido pelos alunos. O método científico. Escrita científica. Apresentação de trabalho em simpósio.

### **Bibliografia Básica:**

Caderno do Aluno de Base Experimental das Ciências Naturais.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 312 p.

ROESKY, H. W.; MOCKEL, K. Chemical curiosities: spectacular experiments and inspired quotes. New York : VCH, 1997. 339 p.

### **Bibliografia Complementar:**

VOLPATO, G. L. Bases Teóricas para a Redação Científica: Por que seu artigo foi negado? . São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007. 125 p.

HENNIES, C. E.; GUIMARÃES, W. O. N.; ROVERSI, J. A. Problemas Experimentais em Física. 4 ed. São Paulo: UNICAMP, 1993. 2 v.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.

ROESKY, H. W., Spectacular Chemical Experiments. Gottingen: Wiley-VCH, 2007. 224 p.

SHAKHASSHIRI, B.Z. Chemical Demonstrations: A handbook for teachers of chemistry.

Medison: University of Wisconsin Press, 1989. 401 p. 3 v.

## 24 PROJETO DIRIGIDO

**Sigla:** BCS0002-15

**TPI:** 0-2-10

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Todas as disciplinas obrigatórias do BC&T.

**Objetivos:** Praticar a interdisciplinaridade do conhecimento vivenciado pelo discente no conjunto de componentes curriculares obrigatórias, de opção-limitada e opção-livre do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T), por meio de atividades extracurriculares ligadas aos Programas de Iniciação Científica (Pesquisando Desde o Primeiro Dia – PDPD, Programa de Iniciação Científica – PIC, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, Programa PIBIC nas Ações Afirmativas, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI, Jovens Talentos Para a Ciência – JTC,

Programa de Iniciação Científica) ou aos Grupos Mini Baja, Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento Aeroespacial (Aerodesign e Foguetes), IEEE UFABC, Empresa Júnior UFABC, Liga Universitária de Empreendedorismo - LUE UFABC, entre outros. Os alunos também podem, individualmente ou em grupo, propor soluções para problemas, aderentes aos eixos do conhecimento do BC&T (energia, representação e simulação, processos de transformação, estrutura da matéria, humanidades e informação), na forma, por exemplo, de desenvolvimento de produto inovador ou de análise técnico-científica.

**Ementa:** Elaboração de projeto teórico, experimental ou computacional a ser desenvolvido sob a orientação de um ou mais professores da UFABC.

**Bibliografia Básica:**

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M.; Fundamentos de metodologia científica. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.

MAGALHÃES, Gildo. Introdução à metodologia da pesquisa: caminhos da ciência e tecnologia. São Paulo: Ática, 2005. 263 p.

BARROS, A. J. S. Fundamentos de metodologia : um guia para a iniciação científica / 2. ed. Ampl. São Paulo: Makron Books, 2000. 122 p.

**Bibliografia Complementar:**

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E DESENVOLVIMENTO: O QUE PENSAM OS CIENTISTAS. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. 232 p. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001422/142260por.pdf>>. Acessado em 27/07/2014.

FRANÇA, Júnia L. Manual para normatização de publicações técnico-científicas. Belo Horizonte. 6ª Ed. Editora UFMG, 2009. 258 p.

VOLPATO, G. L. Bases Teóricas para a Redação Científica: Por que seu artigo foi negado? . São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007. 125 p.

TOMASI, C; MEDEIROS, J.B. Comunicação científica : normas técnicas para redação científica. São Paulo: Atlas, 2008. 256p.

ECO, Umberto. Como se Faz uma Tese. 22 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2009. 174 p. São Paulo: Makron Books, 2000. 122 p.

**25 BASES COMPUTACIONAIS DA CIÊNCIA**

**Sigla:** BIS0005-15

**TPI:** 0-2-2

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Compreender os conceitos básicos e fundamentais da computação, empregar a computação para a produção de conhecimento científico e interdisciplinar, familiarizar com o uso de diferentes tipos de ferramentas (*softwares*) computacionais, entender algoritmos e lógica de programação e entender sobre as etapas de simulação de sistemas.

**Ementa:** Fundamentos da computação; Representação gráfica de funções; Noções de estatística, correlação e regressão; Base de dados; Lógica de programação: Variáveis e estruturas sequenciais; Lógica de programação: Estruturas condicionais; Lógica de programação: Estruturas de repetição; Modelagem e simulação computacional: Conceitos fundamentais; Modelagem e simulação computacional: A ciência na prática.

**Bibliografia Básica:**



Bases computacionais da ciência / Organizado por Maria das Graças Bruno Marietto, Mário Minami, Pieter Willem Westera. — Santo André: Universidade Federal do ABC, 2013. 242 p. ISBN: 987 - 85 - 65212 – 21

FOROUZAN, B.; MOSHARRAF, F. Fundamentos da Ciência da Computação. [S.l.]: 88 Editora Cengage, 2011.

LANCHARRO, E. A.; LOPES, M. G.; FERNANDEZ, S. P. Informática Básica. São Paulo: Pearson, 2004. 288 p.

**Bibliografia Complementar:**

CHAPRA, S. e CANALE, R. (2008), Métodos Numéricos para Engenharia, 5th ed.: McGraw Hill.

LARSON, R. e FARBER, B. 2a edição. Estatística aplicada. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

ELMASRI, R. & NAVATHE, S.. Sistemas de banco de dados. São Paulo, Brasil: Pearson-Addison Wesley, 2006.

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

SHANNON, R. E. Systems Simulation: The Art and Science. Prentice-Hall, Inc., 1975 .

**26 BASES MATEMÁTICAS**

**Sigla:** BIS0003-15

**TPI:** 4-0-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** A disciplina de Bases Matemática tem como objetivo revisar conteúdos elementares da matemática do ensino médio, com ênfase nos conceitos relativos à função real, porém sobre um ponto de vista típico do ensino superior, desenvolvendo a capacidade de compreensão e uso linguagem matemática, do raciocínio lógico, diminuindo as disparidades de formação dos ingressantes no BC&T e concomitantemente ressaltando a estrutura conceitual do conhecimento matemático. Finalmente, a disciplina visa também introduzir um dos conceitos fundamentais do cálculo, os conceitos de limite e de continuidade para funções reais de uma variável.

**Ementa:** Elementos de Linguagem e Lógica Matemática: proposições, conectivos e quantificadores, condições necessária e suficiente. Elementos da Teoria Ingênua de Conjuntos: Conjuntos, Subconjuntos, Operações com Conjuntos: União e Intersecção. Conjuntos Numéricos: Números naturais e Indução. Números Reais. Equações e Inequações. Funções: definição e propriedades. Funções Injetoras e Sobrejetoras. Operação com Funções. Função Composta e Inversa. Funções Reais: função escada, função módulo, funções lineares, funções polinomiais, funções racionais, funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, funções exponenciais e funções logarítmicas. Gráficos de funções. Transformações do gráfico de uma função: translação e dilatação. Limite e Continuidade: conceito de limite de função; propriedades dos limites; Teorema do Confronto, limites laterais; limites infinitos; Continuidade; Teorema do Valor Intermediário.

**Bibliografia Básica:**

STEWART, J. *Cálculo, vol. I*, Editora Thomson 2009.

BOULOS P. *Pré calculo*, São Paulo, Makron 2006.

LIMA, E.; CARVALHO, P. ; WAGNER, E.; MORGADO, A. A Matemática do Ensino

Médio. Volume 1. Coleção do Professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática, 2003.

**Bibliografia Complementar:**

KENNEDY, D.; DEMANA, F., WAITS, K.; FOLEY, G. D. *Pré-Cálculo*, São Paulo, Editora Pearson, 2009.

MALTA, I.; PESCO, S.; LOPES, H.. *Cálculo a uma variável vol. I* São Paulo: Loyola, 2002.

LIPSCHUTZ, S. *Teoria dos Conjuntos*, R. Janeiro: Livro Técnicos 1972.

APOSTOL T. *Cálculo, vol I*, Editora Reverté Ltda, 1981.

GUIDORIZZI, H. L Um curso de cálculo, vol I, Editora LTC 2001.

**27** | **ÁLGEBRA LINEAR**

**Sigla:** MCTB001-13

**TPI:** 6-0-5

**Carga Horária:** 72h

**Recomendação:** Geometria Analítica.

**Objetivos:**

O aluno deverá ser capaz de:

- 1) entender e relacionar os principais resultados relacionados a espaços vetoriais, transformações lineares e teoria espectral para operadores lineares;
- 2) identificar e resolver problemas que podem ser modelados linearmente;
- 3) perceber e compreender as conexões e generalizações de conceitos geométricos e algébricos tratados no curso;
- 4) adquirir uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua formulação, interpretação e aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia.

**Ementa:** Sistemas de Equações Lineares: Sistemas e matrizes; Matrizes escalonadas; Sistemas homogêneos; Posto e Nulidade de uma matriz. Espaço Vetorial: Definição e exemplos; Subespaços vetoriais; Combinação linear; Dependência e independência linear; Base de um espaço vetorial e mudança de base. Transformações Lineares: Definição de transformação linear e exemplos; Núcleo e imagem de uma transformação linear; Transformações lineares e matrizes; Matriz mudança de base. Autovalores e Autovetores: Polinômio característico; Base de autovetores; Diagonalização de operadores.

**Bibliografia Básica:**

ANTON, Howard; RORRES, Chris. *Álgebra linear com aplicações*. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 501p.

BOLDRINI, José Luiz et al. *Álgebra linear*. 3 ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980. 411 p.

COELHO, F. U. ; LOURENCO, M. L. *Um curso de Algebra Linear*. Editora da Universidade de São Paulo EDUSP, 2001.

LIMA, E. L.. *Álgebra Linear*. 6 ed. Coleção Matemática Universitária. IMPA. 2003.

**Bibliografia Complementar:**

APOSTOL, T.. *Cálculo*. Reverte. v. 2. 1994.

POOLE, D.. *Álgebra Linear*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F.. *Álgebra Linear e Aplicações*. 6 ed.. São Paulo: Atual Editora, 1990.

LANG, S.. *Álgebra Linear*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.

LAX, P.. *Linear Algebra and Its Applications*. Wiley-Interscience, 2007.

LIPSCHUTZ, S.. *Álgebra Linear*. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil, 2011.

## 28 CÁLCULO NUMÉRICO

**Sigla:** MCTB009-13

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Uma Variável; Processamento da Informação.

### **Objetivos:**

Capacitar o aluno a:

- 1) estudar os métodos numéricos teóricos e implementar computacionalmente estes métodos para solução de problemas;
- 2) perceber a importância da estimativa e do controle do erro em uma aproximação numérica;
- 3) reconhecer as vantagens e desvantagens de cada método numérico estudado.

**Ementa:** Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento; Aritmética de ponto flutuante. Zeros de Funções Reais: Métodos de quebra – biseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes. Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição  $A = LU$ ; Métodos iterativos – Jacobi / Gauss-Seidel. Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro. Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes; Trapézios; Simpson; Estudo do erro.

### **Bibliografia Básica:**

RUGGIERO, M.A.G. e LOPES, V.L.R. Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Computacionais. São Paulo. McGraw-Hill, 1988.

BARROSO, L.C. Cálculo Numérico (com aplicações). Harbra. 2a. ed. (1987).

BARROS, I. Q. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: Edgar Blücher, 1972. 114 p.

### **Bibliografia Complementar:**

FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

BURIAN, Reinaldo; LIMA, Antonio Carlos de; HETEM JUNIOR, Annibal. Cálculo numérico. Rio de Janeiro: LTC, 2007

BARROS, Ivan de Queiroz. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: Edgar Blücher, 1972. 114 p.

## 29 ENGENHARIA ECONÔMICA

**Sigla:** ESTO013-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Uma Variável.

**Objetivos:** Apresentar os conceitos de engenharia econômica e, sua utilização para avaliação de projetos de investimentos. Preparar o estudante para uma visão geral dos aspectos relacionados à taxa de juros, equivalência entre fluxos em momentos distintos, avaliação de empréstimos e elaboração de fluxo de caixa. Indicadores de desempenho de projetos como VPL, TIR e *Pay-back*.

**Ementa:** Conceitos de Engenharia Econômica; Elementos de matemática financeira aplicados em engenharia econômica: juros, taxas de juros, diagrama do fluxo de caixa, juros simples, juros compostos. Valor Presente e Valor Futuro de Fluxos de Caixa: Série Uniforme, Série Não Uniforme, Série Gradiente, Série Perpétua. Métodos de Avaliação de Projetos de

Investimentos: conceito de Taxa Mínima de Atratividade, Classificação de Projetos, Valor Residual, Vidas Úteis dos Projetos, Fluxo de Caixa de Projetos. Métodos de Avaliação de Projetos de Investimentos: *Pay-back*; *Pay-back* Descontado; Valor Presente Líquido (VPL), Índice de Lucratividade (IL); Taxa Interna de Retorno (TIR); Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR). Depreciação: conceitos - depreciação real e depreciação contábil. Métodos de cálculo de depreciação (linear, soma dos dígitos, taxa constante, quantidade produzida).

**Bibliografia Básica:**

HIRSCHFELD, H. Engenharia econômica e análise de custos. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN: 9788522426621

BLANK, L.; TARQUIN, A. Engenharia econômica. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.  
ABENSUR, E. O. Finanças corporativas: fundamentos, práticas brasileiras e aplicações em planilha eletrônica e calculadora financeira. São Paulo: Scortecci, 2009. ISBN: 9788536615448

**Bibliografia Complementar:**

MOTTA, R. et al. Engenharia econômica e finanças. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. Administração financeira: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2008. 1113 p. ISBN 9788522428045.

GONÇALVES, A. et al. Engenharia econômica e finanças. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. ISBN 9788535232103.

BRUNSTEIN, I. Economia de empresas. São Paulo: Atlas, 2005. ISBN: 8522441596  
KUPPER, D.; HASENCLEVER, L. Economia industrial. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

**30 FUNDAMENTOS DE DESENHO TÉCNICO**

**Sigla:** ESTO011-15

**TPI:** 2-0-4

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Não há

**Objetivos:** Tem-se como objetivo geral da disciplina apresentar os princípios gerais de representação em desenho técnico. Especificamente, ao final dessa disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de: executar caracteres para escrita em desenho técnico, entender a aplicação de linhas em desenho técnico (tipo de linhas e larguras de linhas), entender sobre folhas de desenho (leiaute e dimensões), entender as diferenças entre os sistemas de projeção cônico e cilíndrico, trabalhar com projeções do sistema cilíndrico ortogonal (vistas ortográficas, perspectiva isométrica, cortes e seções), empregar escalas e dimensionamento (cotagem).

**Ementa:** Introdução ao desenho técnico – aspectos gerais da geometria descritiva, caligrafia técnica, tipos de linhas e folhas de desenho. Normatização em desenho técnico. Projeções e vistas ortográficas. Desenhos em perspectiva. Cortes e seções. Escalas e dimensionamento (cotagem).

**Bibliografia Básica:**

RIASCOS, L.A.M.; MARQUES, D.; LIMA, C. R.; GASPAS, R., Fundamentos de desenho e projeto, 2a edição, Ed. Plêiade, São Paulo, 2010.

RIBEIRO, C.T.; DIAS, J.; SOUZA, L.; KOURY, R. N. N.; PERTENCE, E. M., Desenho técnico moderno, 4ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

GIESECKE, F.E. et al.; Comunicação gráfica moderna. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2002.

EARLE, J.H.; Engineering Design Graphics, 11ed. Prentice Hall, 2004 .

**Bibliografia Complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Princípios gerais de representação em desenho técnico – NBR 10067 . Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Folhas de desenho, leiaute e dimensões - NBR 10068. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Aplicação de linhas em desenho técnico - NBR 8403. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Cotagem em desenho técnico - NBR 10126. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Desenho Técnico – emprego de escalas - NBR 8196. Rio de Janeiro, 1999.

**31 | INTRODUÇÃO ÀS ENGENHARIAS**

**Sigla:** ESTO005-15

**TPI:** 2-0-4

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Esta disciplina tem como objetivo fornecer uma introdução às engenharias e suas interconexões com a evolução da sociedade, apresentando tópicos e exemplos que caracterizam a prática profissional nesta carreira, e propondo atividades que motivem a reflexão sobre o perfil e o papel do engenheiro no mundo moderno. Ao final dessa disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de reconhecer as diversas áreas de atuação nas carreiras em engenharia, compreenda sua evolução temporal, as práticas e responsabilidades sociais, profissionais e ambientais, e esteja apto a discutir sobre os seus desafios contemporâneos e futuros.

**Ementa:** Fornecer uma introdução às engenharias com ênfase nas engenharias oferecidas pela UFABC: suas interconexões com a evolução da sociedade. Serão abordados temas que exibem a atuação profissional dos engenheiros com o enfoque no desenvolvimento do indivíduo e da sociedade. Abordar as responsabilidades éticas e técnicas de engenheiros na prática profissional. Abordar a engenharia como um esforço individual e coletivo inter e multidisciplinar. Discutir alguns desafios tecnológicos e científicos em estudos de casos.

**Bibliografia Básica:**

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos. Florianópolis, Ed. UFSC, 3ª ED, 2012.

LITTLE, P.; DYM, C.; ORWIN, E.; SPJUT, E. Introdução à Engenharia, Ed. Bookman. 3ª ED, 2010.

HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. D. Introdução à Engenharia, Rio de Janeiro, Ed. LTC, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

BROCKMAN, J. B. Introdução à Engenharia – Modelagem e Solução de Problemas. Rio de Janeiro, Ed. LTC, 2010.

MOAVENI, S. Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering, 4<sup>th</sup> Edition, Cengage Learning, Stamford, USA, 2011.

Apresentações feitas pelos docentes dos 8 cursos de engenharia da UFABC e por engenheiros convidados das indústrias instaladas no Grande ABC e região metropolitana de São Paulo.

## 32 MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES

**Sigla:** ESTO006-15

**TPI:** 3-1-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Identificar as estruturas, as propriedades, o processamento e as aplicações dos principais tipos de materiais.

**Ementa:** Revisão de estrutura atômica e ligações químicas. Classificação dos materiais: metais, polímeros, cerâmicas e materiais avançados (compósitos, semicondutores, etc.). Microestrutura dos materiais: estrutura cristalina e defeitos em metais, cerâmicas e polímeros. Propriedades dos materiais: mecânicas, térmicas, elétricas, ópticas e magnéticas. Caracterização de materiais: técnicas de análise microestrutural e ensaios mecânicos.

### **Bibliografia Básica:**

CALLISTER JR., W.D.; Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7ª edição, GEN-LTC, 2008.

CALLISTER JR., W.D., Fundamentos da Ciência e Engenharia dos materiais : uma abordagem integrada, 2ª edição, LTC, 2006.

VAN VLACK, L.H.; Princípios de Ciências e Tecnologia dos Materiais, Tradução da 4ª edição atualizada e ampliada, Campus, 1984.

SHACKELFORD, JAMES F.; Introdução à Ciência dos Materiais para Engenheiros, 6ª edição, Prentice Hall, 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

VAN VLACK, L.H.; Princípios de Ciências dos Materiais, Blucher, 1970.

CALLISTER JR., W.D.; Materials Science and Engineering: An Introduction, 7<sup>th</sup> edition, John Wiley&Sons, 2007

ASKELAND, D. R.; Ciência e Engenharia dos Materiais, Cengage, 2008.

SHACKELFORD, JAMES F.; Introduction to Materials Science for Engineers; 6<sup>th</sup> edition, Pearson/Prentice Hall, 2004.

CHUNG, Y. W.; Introduction to Materials Science and Engineering, CRC Press, 2007.

WHITE, M.A., Properties of Materials, Oxford University Press, 1999.

## 33 MECÂNICA DOS SÓLIDOS I

**Sigla:** ESTO008-13

**TPI:** 3-1-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Uma Variável; Fenômenos Mecânicos; Geometria Analítica; Fundamentos de Desenho Técnico.

**Objetivos:** Quantificar estados de tensão, deformação e deslocamentos em estruturas de barras, arcos, vigas (eixo reto e curvo) e pórticos para avaliar resistência e rigidez desses elementos estruturais quando sujeitos à ação de forças. Ao final dessa disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de: entender a definição do estado de tensão e deformação no ponto (tensor das tensões e deformações) para o caso tridimensional e plano, entender a relação entre esses dois estados via Leis Constitutivas (Lei de Hooke), caracterizar os estados de tensão e deformação para problemas de barras e vigas, entender a relação entre os estados de tensão e esforços solicitantes (normal, cortante, flexão e torção) na representação dos

modelos de barras sob força normal, torção e vigas em flexão, traçar diagramas de esforços solicitantes em estruturas de barras, arcos, vigas e pórticos, diferenciar os tipos de sistemas estruturais, entender a cinemática de deslocamento e deformação em sistemas estruturais simples.

**Ementa:** Estática, Geometria do deslocamento de um corpo deformável. Campo de deformações. Força e Tensão. Campo de tensões. Equações de equilíbrio. Equações constitutivas. Corpos elásticos. Lei de Hooke. Análise de tensões em estruturas simples. Barras e vigas: esforço normal, flexão e torção. Estados planos de tensões e deformações. Flambagem.

**Bibliografia Básica:**

HIBBELER, R. C.; Estática - Mecânica para engenharia. 5 ed. São Paulo, Pearson, Prentice Hall, 2004.

HIBBELER, R. C.; Resistência dos Materiais. 5.ed. São Paulo, Pearson, Prentice Hall, 2004.

BEER, F. P.; JOHNSTON JUNIOR, R. E.; DEWOLF, John T. Resistência dos materiais: Mecânica dos materiais. 4 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2010. xx, 751 p. ISBN 9788563308023.

**Bibliografia Complementar:**

BEER, F. P. et al. Mecânica vetorial para engenheiros: Cinemática e dinâmica. 5. ed rev. São Paulo: Makron Books/Mcgraw-Hill, c1994. 982 p. ISBN 8534602034.

RILEY, W. F.; SYURGES, L. D.; MORRIS, D. H. Mecânica dos materiais. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 600 p. ISBN 852161362-8.

CRAIG JR, R. R.. Mecânica dos materiais. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 552 p. (Inclui o programa MDsolids de Timothy A. Philpot, ganhador do Premier Award for excellence in Engineering Software. Acompanha CD-ROM). ISBN 852121332-6.

HIBBELER, R. C. Mechanics of materials. 6th ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, c2005. xvi, 873 p. ISBN 013191345X.

MELCONIAN, S. Mecânica técnica e resistência dos materiais. 18 ed. São Paulo: Érica, 2007. 360 p. ISBN 9788571946668.

**34 PRINCÍPIOS DE ADMINISTRAÇÃO**

**Sigla:** ESTO012-15

**TPI:** 2-0-4

**Carga Horária:** 24h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Oferecer ao aluno, os fundamentos da administração. Com isso, busca-se proporcionar os conhecimentos básicos a respeito do processo administrativo: planejamento, organização, direção e controle.

**Ementa:** Fundamentos da Administração; Teorias do pensamento administrativo; Comportamento Organizacional; Estruturas Organizacionais; Etapas do processo administrativo: planejamento, organização, direção e controle; Ética e Responsabilidade Social; Administração por Objetivos.

**Bibliografia Básica:**

DAFT, R. L.; Administração. São Paulo: Cengage Learning, 2010.  
ROBBINS, S. P.; Fundamentos de administração: conceitos essenciais e aplicações. São Paulo: Prentice Hall, 2004.  
CHIAVENATO, I.; Administração nos novos tempos. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

CARAVANTES, G. R.; PANNO, C. B.; KLOENER, M. C.; Administração; Teorias e Processos. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2005.  
LACOMBE, F.; Administração: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2008.  
OLIVEIRA, D. P. R.; A moderna administração integrada: abordagem estruturada, simples e de baixo custo. São Paulo: Atlas, 2013.  
PARNELL, J.; KROLL, M. J.; WRIGHT, P.; Administração estratégica: conceitos. São Paulo: Atlas, 2000.  
SNELL, S. A.; BATEMAN, T. S.; Administração: novo cenário competitivo. São Paulo: Atlas, 2006.

**35 FENÔMENOS DE TRANSPORTE**

**Sigla:** ESTO016-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Fenômenos Térmicos

**Objetivos:** Apresentar os conceitos fundamentais de termodinâmica, transferência de calor e mecânica dos fluidos. Capacitar o aluno a definir sistemas e volumes de controle, de modo a permitir realização de balanços de massa, quantidade de movimento e energia em equipamentos de processo.

**Ementa:** Conceitos Fundamentais da Termodinâmica: Propriedades Termodinâmica e 1ª Lei para Volume de Controle, Aplicações; Mecanismos de Transferência de Calor; Condução; escoamento Laminar e Turbulento; Convecção.

**Bibliografia Básica:**

MORAN, M.J., SHAPIRO, H.N., MUNSON, B.R., DEWITT, D.P. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2005  
SCHMIDT, F.W., HEDERSON, R. E., WOLGEMUTH, C.H. Introdução às Ciências Térmicas/Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos. São Paulo: Edgard Blücher, trad. da 2ª ed., 1996.  
ÇENGEL, Y.A., CIMBALA, J.M., Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações, São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, Ltda, 2007

**Bibliografia Complementar:**

HOLMAN, J.P. Transferência de calor. 5.ed. São Paulo, Mc Graw-Hill, 1983.  
INCROPERA, F. P. WITT, D. P. Fundamentos da Transferência de Calor e Massa. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1998.  
MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para engenharia. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
SONNTAG, R. E.; BOGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. J. Fundamentos da Termodinâmica Clássica;



tradução da 6ª ed. americana. Ed. Edgard Blücher, 2003.

### 36 MÉTODOS EXPERIMENTAIS EM ENGENHARIA

**Sigla:** ESTO017-15

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 36h

**Recomendação:** Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias; Introdução à Probabilidade e à Estatística.

**Objetivos:** Os objetivos dessa disciplina são: apresentar os princípios de metrologia e instrumentação para determinação de grandezas fundamentais da Engenharia (mecânicas, térmicas, químicas, elétricas, ópticas); abordar a análise de incertezas e análise estatística de dados experimentais na estimativa da precisão de medidas em Engenharia; estabelecer os princípios para a elaboração de Relatórios Técnicos. O aluno deverá adquirir uma visão geral dos elementos básicos dos sistemas de instrumentação, bem como de suas características e limitações. Deverá tomar consciência das incertezas associadas a medidas realizadas através de equipamentos e aparelhos. Aprenderá os procedimentos básicos de análise estatística de dados experimentais e realizará ajustes de curvas, testes de hipótese e histogramas a partir de medidas práticas de grandezas fundamentais da Engenharia. Deverá aprender a elaborar relatórios técnicos objetivos e concisos.

**Ementa:** Conceitos básicos de medições: calibração, ajustes e padrões. Análise de dados experimentais: causas e tipos de incertezas, análise estatística de dados experimentais e ajuste de curvas. Experimentos e projetos de medição das principais grandezas físicas associadas às engenharias. Preparação de relatórios.

**Bibliografia Básica:**

VUOLO, J.H., "Fundamentos da teoria de erros", 2ª Ed., São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 1996.

INMETRO, Guia para a Expressão da Incerteza de Medição, 3ª edição brasileira, Rio de Janeiro: ABNT, Inmetro, 2003

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. ; "Instrumentação e Fundamentos de Medidas", LTC, 2ª Ed., Vols. 1 e 2, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

FIGLIOLA, R. S. and BEASLEY, D. E., "Theory and design for mechanical measurements", Wiley, 5ª Ed., 2010.

INMETRO, Vocabulário internacional de Metrologia- Conceitos fundamentais e gerais e termos associados. Inmetro, Rio de Janeiro, Edição Luso-Brasileira, 2012. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/vim\\_2012.pdf](http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/vim_2012.pdf) Acesso em 26 de fevereiro de 2013.

LARSON, T; FARBER, B, "Estatística Aplicada", 4ª Ed., São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010.

### 37 CIRCUITOS ELÉTRICOS E FOTÔNICA

**Sigla:** ESTO001-15

**TPI:** 3-1-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Fenômenos Eletromagnéticos.

**Objetivos:** O objetivo dessa disciplina é apresentar os fundamentos, modelos e ferramentas básicas para compreensão dos circuitos elétricos e da fotônica, como áreas interdisciplinares

que permeiam todas as atividades de cientistas e engenheiros, e em que se baseiam praticamente todos os sistemas tecnológicos modernos. O conteúdo deverá consistir no estudo geral dos tópicos e leis fundamentais, acompanhado da análise de aplicações em vários campos das ciências e engenharias. A disciplina deverá prover ao aluno um grau básico de familiaridade com o vocabulário, nomenclatura, cálculos, componentes e equipamentos relacionados aos circuitos elétricos e fotônica, bem como entendimento dos fenômenos físicos e da aplicação das radiações eletromagnéticas, nas várias faixas de seu espectro, nos sistemas tecnológicos modernos. Assim, mesmo sem ter a intenção de se tornar um especialista nestas áreas, o aluno terá adquirido embasamento fundamental para sua carreira em qualquer engenharia ou área tecnológica.

**Ementa:** Corrente, Tensão, Potência e Energia. Resistência, Lei de Ohm e Leis de Kirchhoff; Associações série e paralelo; Divisores de tensão e corrente; Métodos e Teoremas de Análise de Circuitos. Capacitor, Circuito RC; Indutor, Circuito RL; Elementos de CA, Fasores; Fundamentos de óptica e fotônica, Óptica de raios; Óptica ondulatória; Ondas eletromagnéticas; Polarização e polarizadores; Fibras ópticas; Interferência e Difração; Semicondutores; Fotodiodos e Diodos emissores de luz.

**Bibliografia Básica:**

BOYLESTAD, R.L., "Introdução a Análise de Circuitos", Prentice-Hall, 12a edição, 2012.  
HAYT Jr, W.H., KEMMERLY, J.E., DURBIN, S.M., "Análise de Circuitos em Engenharia", Ed. Mc Graw Hill, 7ª. Ed., 2008.  
HECHT, E., "Optics", Pearson, Addison Wesley, 4ª. Ed. 2002.

**Bibliografia Complementar:**

DORF, R.C.; SVOBODA, J.A., "Introduction to Electric Circuits", Wiley, 7ª Ed., 2006.  
ALEXANDER, C.K.; SADIKU, M.N.O., "Fundamentos de Circuitos Elétricos", 3ª Ed., Bookman, 2008.  
KASAP, S. O., "Optoelectronics and Photonics – Principles and Practices", Prentice Hall, 2001.  
SALEH, B. E. A. ; TEICH, M. C., "Fundamentals of Photonics", Wiley (2006).  
BENNETT, C.A. "Principles of Physical Optics", Wiley-Interscience, 2008.

**38 INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE**

**Sigla:** ESTO004-15

**TPI:** 3-1-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias; Circuitos Elétricos e Fotônica.

**Objetivos:** Apresentar princípios de medição de grandezas físicas, técnicas e equipamentos indicadores eletromecânicos e circuitos de instrumentação. Abordar a modelagem matemática, a análise de estabilidade e os princípios de controle automático de sistemas dinâmicos no domínio do tempo.

**Ementa:** Princípios de controle automático: controle de malha aberta e de malha fechada; diagramas de blocos; modelagem matemática de sistemas dinâmicos no espaço de estados; controladores elementares; Princípios de medição de grandezas físicas; instrumentos indicadores eletromecânicos; transdutores de instrumentação de sistemas de medições; Circuitos de instrumentação: medições com pontes; osciloscópios; tempo de resposta e resposta em frequência de sensores.

**Bibliografia Básica:**

OGATA, K. "Engenharia de controle moderno", Prentice Hall, 4a edição, 2003.  
HELFRICK, A.D., COOPER, W.D. "Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição", Prentice Hall do Brasil, 1a edição, 1994.  
DORF, R.C.; BISHOP, R.H.; "Modern Control Systems", Prentice Hall, 10th edition, 2001.

**Bibliografia Complementar:**

ALVES, J. L. L.; "Instrumentação, Controle e Automação de Processos", LTC, 1a edição, 2005.  
BALBINOT, A.; BRUSSAMARELLO, V. J.; "Instrumentação e Fundamentos de Medida", LTC, 1a edição, 2006.  
REGAZZI, R. D.; PEREIRA, P. S., Silva Jr., M. F. "Soluções Práticas de Instrumentação e Automação", Gráfica AWG, 2005.  
FOWLER, A. C.; Mathematical models in applied sciences Ogata, K. Modern Control Engineering.

**39 CÁLCULO VETORIAL E TENSORIAL**

**Sigla:** MCTB010-13

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Várias Variáveis

**Objetivos:**

Os objetivos da disciplina Cálculo Vetorial e Tensorial são de capacitar o aluno a:

- 1) entender e resolver problemas de Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis;
- 2) entender e resolver problemas de Cálculo Vetorial;
- 3) entender e resolver problemas de Cálculo Tensorial;
- 4) fazer uso destas ferramentas para resolver problemas de física em mais de uma dimensão. Por exemplo, problemas de Cinemática, Mecânica, Fluidos, Eletromagnetismo, Relatividade e Gravitação.

**Ementa:** Análise Vetorial: Campos vetoriais, operadores gradiente, divergente e rotacional. Integrais de Caminho e Superfície. Teoremas de Green, Gauss & Stokes. Teoria de Potenciais, Teorema de Helmholtz. Introdução ao cálculo tensorial. Derivada covariante e operadores diferenciais em coordenadas curvilíneas. Aplicações do cálculo tensorial aos meios contínuos, relatividade e gravitação.

**Bibliografia Básica:**

APOSTOL, Tom M. Calculus. 2ªed. New York: Wiley, 1969. v. 2. 673 p.  
ARFKEN, George B; WEBER, Hans J. Mathematical methods for physicists. 6ªed. Amsterdam: Elsevier, 2005. 1182 p.  
BRAGA, Carmem Lys Ribeiro. Notas de física matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006. 185 p.  
STEWART, James. Cálculo. 5ªed. Sao Paulo: Thomson Learning, 2006. v. 2. 584 p.

**Bibliografia Complementar:**

MARSDEN, J., TROMBA, A.J.; Vector Calculus, W.H. Freeman & Company, 1996.  
MATHEWS, P.; Vector Calculus, Springer 1998;  
COURANT, R., HILBERT, D.; Methods of Mathematical Physics. Vol. 1. John Wiley. 1968  
BUTKOV, E.; Física Matemática. LCT. 1998.  
GUIDORIZZI, H.; Um Curso de Cálculo, Vol. 3, LTC, 2001.

**Sigla:** ESTO902-15

**TPI:** 0-2-5

**Carga Horária:** 24h

**Requisito:** Não há.

**Objetivos:**

- Introduzir os alunos à interdisciplinaridade e à dinâmica de projeto utilizado em engenharia para a solução de problemas complexos;
- Auxiliar o aluno a reconhecer e integrar as diversas áreas de atuação de carreiras tecnológicas através da experiência de trabalho com graduandos de diversas engenharias, com habilidades, conhecimentos e vocações diferentes;
- Estimular o aluno a enfrentar desafios técnicos de forma estruturada e estratégica, através da análise e formulação de problemas complexos, pesquisa, concepção, desenvolvimento, documentação e implementação de soluções inovadoras;
- Introduzir os alunos ao ciclo de desenvolvimento de um projeto interdisciplinar aplicando os conceitos CONCEIVE — DESIGN — IMPLEMENT — OPERATE (CDIO) e PLAN — DO — CHECK — ACT (PDCA)
- Apresentar e discutir habilidades adicionais decisivas no sucesso pessoal e de equipe em um ambiente de engenharia: Planejamento, comunicação técnica, trabalho em equipe e administração de projetos.
- Desenvolver um projeto em grupo, contendo toda a documentação técnica necessária para a sua implementação e/ou execução.

**Ementa:** Apresenta os princípios e métodos de engenharia e suas inter-relações e aplicações, através de uma experiência prática e realista de projeto. Essa experiência será construída durante o processo de solução de desafios técnicos multidisciplinares propostos pelos docentes. Esses desafios devem estimular os alunos a aplicar seus conhecimentos e experiências de forma racional e planejada através da gestão de uma equipe multidisciplinar, organizada para pesquisar e desenvolver a solução dos problemas propostos. A solução apresentada deve envolver atividades de gestão, pesquisa, concepção, desenvolvimento, implementação, avaliação e comunicação. Como resultados dessa disciplina os alunos deverão apresentar toda a documentação técnica necessária para a reprodução da solução concebida. Dessa forma, o aluno desenvolverá sua capacidade de conceber soluções em equipe e descrevê-las segundo uma linguagem técnica.

**Bibliografia Básica:**

BAZZO, W. A. e Pereira, L. T. do V. Introdução à engenharia, Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2006.  
HOLTZAPPLE, M. T. e REECE, W. D.; Introdução à Engenharia, Ed. LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2006.  
VALERIANO, D. L.; Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia . São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

PAH, G. e BEITZ, W. "Engineering Design - A Systematic Approach", Springer-Verlag London Limited 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: guia PMBOK. 4. ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, c2008. xxvi, 459 p., il. ISBN 9781933890708.

SILVA, A. et al. Desenho técnico moderno. Tradução de Ricardo Nicolau Nassau Koury, Eustáquio de Melo Pertence. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. xviii, 475. ISBN 9788521615224.

PREDABON, E.; BOCCHESI, C. Solidworks 2004: projeto e desenvolvimento. 6. ed. São Paulo:

Erica, 2007. 406 p. ISBN 8571949964.

GASPERI, M.; HURBAIN, P. Extreme NXT: extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the next level. 2. ed. New York, USA: Apress, c2009. 339 p., il. (Technology in action series). ISBN 9781430224532.

FERRARI, G. et al. Programming Lego Mindstorms with Java: the ultimate tool for mindstorms maniacs!. Rockland, USA: SYNGRESS, c2002. xxii, 441. ISBN 1928994555.

## 41 ENGENHARIA UNIFICADA II

**Sigla:** ESTO903-15

**TPI:** 0-2-5

**Carga Horária:** 24h

**Requisito:** Engenharia Unificada I.

### **Objetivos:**

- Completar a dinâmica e experiência de projeto interdisciplinar utilizada na disciplina Engenharia Unificada I fechando o ciclo CDIO e PDCA;
- Reproduzir e operar os projetos desenvolvidos por turmas anteriores que cursaram as disciplinas engenharia unificada I ou II a partir de sua documentação técnica;
- Propor e aplicar métodos de avaliação de desempenho dos projetos reproduzidos de engenharia unificada I ou II
- Aperfeiçoar o projeto reproduzido propondo e implementando melhorias e inovações;
- Demonstra os aprimoramentos introduzidos através da avaliação de desempenho antes e depois do projeto;
- Gerar toda a documentação técnica sobre a metodologia de análise e aperfeiçoamento do projeto;
- Gerar toda a documentação técnica necessária para a reprodução do novo projeto proposto.

**Ementa:** Apresenta os princípios e métodos de engenharia e suas inter-relações e aplicações, através de uma experiência prática e realista de implementação de um projeto multidisciplinar, sua análise crítica, avaliação de desempenho e adaptação ou inovação. Essa experiência será construída durante o processo de replicação e inovação de projetos desenvolvidos em turmas passadas das disciplinas e Engenharia Unificada I e/ou II. A nova solução apresentada deve envolver atividades de gestão, interpretação, adaptação, pesquisa, concepção, desenvolvimento, implementação, avaliação e comunicação. Como resultados dessa disciplina os alunos deverão apresentar toda a documentação técnica necessária para a reprodução da solução concebida. Dessa forma, o aluno desenvolverá sua capacidade de interpretar criticamente documentos técnicos, adaptar e/ou conceber novas soluções em equipe e descrevê-las segundo uma linguagem técnica.

### **Bibliografia Básica:**

BAZZO, W. A. e Pereira, L. T. do V. Introdução à engenharia, Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2006.  
HOLTZAPPLE, M. T. e REECE, W. D.; Introdução à Engenharia, Ed. LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2006.  
VALERIANO, D. L.; Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia . São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

### **Bibliografia Complementar:**

PAH, G. e BEITZ, W. "Engineering Design - A Systematic Approach", Springer-Verlag London Limited 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: guia PMBOK. 4. ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, c2008. xxvi, 459 p., il. ISBN 9781933890708.

SILVA, A. et al. Desenho técnico moderno. Tradução de Ricardo Nicolau Nassau Koury, Eustáquio de Melo Pertence. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2006. xviii, 475. ISBN 9788521615224.

PREDABON, E.; BOCCHESI, C. Solidworks 2004: projeto e desenvolvimento. 6. ed. São Paulo: Erica, 2007. 406 p. ISBN 8571949964.

GASPERI, M.; HURBAIN, P. Extreme NXT: extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the next level. 2. ed. New York, USA: Apress, c2009. 339 p., il. (Technology in action series). ISBN 9781430224532.

FERRARI, G. et al. Programming Lego Mindstorms with Java: the ultimate tool for mindstorms maniacs!. Rockland, USA: SYNGRESS, c2002. xxii, 441. ISBN 1928994555.

## 42 QUÍMICA INORGÂNICA DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM016-15

**TPI:** 4-2-6

**Carga Horária:** 72h

**Recomendação:** Transformações Químicas.

**Objetivos:** Fornecer bases para a compreensão dos conceitos fundamentais da Química por meio da experimentação. Descrever e interpretar as propriedades dos elementos e de seus principais compostos, possibilitando o estabelecimento de relação entre as estruturas e as propriedades das substâncias químicas notadamente as de caráter inorgânico com interesse industrial.

**Ementa:** Serão abordados os temas referentes à ocorrência, processos industriais de obtenção, estrutura, propriedades, compostos e principais aplicações dos elementos da tabela periódica.

### **Bibliografia Básica:**

D.F. SHRIVER e P. ATKINS - Química Inorgânica, 4ª. Ed. Bookman, 2008.

J.C. KOTZ, P. TREICHEL Jr. e Gabriela C. WEAVER - Química Geral e Reações Químicas. 6ª. ed. Cengage Learning, 2006. Volumes 1 e 2.

J. D. LEE - Química Inorgânica Não Tão Concisa. Edgard Blucher Ltda, 3ª. ed., São Paulo, 1980.

### **Bibliografia Complementar:**

P. W. ATKINS e L. JONES – *Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*, Bookman, Porto Alegre, 5ª. Ed., 2012.

A. BURROWS, J. HOLMAN, A. PARSONS, G. PILLING, G. PRICE, *Chemistry*, Oxford, New York, 2009.

P. W. ATKINS e L. JONESs - *Chemistry: Molecules, Matter, and Changes*, W.H. Freeman, New York, 4ª. Ed., 2000.

T.L. BROWN, H.E. LeMAY Jr., B.E. BURSTEN e J.R. BURDGE, *Química – uma ciência central*, Pearson-Prentice Hall, São Paulo, 9ª. Ed., 2005

K.H. BÜCHEL, H.H. MORETTO e P. WODITSCH – *Industrial Inorganic Chemistry*, Wiley, Weinheim, 2000.

## 43 FUNÇÕES E REAÇÕES ORGÂNICAS

**Sigla:** NHT4017-15

**TPI:** 4-0-6

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Não há.

**Objetivos:** Apresentar aos estudantes a organização básica e a lógica da química orgânica, usando como plataforma os pilares da química orgânica. Nessa disciplina será enfatizada a relação entre estrutura de uma molécula e o funcionamento de uma reação química. As propriedades intrínsecas de cada grupo funcional serão usadas para traçar um relação direta com reatividade. Apresentados os aspectos fundamentais de estrutura e reatividade de compostos orgânicos, serão expostas e exemplificadas as principais categorias de reações orgânicas, agrupadas por similaridade.

**Ementa:** Estrutura de compostos orgânicos: grupos funcionais, análise conformacional, ressonância e aromaticidade, isomeria, estereoquímica; relações entre estrutura e propriedades físico-químicas de compostos orgânicos: acidez e basicidade; principais reações orgânicas envolvendo diferentes grupos funcionais com noções dos correspondentes mecanismos reacionais: reações radicalares, de substituição nucleofílica, reações de eliminação, reações de adição nucleofílica e eletrofílica, reações de adição-eliminação e de eliminação-adição, reações de substituição eletrofílica, reações pericíclicas.

**Bibliografia Básica:**

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. Química orgânica: estrutura e função. 6a ed. Porto Alegre: Bookman. 2013. 1416 p.

SMITH, J.G. Organic Chemistry. 3a ed. McGraw-Hill Science. 2010. 1178p

FLEMING, I. Molecular Orbitals and Organic Chemical Reactions. Wiley, 2009. 376p.

**Bibliografia Complementar:**

BRUCE, P.Y. Organic chemistry. 5a ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006. 1319p

CLAYDEN, J.; et al. Organic chemistry. 2a ed. Oxford: Oxford University Press, 2012. 1264p.

COSTA, P.R.R. et al. Ácidos e bases em química orgânica. Porto Alegre: Bookman, 2005. 151 p.

RAUK, A. Orbital Interaction Theory of Organic Chemistry. 2a ed. John Wiley & Sons. 2001. 343p.

**44 | ESTADO SÓLIDO**

**Sigla:** ESTM001-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Física Quântica; Materiais e suas Propriedades.

**Objetivos:** Capacitar o aluno para calcular e fazer algumas previsões de fenômenos que ocorrem nos sólidos.

**Ementa:** Estrutura cristalina e Rede Cristalina: Estrutura dos átomos. Teoria da difração (equações de Laue) e Rede Recíproca. Ligações químicas: sólidos iônicos, sólidos covalentes, sólidos metálicos, sólidos moleculares, sistemas amorfos. Vibrações da rede e fônons: redes monoatômicas e diatômicas. Propriedades térmicas dos fônons; calor específico, condutividade térmica. Gás de elétrons: estatística de Fermi-Dirac.

**Bibliografia Básica:**

KITTEL, C.; Introdução à física do estado sólido. ed. LTC, 8ª edição, 2006.

IBACH, H.; LÜTH, H.; Solid state physics: an introduction to principles of materials science. 3<sup>rd</sup>

Ed. Berlin: Springer, 2002.

ASHCROFT, N. W.; MERMIN, N.D.; Solid State Physics, Brooks Cole, 1<sup>st</sup> Ed., 1976.

**Bibliografia Complementar:**

IBACH, Harald; LÜTH, Hans. Solid state physics: an introduction to principles of materials science. 3. ed. Berlin, DEU: Springer, 2002. xii, 501. ISBN 354043870X. (eletrônico)

ASHCROFT, Neil W.; MERMIN, Nathaniel David. Física do estado sólido. Tradução de Maria Lúcia Godinho de Oliveira; Revisão de Robson Mendes Matos. São Paulo, SP: Cengage, c2011.

YU, Peter Y.; CARDONA, Manuel. Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties. [S.l.: s.n.]. XX, 775, online resource. (Graduate Texts in Physics). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-00710-1>>.

OLIVEIRA JÚNIOR, Ivan dos Santos; JESUS, Vitor L. B. de. Introdução à física do estado sólido. 2. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, c2011.

MYERS, H. P.; Introductory solid state physics. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2002

SUTTON, A. P.; Electronic structure of materials. Oxford: Oxford University Press, 1993.

BLAKEMORE, J. S.; Solid State Physics, Cambridge University Press; 2a. ed., 1985

**45 TÓPICOS EXPERIMENTAIS EM MATERIAIS I**

**Sigla:** ESTM002-15

**TPI:** 0-4-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais e suas Propriedades; Métodos Experimentais em Engenharia.

**Objetivos:** Verificar experimentalmente a relação entre processamento, estrutura / microestrutura e propriedades das classes de materiais.

**Ementa:** Correlação entre processamento, estrutura/microestrutura e propriedades dos materiais. Técnicas de síntese, processamento e caracterização de materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos.

**Bibliografia Básica:**

BRUNDLE, C. Richard; EVANS JUNIOR, Charles A.; WILSON, Shaun. Encyclopedia of materials characterization. Boston: Butterworth-Heinemann, 1992.

GARCIA, A.; SPIM, J.A.; DOS SANTOS, A.; Ensaios de Materiais. LTC Editora; 247 p.; 2000.

CALLISTER JR, William D.; Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CLARKE, A.; EBERHARDT, C. N.; Microscopy techniques for materials science. Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 2002.

WATCHMAN, J.B.; KALMAN, Zwi H.; Characterization of Materials, editora Butterworth-Heinemann, 1993.

**Bibliografia Complementar:**

CULLITY, B. D.; STOCK, S.R.; Elements of X-Ray Diffraction, 3a edicao, Pearson Education Internat., 2001.

PADILHA, A. F.; AMBROZIO FILHO, F.; Técnicas de análise microestrutural. São Paulo: Hemus, 2004.



BRANDON, D. G; KAPLAN, W.D.; Microstructural characterization of materials. Chichester: J. Wiley, 1999.

JENKINS, R.; SNYDER, R.L.; Introduction to X-ray Powder Diffractometry. Ed. J. D. Winefordner. John Wiley & Sons (1996).

KAUFMANN, E.N.; Characterization of materials. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 2003. Volumes 1 e 2.

ASM International ASM HANDBOOK. Vol. 10: Materials Characterization, ASM International 9th edition 1986.

COSTA E SILVA, A.; MEI, P.R.; Aços e ligas especiais. 2ª Ed., Editora Edgard Blucher, 2006.

CANEVAROLO, S.; Ciência de Polímeros. 2ª edição, Artliber, 2006.

REED, J.S.; Principles Of Ceramics Processing, Wiley.

#### 46 TÓPICOS COMPUTACIONAIS EM MATERIAIS

**Sigla:** ESTM003-15

**TPI:** 2-2-5

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Cálculo Numérico; Materiais e suas Propriedades.

**Objetivos:** Apresentar aos discentes os princípios de técnicas de simulação computacional mais utilizadas na engenharia e ciência dos materiais.

**Ementa:** : Métodos de Discretização do Contínuo. Métodos de Elementos Finitos. Métodos de Monte Carlo. Métodos de Dinâmica Molecular. Métodos quânticos em materiais e dispositivos.

**Bibliografia Básica:**

FRENKEL, D. E; SMIT, B.; Understanding Molecular Simulation from Algorithms to Applications. Academic Press, 2002

JANSSENS, K.G.F.; RAABE, D.; KOZESCHNIK, E.; MIODOWNIK, M. A.; NESTLER, B.; Computational Materials Science: an introduction to microstructure evolution, Academic Press, 1<sup>st</sup> Edition 2007.

VIANNA, J.D.M.; FAZZIO, A.; CANUTO, S.; Teoria Quântica de Moléculas e Sólidos, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

RAPAPORT, D. C.; The Art of Molecular Dynamics Simulation. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

MARTIN, R.M.; Electronic Structure, Basic Theory and Practical Methods, Cambridge, 2004.

PHILLIPS, R.; Crystals, defects and microstructures: modeling across scales, Cambridge University Press 1<sup>st</sup> edition 2001.

ALLEN, M. P.; TILDESLEY, D.J.; Computer simulation of liquids, Oxford University Press 1989.

DREIZLER, Reiner M.; GROSS, E.K.U.; Density Functional Theory: an Approach to the Quantum Many-Body Problem, Springer-Verlag, 1990.

MARQUES, M.A.L.; ULLRICH, C.A.; NOGUEIRA, F.; RUBIO, A.; BURKE, K.; GROSS, E.K.U.; Time-Dependent Density Functional Theory (Lecture Notes in Physics), Editora Springer, 2006

**47 CIÊNCIA DOS MATERIAIS**

**Sigla:** ESTM004-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais e suas Propriedades.

**Objetivos:** Aprofundar o conhecimento de estrutura cristalina e defeitos, aprender a interpretar diagramas de fase e entender os fatores termodinâmicos e cinéticos que governam os fenômenos de transformação de fase.

**Ementa:** Difração de raios X e determinação de estruturas cristalinas. Difusão no estado sólido e Leis de Fick. Termodinâmica de nucleação e crescimento. Diagramas de fase e microestruturas. Cinética, transformação de fases e tratamentos térmicos. Mecanismos de endurecimento. Corrosão, degradação e falha. Tópicos de aplicações e inovações em materiais.

**Bibliografia Básica:**

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P.P.; The Science and Engineering of Materials, Thomson-Engineering, 2005.

SHACKELFORD, J.F.; Introduction to Materials Science for Engineers, 6<sup>th</sup> Edition , Pearson / Prentice Hall, 2004.

CALLISTER JR, W.D.; Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais: uma abordagem integrada, LTC, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

SHACKELFORD, J.F.; ALEXANDER, W.; CRC materials science and engineering handbook. 3rd ed.. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001.

ASKELAND, D. R., Ciência e Engenharia dos Materiais, Cengage Learning, 2008.

CALLISTER JR, W.D.; Materials Science and Engineering: an introduction, 7<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, 2007.

RALLS, K.M.; COURTNEY, T.H.; WULFF, J.; Introduction to Materials Science and Engineering, Wiley, 1976.

CHUNG, Y.W.; Introduction to materials science and engineering. Boca Raton: CRC Press, 2007.

MURRAY, G.; WHITE, C.V.; WEISE, W.; Introduction to engineering materials. 2<sup>nd</sup> edition., editora Boca Raton: CRC Press, 2007.

**48 MATERIAIS METÁLICOS**

**Sigla:** ESTM005-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Conhecer as principais características dos materiais metálicos. Correlacionar as principais características microestruturais dos materiais metálicos com as suas propriedades. Conhecer as principais características de ligas metálicas ferrosas e não-ferrosas.

**Ementa:** Estruturas cristalinas. Defeitos puntiformes, lineares, planares e volumétricos. Nucleação e crescimento. Fusão e solidificação. Diagramas de Equilíbrio. Formação de microestruturas a partir do resfriamento. Mecanismos de endurecimento em metais. Soluções solidas. Fases intermediárias. Encruamento, recuperação, recristalização e crescimento de grãos. Ligas ferrosas. Ligas não-ferrosas.

**Bibliografia Básica:**

ABBASCHIAN, R.; ABBASCHIAN, I.; REED-HILL, R.; Physical metallurgy principles, 4<sup>th</sup> Edition, 750p., CL-Engineering,, 2008.

SMALLMAN, R.E.; NGAN, A.H.W.; Physical Metallurgy and Advanced materials, 7<sup>th</sup> Edition, Butterworth-Heinemann, 2007.

PORTER, D.A.; EASTERLING, K.E.; SHERIF, M.; Phase transformations in metals and alloys. 3<sup>rd</sup> Edition, CRC Publisher, 2009

**Bibliografia Complementar:**

CAHN, R.W.; HAASEN, P.; Physical metallurgy. Vols. 1, 2 e 3. 4<sup>th</sup> Ed., North-Holland, 1996.

CALLISTER, W.D.; Materials science and engineering: an introduction. 7<sup>th</sup> Ed., John Wiley & Sons, 2007.

POLMEAR, I.J.; Light alloys: from traditional alloys to nanocrystals. 4<sup>th</sup> Ed, Butterworth-Heinemann, 2006.

COSTA E SILVA, A.; MEI, P.R.; Aços e ligas especiais. 2<sup>a</sup> Ed., Editora Edgard Blucher, 2006.

ASHBY, M.F.; Engenharia de Materiais, vol. 1 e 2, Editora Campus. 2007.

**49**    **MATERIAIS POLIMÉRICOS**

**Sigla:** ESTM006-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Capacitar o aluno para fazer a correlação entre a estrutura dos materiais poliméricos com seu processamento, propriedades e aplicações.

**Ementa:** Introdução Geral (definições, história, importância dos materiais poliméricos). Tipos de ligações químicas do carbono. Estrutura dos materiais poliméricos. Classificação. Polimerização. Massa molar e distribuição de massa molar. Conformação e configurações da cadeia polimérica. Termodinâmica de soluções de polímeros. Transições térmicas. O estado amorfo. Cristalinidade de polímeros. O estado elastomérico. Polímeros no estado fundido. Técnicas de processamento de materiais poliméricos.

**Bibliografia Básica:**

BILLMEYER, F. W. ; Textbook of Polymer Science. 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, USA 1984.

SPERLING, H.; Introduction to Physical Polymer Science. Wiley-Interscience; 4<sup>a</sup> edição, 2005.

CANEVAROLO, S.; Ciência de Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2<sup>a</sup> edição, Artliber, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

CARRAHER, C. H.; Introduction to Polymer Chemistry, Taylor & Francis, 2006.  
YOUNG, R.J.; LOVELL, P.A.; Introduction to Polymers. CRC Press, 2<sup>nd</sup> Edition, 1991.  
BRETAS, ROSARIO E. S.; DÁVILLA, MACOS A.; Reologia de Polímeros Fundidos. EDUFSCar, São Carlos, 2005.  
LUCAS, E. F.; SOARES, B. G.; MONTEIRO, E. E. C.; Caracterização de Polímeros, Editora e-Papers, 2001.  
LOBO, H; BONILLA, J. V.; Handbook of Plastics Analysis, Ed. Marcel Dekker, 2003.

**50 MATERIAIS CERÂMICOS**

**Sigla:** ESTM017-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Identificar as principais matérias primas para a indústria cerâmica, conhecer os principais tipos de materiais cerâmicos e suas propriedades, correlacionando a estrutura com as propriedades. Conhecer os processos de produção, conformação e sinterização. Interpretar diagramas de fase e compreender as microestruturas típicas de materiais cerâmicos.

**Ementa:** Histórico da obtenção e utilização de materiais cerâmicos. Matérias primas cerâmicas. A ligação iônica e covalente e sua importância em materiais cerâmicos. Microestrutura de materiais cerâmicos. Principais tipos de estruturas e defeitos cristalinos encontradas em cerâmicas. Estrutura de silicatos. Interpretação de diagramas de fases binários e ternários. Estrutura e crescimento de grãos em materiais cerâmicos. Reações no estado sólido. Processos de conformação de materiais cerâmicos. Secagem, sinterização e acabamento. Tecnologia de vidros. Propriedades típicas de materiais cerâmicos. Aplicações de materiais cerâmicos

**Bibliografia Básica:**

KINGERY, W.D.; BOWEN, H.K.; UHLMANN, D.R.; Introduction To Ceramics, Series: Wiley Series On The Science And Technology Of Materials, John Wiley & Sons, 1976.  
BARSOUM, M.W.; Fundamentals of Ceramics. Taylor/Francis, 2003.  
CARTER, C. B.; NORTON, M. G. Ceramic Materials: science and engineering, Springer 1<sup>st</sup> edition 2007.  
CHIANG, Y.M.; BIRNIE, D.P.; KINGERY, W.D.; Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering. New York: J. Wiley, c1997

**Bibliografia Complementar:**

RICHERSON, David W.; Modern ceramic engineering: processing, and use in design. 3a. ed.. Boca Raton: CRC Press, 2006.  
RICE, ROY W.; Ceramic Fabrication Technology, CRC, 2002.  
REED, James S.; Principles Of Ceramics Processing, Wiley-Interscience; 2 Edicao, 1995.  
SHACKELFORD, J.F.; DOREMUS, R.H.; Ceramic and glass materials: structure, properties and processing, Springer, 1<sup>st</sup> edition, 2008.  
VAN VLACK, Lawrence H.; Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro:

**51 | MATERIAIS COMPÓSITOS**

**Sigla:** ESTM008-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos; Materiais Cerâmicos; Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Fornecer ao aluno uma visão interdisciplinar dos materiais compostos por fases caracterizadas por distintos tipos de materiais (metais, cerâmicas e polímeros) para obter propriedades únicas. Apresentar os fundamentos teóricos da mecânica de estruturas reforçadas com fibras, tecidos e partículas. Apresentar os diferentes tipos de materiais compósitos, inclusive nanocompósitos e compósitos funcionais.

**Ementa:** Tipos e classificação (materiais para matriz e fase dispersa), Compósitos de matriz metálica, matriz polimérica e matriz cerâmica. Fases dispersas: fibras e partículas. Interfaces: matriz/fase dispersa Micromecânica. Defeitos e falhas. Aperfeiçoamento das propriedades, propriedades sob medida. Comparação com componentes originais. Processamento de compósitos. Aplicações de compósitos.

**Bibliografia Básica:**

CHAWLA, KRISHAN KUMAR; Composite materials: science and engineering. 2<sup>nd</sup> Ed., New York: Springer, 1998.

GAY, D.; HOAV, S.; TSAI; STEPHEN, W.; Composite Materials; 2<sup>nd</sup> Edition, CRC, 2007.

NETO, F.L.; PARDINI, L.C.; Compósitos Estruturais; Ed. Edgard Blucher, 1<sup>a</sup> edição, 2006

**Bibliografia Complementar:**

KAW, A.K.; Mechanics of composites materials. 2<sup>nd</sup> Edition Taylor & Francis, 2005.

GIBSON, R.F.; Principles of composite material mechanics. 2<sup>nd</sup> Edition, CRC Press, c2007.

KALPAKJIAN, S.; Manufacturing, Engineering and Technology, 6<sup>th</sup> Edition' Pearson/Prentice Hall, 2010.

MALLICK, P.K.; Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design. 3<sup>a</sup>. ed., editora CRC, 2007.

VOORT, G. G. V., ASM Handbook, vol 21: composites, ASM International, 2001.

STRONG, A.B.; Fundamentals of Composites Manufacturing. Materials, Methods and Applications. Society of Manufacturing Engineers (SME). 2008.

**52 | TERMODINÂMICA ESTATÍSTICA DE MATERIAIS**

**Sigla:** ESTM009-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Fenômenos Térmicos; Termodinâmica de Materiais.

**Objetivos:** Correlacionar propriedades macroscópicas dos materiais em termos de suas propriedades microscópicas.

**Ementa:** Conceitos Introdutórios e Definições: Energia e Primeira Lei da Termodinâmica. Segunda Lei da Termodinâmica. Entropia. Energias livres: Helmholtz, Gibbs, Entalpia. Termodinâmica de sistemas binários, conceitos estatísticos básicos: Caminho aleatório. Distribuição de probabilidades. Cálculo de valores médios. Formulação estatística: Estados macroscópicos e microscópicos de um sistema. A função densidade de estados. - Conexão entre estatística e termodinâmica. A enumeração dos microestados de um sistema. Teoria de Ensemble: O ensemble estatístico. O espaço de fase de um sistema clássico. O espaço de fase de um sistema quântico. O ensemble microcanônico e os sistemas isolados. Cálculo estatístico de quantidades termodinâmicas. O Ensemble Canônico: Sistemas em equilíbrio com um reservatório de calor. A função de partição para o ensemble canônico. Conexão com a termodinâmica. Flutuações no ensemble canônico. O Ensemble Macrocanônico e outros Ensembles: Equilíbrio entre um sistema e um reservatório de partículas. A função de partição no ensemble macrocanônico. Conexão com a termodinâmica. Flutuações no ensemble macrocanônico. Comparações com os ensembles canônico e microcanônico. Estatísticas de Boltzmann e Fermi: Estatística de Boltzmann. Estatística de Fermi-Dirac.

**Bibliografia Básica:**

CALLEN, H.B.; Thermodynamics and an introduction to thermostatistics. 2 ed. New York: Wiley, 1985.

RAGONE, D.V.; Thermodynamics of materials (volume 1), Wiley 1994.

RAGONE, D. V.; Thermodynamics of materials (volume 2), Wiley 1995.

**Bibliografia Complementar:**

SALINAS, S.R.A.; Introdução à física estatística. 2.ed. São Paulo: Edusp, 1999.

SAFRAN, S.A.; Statistical thermodynamics of surfaces, interfaces and membranes. Boulder, CO.: Westview, 2003.

DEHOFF, R.; Thermodynamics in materials science, 2nd Edition, CRC Press, 2006.

GASKELL, D.R.; Introduction to the thermodynamics of materials, Taylor and Francis group 5th edition 2008.

LINDER, B.; Thermodynamics and Introductory Statistical Mechanics. Ed. Wiley Interscience, 2004.

ADAMSON, A.W.; GAST, A.P.; Physical Chemistry of Surfaces. Ed. Wiley Interscience, 1997.

**53 PROPRIEDADES MECÂNICAS E TÉRMICAS**

**Sigla:** ESTM010-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Fenômenos Térmicos; Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Relacionar a estrutura das diferentes classes de materiais com seu comportamento mecânico. Adquirir habilidade sobre os diferentes ensaios de caracterização mecânica dos materiais e ser capaz de analisar os resultados. Identificar transições térmicas dos materiais a partir de técnicas de análise térmica, relacionando características estruturais com propriedades térmicas.

**Ementa:** Principais propriedades térmicas dos materiais e sua relação com a microestrutura.

Transições de fase, temperaturas de transição, capacidade calorífica e condução de calor. Caracterização térmica de materiais. Relação entre as propriedades mecânicas de materiais com suas características mecânicas. Caracterização mecânica dos materiais. Mecânica de fratura

**Bibliografia Básica:**

MEYERS, M.A.; CHAWLA, K.K.; Mechanical behavior of materials, Editora Cambridge University Press; 2<sup>nd</sup> Edition, 2009.

SHINDÉ, Subhash L.; GOELA, Jitendra S. (Ed.). High Thermal Conductivity Materials. [S.l.: s.n.]. XVIII, online resource. ISBN 9780387251004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/b106785>>.

GARCIA, A.; SPIM, J.A; SANTOS, C. A.; Ensaios dos materiais. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

SIRDESHMUKH, D. B.; SIRDESHMUKH, L.; SUBHADRA, K. G. Micro- and Macro-Properties of Solids: Thermal, Mechanical and Dielectric Properties. [S.l.: s.n.]. XVII, online resource. (Materials Science, 80). ISBN 9783540317869. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/3-540-31786-4>>.

HOSFORD, W. F.; Mechanical behavior of materials, Cambridge University Press 2<sup>nd</sup> Edition, 2010.

ASHBY, M.F.; JONES, D.R.H.; Engenharia de Materiais – Vol. 1 – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto – Editora Campus-Elsevier; 1<sup>a</sup>. Edição; 2007.

DOWLING, N. E., Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture and fatigue, Prentice Hall, 2007.

CALLISTER, W.D.; Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, Editora LTC -7<sup>a</sup> Edição, 2008.

SHACKELFORD, J.F.; Introduction to Materials Science for Engineers; Prentice Hall; 6<sup>th</sup> Edition, 2004.

SOUZA, S.A.S.; Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos, Editora Edgard Blücher, 5<sup>a</sup> Edição, 2000.

**54 PROPRIEDADES ELÉTRICAS, MAGNÉTICAS E ÓPTICAS**

**Sigla:** ESTM011-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Relacionas a estrutura dos materiais com seu comportamento em relação às propriedades elétricas, magnéticas e ópticas.

**Ementa:** Introdução a propriedades físicas de materiais; Introdução aos materiais ópticos; Modelos de Lorentz, Drude e Tauc-Lorentz; Absorção interbanda: semicondutores e aplicações em fotodetectores; Excitons: princípios, comportamentos em campos elétricos e magnéticos; Luminescência: fotoluminescência, eletroluminescência, aplicações; Fibra óptica e óptica não linear (FWM, BBS, dispersão cromática, dispersão por polarização); Características de materiais metálicos, semicondutores e isolantes; Dispositivos

semicondutores: junções PN, Schotky, fotodetectores, LED, lasers de estado solido; Propriedades de Materiais Metálicos, semicondutores e supercondutores: Condução elétrica; semicondutividade; condução elétrica em cerâmicas iônicas e polímeros; Comportamento dielétrico; Piezeletricidade, Piroeletricidade e Ferroeletricidade; Propriedades de materiais magnéticos: Origem elétrica (elétron em movimento) no átomo; Diamagnéticos e Paramagnéticos; Ferri/ferromagnéticos e Anti-ferromagnéticos. Dispositivos: gravadores HD.

**Bibliografia Básica:**

KITTEL, C.; Introdução a física do estado solido. ed. LTC, 8ª edição, 2006.

REZENDE, S. M.; Materiais e dispositivos eletrônicos. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2004.

KASAP, S. O.; Principles of electronic materials and devices. 3<sup>rd</sup> . ed. Boston, McGraw-Hill, 2006.

ASHCROFT, N.W.; MERMIN, N. D.; Solid State Physics. Saunders College Publishers, 1976

**Bibliografia Complementar:**

FOX, M.; Optical Properties of Solids. Oxford University Press, 2003.

KASAP, S.O.; Optoelectronics and photonics: principles and practices. New York: Prentice Hall, 2001.

SUTTON, A.P.; Electronic structure of materials, Oxford University Press, 1993.

TURTON, R. The Physics of Solids. Oxford, GBR. Oxford University Press, 2000.

MYERS, H.P.; Introductory solid state physics. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2002.

**55 REOLOGIA**

**Sigla:** ESTM015-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos I.

**Objetivos:** Entender e dimensionar o estado de tensões e deformações da matéria. Assim, o aluno será capaz de identificar os principais parâmetros em um determinado processo e como a mudança desses parâmetros pode afetar as propriedades do produto final.

**Ementa:** Estudo do estado de tensões e deformações da matéria; equações reológicas de estado. Classificação dos materiais quanto às suas propriedades reológicas. Viscoelasticidade. Viscosimetria e reometria. Reologia de polímeros e suspensões cerâmicas. Aplicações práticas de reologia.

**Bibliografia Básica:**

MALKIN, A.; Rheology Fundamentals. ChemTec Publishing, Toronto, 1994.

BARNES, H.A.; HUTTON, J.F.; WALTERS, K.F.R.S.; An Introduction to Rheology, Ed. Elsevier, Amsterdam, 1989.

BRETAS, R.E.S.; DÁVILLA, M.A.; Reologia de Polímeros Fundidos. EDUFSCar, São Carlos, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

SCHRAMM, G.; Reologia e Reometria – Fundamentos Teóricos e Práticos; Artliber, 2006.



LOBO, H; BONILLA, J. V.; Handbook of Plastics Analysis, Ed. Marcel Dekker, 2003.  
SHAW, M. T.; MACKNIGHT, W. J.; Introduction to Polymer Viscoelasticity; Wiley Interscience, 3<sup>rd</sup> Ed., 2005.  
SPERLING, H.; Introduction to Physical Polymer Science. Wiley-Interscience; 4<sup>th</sup> Ed, 2005.  
MACHADO, J.C.V. Reologia e escoamento de fluidos: ênfase na indústria do petróleo. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2002.  
COUSSOT, P.; Rheometry of Pastes, Suspensions and Granular Materials; Wiley Interscience, 2005.

## 56 SELEÇÃO DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM013-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos; Materiais Cerâmicos; Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Correlacionar a estrutura das diferentes classes de materiais com suas diferentes propriedades: mecânicas, elétricas, térmicas, magnéticas e ópticas. Adquirir habilidades sobre a metodologia de seleção de materiais com base nos mapas de propriedades, identificando o perfil de propriedades adequado para aplicações específicas dos materiais de engenharia.

**Ementa:** Classificação de materiais; materiais para aplicação em altas temperaturas; materiais para aplicações em ambientes corrosivos e expostos a intempéries; materiais para aplicações elétricas e magnéticas; especificações de materiais para a indústria, impactos sociais do uso de materiais.

### **Bibliografia Básica:**

FERRANTE, M.; Seleção de Materiais. EDUFSCAR, 2<sup>a</sup> edição, 2002.

ASHBY, M.F.; Materials Selection in Mechanical Design, 3<sup>rd</sup> Edition, Elsevier, 2005.

CHARLES, J.A.; CRANE, F.A.A.; FURNESS, J.A.G.; Selection and use of engineering materials, Butterworth & Heinemann, 3<sup>rd</sup> Edition, 1997.

### **Bibliografia Complementar:**

ASHBY, M.F.; JONES, D.R.H.; Engenharia de Materiais, Vols. I e II,, 1<sup>a</sup>. Edição, Ed. Campus, 2007.

DIETER, G.E.; ASM handbook vol 20: materials selection and design. 10<sup>th</sup> Ed. Materials Park, OH: ASM International, 1997.

ASHBY, M.F; JOHNSON, K.; Materials and design: the art and science of material selection in product design. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002.

CALLISTER, W.D.; Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, 7<sup>a</sup> edição, Ed. LTC 2008.

SHACKELFORD, J. F.; Introdução à Ciência dos Materiais para Engenheiros, 6a Edição, Pearson Prentice Hall, São Paulo – 2008.

## 57 CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM014-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Propriedades Mecânicas e Térmicas; Propriedades Elétricas Magnéticas e Ópticas.

**Objetivos:** Conhecer técnicas de caracterização de materiais (princípios da técnica e análise dos resultados) para a identificação das classes de materiais para aplicações de engenharia.

**Ementa:** Técnicas de caracterização da composição de elementos (Espectroscopia atômica, espectroscopia de massa) Técnicas de caracterização estrutural (métodos de difração de raios-X e difração de elétrons, microscopia), Análise térmica, Técnicas de espectroscopia óptica e vibracional (espectroscopia na região do UV-vis e infravermelho, Fotoluminescência, elipsometria, Raman).

**Bibliografia Básica:**

SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A.; Princípios de análise instrumental. 5 ed.. Porto Alegre: Bookman, (2002).

BRANDON, D.G.; KAPLAN, W.D.; Microstructural characterization of materials. Chichester: John Wiley (1999).

KAUFMANN, E.N.; Characterization of Materials. Hoboken, NJ: John Wiley& sons (2003) – Vol 1 e 2.

**Bibliografia Complementar:**

BRUNDLE, C.R.; EVANS JR, C.R.; WILSON, S.; Encyclopedia of Materials Characterization. Butterworth-Heinemann, 1992.

CANEVAROLO JR., S.; Técnicas de caracterização de polímeros, São Paulo, Artliber, 2003.

WILLIAMS, D.B.; CARTER, C.B.; Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science (4 volumes). 1a edição, Springer, 2004.

CULLITY, B. D.; STOCK, S.R.; Elements of X-Ray Diffraction, 3a edicao, Pearson Education Internaional, 2001.

GOLDSTEIN, J.; Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. 3rd Edition. Springer; 2003.

VOORT, G. G. V.; WHAN, R. (Coord.). ASM handbook, vol. 10: materials characterization. 9<sup>th</sup> Ed. Materials Park, USA: ASM Internacional, c1986.

**58 | TERMODINÂMICA DE MATERIAIS**

**Sigla:** ESTM018-15

**TPI:** 4-0-6

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções de Uma Variável; Funções de Várias Variáveis.

**Objetivos:** Reconhecer grandezas termodinâmicas de interesse físico, suas relações matemáticas e a aplicação na área de materiais: termodinâmica de soluções, diagramas de equilíbrio, transformações de fase e termodinâmica de superfícies.

**Ementa:** 1a e 2a leis da termodinâmica; potenciais termodinâmicos. Grandezas termodinâmicas de interesse físico e suas relações matemáticas. Equilíbrio termodinâmico e

Equilíbrio químico. Termodinâmica de soluções; propriedades molares. Diagramas de equilíbrio: diagramas binários e introdução aos diagramas ternários. Transformações de fase nos materiais: solidificação e transformações de estado sólido. Termodinâmica de superfícies. Noções de eletroquímica.

**Bibliografia Básica:**

CALLEN, Herbert B. Thermodynamics and an introduction to thermostatistics. 2 ed. New York: Wiley, 1985. 493 p.

RAGONE, David V. Thermodynamics of materials. New York: Wiley, 1995. v. 1. 311 p. (MIT series in materials science and engineering).

RAGONE, David V. Thermodynamics of materials. New York: Wiley, 1995. v. 2. 242 p. (MIT series in materials science and engineering)

DEHOFF, Robert. Thermodynamics in materials science 2 ed. London: Taylor & Francis, 2006. 591p

**Bibliografia Complementar:**

GASKELL, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials. 4 ed. Taylor and Francis group, 2008

HILLERT, M., Phase equilibria, phase diagrams, and phase transformations : their thermodynamic basis. 2 ed. Cambridge University Press, 2008

JIANG, Qing; WEN, Zi. Thermodynamics of Materials. [S.l.: s.n.]. online resource. ISBN 9783642147180. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-14718-0>>.

**59 ESTÁGIO CURRICULAR EM ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**Sigla:** ESTM905-15

**TPI:** 0-14-0

**Carga Horária:** 168h

**Requisito:** CPK  $\geq$  0,633 na Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução vigente.

**Objetivos:**

- A inserção dos estudantes em empresas, órgãos ou instituições para a vivência da realidade profissional;
- Possibilitar o aprendizado na solução de problemas no dia-a-dia profissional;
- Aplicação, em situações práticas, dos conhecimentos adquiridos dentro da Universidade;
- Proporcionar aos estudantes a correlação dos conteúdos vistos nas atividades acadêmicas do curso com a prática profissional;
- Desenvolver a interdisciplinaridade por meio da participação em atividades que abordem assuntos das diversas áreas do conhecimento;
- Preparar e dar segurança aos estudantes para o futuro desenvolvimento da atividade profissional;
- Estimular ou aperfeiçoar o desenvolvimento do espírito crítico;
- Desenvolver e aperfeiçoar a criatividade e o amadurecimento profissional em um ambiente de trabalho.

**Ementa:** Estudos de situações reais em engenharia junto a instituições ou empresas públicas

ou privadas credenciadas pela Universidade. Atividade individual orientada por um docente do curso e elaboração do relatório. Supervisão da empresa ou instituição, de acordo com o plano de trabalho previamente estabelecido. Apresentação de relatório das atividades desenvolvidas no prazo estabelecido, conforme cronograma da disciplina.

**Bibliografia Básica:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

**Bibliografia Complementar:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

#### 60 TRABALHO DE GRADUAÇÃO I EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM902-15

**TPI:** 0-2-4

**Carga Horária:** 24h

**Requisito:** CPK  $\geq$  0,7 na Engenharia de Materiais e demais requisitos de acordo com a Resolução de TG vigente.

**Objetivos:**

- Atender ao Projeto Pedagógico da UFABC e das Engenharias;
- Reunir e demonstrar, em uma tarefa acadêmica final de curso, os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo de sua graduação, aprofundados e sistematizados em um trabalho de pesquisa de caráter teórico ou teórico/prático/empírico, pertinente a uma das áreas de conhecimento de seu curso;
- Concentrar em uma atividade acadêmica o desenvolvimento de metodologia de pesquisa bibliográfica, de capacidade de organização e de clareza e coerência na redação final do trabalho.

**Ementa:** O Trabalho de Graduação (TG) do curso de Engenharia de Materiais consiste em trabalho de Síntese e Integração dos Conhecimentos adquiridos ao longo do curso de um tema pertinente ao curso de Engenharia de Materiais e sob a orientação de um Professor Orientador.

**Bibliografia Básica:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

**Bibliografia Complementar:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

#### 61 TRABALHO DE GRADUAÇÃO II EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM903-15

**TPI:** 0-2-4

**Carga Horária:** 24h

**Requisito:** Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais.

**Objetivos:**

- Atender ao Projeto Pedagógico da UFABC e das Engenharias;

– Reunir e demonstrar, em uma tarefa acadêmica final de curso, os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo de sua graduação, aprofundados e sistematizados em um trabalho de pesquisa de caráter teórico ou teórico/prático/empírico, pertinente a uma das áreas de conhecimento de seu curso;

– Concentrar em uma atividade acadêmica o desenvolvimento de metodologia de pesquisa bibliográfica, de capacidade de organização e de clareza e coerência na redação final do trabalho.

**Ementa:** O Trabalho de Graduação (TG) do curso de Engenharia de Materiais consiste em trabalho de Síntese e Integração dos Conhecimentos adquiridos ao longo do curso de um tema pertinente ao curso de Engenharia de Materiais e sob a orientação de um Professor Orientador.

**Bibliografia Básica:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

**Bibliografia Complementar:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

## 62 | TRABALHO DE GRADUAÇÃO III EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

**Sigla:** ESTM904-15

**TPI:** 0-2-4

**Carga Horária:** 24h

**Requisito:** Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais.

### **Objetivos:**

– Atender ao Projeto Pedagógico da UFABC e das Engenharias;

– Reunir e demonstrar, em uma tarefa acadêmica final de curso, os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo de sua graduação, aprofundados e sistematizados em um trabalho de pesquisa de caráter teórico ou teórico/prático/empírico, pertinente a uma das áreas de conhecimento de seu curso;

– Concentrar em uma atividade acadêmica o desenvolvimento de metodologia de pesquisa bibliográfica, de capacidade de organização e de clareza e coerência na redação final do trabalho.

**Ementa:** O Trabalho de Graduação (TG) do curso de Engenharia de Materiais consiste em trabalho de Síntese e Integração dos Conhecimentos adquiridos ao longo do curso de um tema pertinente ao curso de Engenharia de Materiais e sob a orientação de um Professor Orientador.

**Bibliografia Básica:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

**Bibliografia Complementar:** A bibliografia é indicada pelo Orientador conforme área de atuação.

## Disciplinas de Opção Limitada da Engenharia de Materiais

01	SEMINÁRIOS EM MATERIAIS AVANÇADOS
<p><b>Sigla:</b> ESZM001-15 <b>TPI:</b> 2-0-2 <b>Carga Horária:</b> 24h <b>Recomendação:</b> Materiais e suas Propriedades; Ciência dos Materiais.</p> <p><b>Objetivos:</b> Conhecer aplicações avançadas e não convencionais de materiais desenvolvidos em grandes áreas de pesquisa em materiais.</p> <p><b>Ementa:</b> Apresentar aos alunos noções sobre as características de materiais desenvolvidos em grandes áreas de pesquisa em materiais.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b> SHACKELFORD, J.F.; ALEXANDER, W.; Materials science and engineering handbook. 3rd ed.. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001. CALLISTER JR., W.D.; Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 7ª Ed, Rio de Janeiro, LTC, 2007. WOO, Hee-Gweon; LI, Hong. Advanced Functional Materials. [S.l.: s.n.]. XI, 227, online resource. Disponível em: &lt;<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19077-3">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19077-3</a>&gt;</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b> BILLMEYER, F. W.; Textbook of Polymer Science. 3a edição, John Wiley &amp; Sons, USA 1984. KOBAYASHI, Shiro. New Frontiers in Polymer Synthesis. [S.l.: s.n.]. XI, 188, online resource. (Advances in Polymer Science, 217). Disponível em: &lt;<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-69808-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-69808-1</a>&gt;. KINGERY, W.D.; BOWEN, H.K.; UHLMANN, D.R.; Introduction to Ceramics, 2 ed. New York: Wiley, 1976. The Ceramic Society of Japan. Advanced Ceramic Technologies &amp; Products. [S.l.: s.n.]. XV, 585 p. 533 illus., 397 illus. in color, online resource. Disponível em: &lt;<a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-4-431-54108-0">http://dx.doi.org/10.1007/978-4-431-54108-0</a>&gt;. SMALLMAN, R.E.; NGAN, A.H.W.; Physical Metallurgy and Advanced materials, 7th Edition, Editora Butterworth-Heinemann, 2007. PORTER, D.A.; EASTERLING, K.E.; SHERIF, M. Phase transformations in metals and alloys. 2nd Edition, Cheltenham: Nelson Thornes, 2001.</p>	
02	NANOCIÊNCIA E NANOTECNOLOGIA
<p><b>Sigla:</b> ESZM002-15 <b>TPI:</b> 2-0-2 <b>Carga Horária:</b> 24h <b>Recomendação:</b> Física Quântica.</p> <p><b>Objetivos:</b> Identificar nanomateriais e nanoestruturas: processo de síntese, caracterização e</p>	

aplicações.

**Ementa:** Fundamentos da Nanociência e Nanotecnologia. Nanomateriais e Nanoestruturas. Observação e manipulação de nanoestruturas. Síntese de nanoestruturas (top-down versus bottom-up). Nanotecnologia molecular. Aplicações na nanociência e nanotecnologia (bionanotecnologia, materiais nanoestruturados, etc). Ética em nanociência.

**Bibliografia Básica:**

HORNIAK, G.L.; DUTTA, J.; TIBBALS, H.F.; RAO, A.K.; Introduction to Nanoscience. CRC PRESS, 2008.

LINDSAY, S.M.; Introduction to Nanoscience. Oxford University Press, 2009

CAO, Guozhong; Nanostructures and nanomaterials: synthesis, properties and applications. London: Imperial College Press, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

NOUAILHAT, A.; An Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. Hoboken, New Jersey: Wiley ISTE, 2008.

ROGERS, B.; ADAMS, J.; PENNHATHUR, S.; Nanotechnology: Understanding Small Systems. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2008.

WILSON, M.; KANNANGARA, K.; SMITH, G.; Nanotechnology: basic science and emerging technologies. Sydney: CRC, 2002.

RUBAHN, H.G.; Basics of Nanotechnology. Wiley-VCH, 2008.

MOOR, J.H.; WECKERT, J.; Nanoethics: Assessing the Nanoscale From an Ethical Point of View. In: BAIRD, NORDMANN & SCHUMMER (eds) 2004.

<b>03</b>	<b>RECICLAGEM E AMBIENTE</b>
-----------	------------------------------

**Sigla:** ESZM033-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais e suas Propriedades.

**Objetivos:** Reconhecer os principais tipos de materiais recicláveis e as tecnologias de reprocessamento de materiais: etapas do processo e alterações de propriedades.

**Ementa:** Noções de Ciclo de Vida dos Materiais. Degradação das Propriedades dos Materiais Durante a Reciclagem. Cultura e produção de materiais. A sociedade capitalista e a reciclagem. Principais Tipos de Materiais Recicláveis. Separação e Contaminação. Tecnologias de Reprocessamento de Materiais.

**Bibliografia Básica:**

PACHECO, Elen B. A. V.; MANO, Eloisa Biasotto; BONELLI, Claudia; Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem ; Ed. Edgard Blucher, 1a edição, 2005.

ZANIN, M.; MANCINI, S.D.; Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia. São Carlos, SP: EDUFSCar, 2004.

CALDERONI, S.; Os bilhões perdidos no lixo. 5ª ed. São Paulo: Humanitas Editora, 1999

**Bibliografia Complementar:**

MUSTAFA, N.; Plastic Waste Management: disposal, recycling and reuse. New York: Marcel Dekker, 1993. 413 p.

MANRICH, S.; FRATTINI, G.; ROSALINI, A.C.; Identificação de plásticos: uma ferramenta para reciclagem. São Carlos, SP: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 1997.

GOLDENBERG, J.; LUCON, O.; Energia, meio ambiente e desenvolvimento. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SCHLESINGER, M.E.; Aluminum recycling, CRC Press 1st edition 2006.

ASHBY, M.F.; Materials and the environment, Butterworth-Heinemann 1st edition 2009.

**04 DESIGN DE DISPOSITIVOS**

**Sigla:** ESZM034-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas.

**Objetivos:** Estudar as características técnicas de caracterização, de projeto e processos de fabricação de dispositivos sensores e atuadores.

**Ementa:** Características de dispositivos sensores e atuadores. Principais dispositivos sensores e atuadores. Técnicas de fabricação de microdispositivos sensores e atuadores. Técnicas para a caracterização de microdispositivos. Projeto de microsensores e microatuadores. Encapsulamento de microdispositivos e integração com circuitaria.

**Bibliografia Básica:**

SEDRÁ, A.S.; SMITH, Kenneth C.; Microeletrônica. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MADOU, M.J.; Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. 2<sup>nd</sup> Edition. Boca Raton, Fla: CRC Press, c2002.

ENDERLEIN, R.; MICROELETRONICA: Uma Introdução ao Universo dos Microchips, Seu Funcionamento, Fabricação e Aplicações, Editora EDUSP, 1<sup>a</sup> Edição – 1994.

**Bibliografia Complementar:**

PIERRET, R.F.; Semiconductor Device Fundamentals, Addison Wesley Publishing Company, 1996.

NOVOA, J.J.; BRAGA, D.; ADDADI, L.; Engineering of Crystalline Materials Properties: State of the Art in modeling, Design and Applications (NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics), Editora Springer, 2007.

RISTIC, L.; Sensor technology and devices. Boston: Artech House, 1994.

FRADEN, J.; "Handbook of modern sensor physics, designs, and applications", Springer-Verlag, 2004.

VALADARES, E.C.; CHAVES, A.; ALVES, E.G.; Aplicações da física quântica: do transistor à nanotecnologia. São Paulo: Livraria da Física: Sociedade Brasileira de Física, 2005.



<b>05</b>	<b>ELEMENTOS FINITOS APLICADOS EM MATERIAIS</b>
-----------	---

**Sigla:** ESZM007-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Tópicos Computacionais em Materiais.

**Objetivos:** Introduzir os fundamentos dos métodos dos elementos finitos, destacando conceitos da modelagem numérica propostas para a análise de materiais.

**Ementa** Introdução e Motivação. Formulação da matriz de rigidez do elemento. Noções de elasticidade linear. Estudo de problemas lineares: Elementos unidimensionais. vigas e treliças. Funções de forma. Interpolação polinomial. Discretização do domínio e construção da malha. Sistemas de coordenadas local e global. Condições de fronteira. Condições de contorno de cargas nodais e de vínculos. Métodos de solução das equações matriciais. A equação do calor, convecção e de difusão. Estabilidade, convergência, análise de erro. Generalização para casos bi- e tridimensionais. Exemplos numéricos. Matlab, Abaqus e ANSYS para simulação de modelos complexos.

**Bibliografia Básica:**

BELYTSCHKO, T.; FISH, J.; Um Primeiro Curso De Elementos Finitos, editora LTC, 1a. edição, 2009.

SORIANO, H.L.; LIMA, S.S.; Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas., editora EDUSP, 1a. edição, 2003.

R. D. Cook, Finite Element Modeling for Stress Analysis, Ed. J. Wiley & Sons, 1995

**Bibliografia Complementar:**

NICHOLSON, D.W.; Finite Element Analysis: Thermomechanics of Solids, Ed. CRC Press, 2<sup>nd</sup> . edition, 2008.

KATTAN, P.I.; MATLAB Guide to Finite Elements: An Interactive Approach, Ed. Springer, 2<sup>nd</sup> . edition, 2007.

ALAWADHI, E.M.; Finite Element Simulations Using ANSYS, Ed. CRC Press, 1<sup>st</sup> . edition, 2009.

MOAVENI, S.; Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS, Ed. Prentice Hall, 3<sup>rd</sup> edition, 2007.

ZIMMERMAN, W.B.J.; Process Modelling and Simulation With Finite Element Methods, Ed. World Scientific Publishing Company, 1<sup>st</sup> edition, 2004.

<b>06</b>	<b>DINÂMICA MOLECULAR E MONTE CARLO</b>
-----------	---

**Sigla:** ESZM008-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Tópicos Computacionais em Materiais.

**Objetivos:** Utilização de métodos numéricos de simulação computacional para a obtenção de propriedades de materiais em estado de equilíbrio termodinâmico.

**Ementa:** Diferenciação, integração e interpolação numérica. Zeros e extremos de uma função de uma variável. Sistemas lineares de equações. Extremos de funções de varias variáveis. O método de Monte Carlo: integração, decaimento radioativo, difusão. Passeantes aleatórios e o algoritmo de Metrópolis. O modelo de Ising. Problemas de valores próprios: diagonalização da equação de Schrodinger. Equações diferenciais: métodos de Euler, Runge-Kutta e predictor-corrector. O pendulo amortecido e forçado. Caos. Resolução da equação de Schrodinger por integração da equação diferencial: o método de Numerov. As equações de Laplace e Poisson. Transformadas de Fourier. Dinâmica Molecular. Métodos de Monte Carlo quânticos: os átomos de hidrogênio e helio e as moléculas  $H_2$  e  $H^+2$ .

**Bibliografia Básica:**

RAPAPORT, D.C.; The Art of Molecular Dynamics Simulation. Cambridge University Press, Cambridge,1995.  
NEWMAN, M. E. J.; BARKEMA, G. T.; Monte Carlo methods in statistical physics. Oxford: Clarendon Press, c1999. 475 p. ISBN 9780198517979.  
PANG, T.; An Introduction to Computational Physics. Cambridge University Press, Cambridge,1997.

**Bibliografia Complementar:**

ALLEN, M. P.; TILDESLEY, D. J.; Computer Simulation of Liquids. Clarendon Press, Oxford, 1989.  
VIANNA, J.D.M.; FAZZIO, A.; CANUTO, S.; Teoria Quântica de Moléculas e Sólidos, Editora Livraria da Fisica, Sao Paulo, 2004.  
FRENKEL, D.; SMIT, B.; Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications. Academic Press, 2001.  
PRESS, W.H.; TEUKOLSKY, S.A.; VETTERLING, W.T.; FLANNERY, B.P.; Numerical Recipes in F77/F90/C/C++: The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press, Cambridge.  
STEINFELD, J.I.; FRANCISCO, J.S.; HASE, W.L.; Chemical kinetics and dynamics. 2 ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice, 1998.

<b>07</b>	<b>DIAGRAMAS DE FASE</b>
-----------	--------------------------

**Sigla:** ESZM009-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Termodinâmica de Materiais; Termodinâmica Estatística de Materiais; Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Apresentar os princípios termodinâmicos de construção e leitura de diagramas de fase binários e ternários.

**Ementa:** Introdução: componentes e fases em materiais. Grandezas críticas (temperatura, pressão, corrente elétrica) e seu papel no tratamento de materiais. Definição de transições de fase. Construção e leitura de diagramas de fase. Diagramas de fase ternários. Simulação de diagramas de equilíbrio.

**Bibliografia Básica:**

HILLERT, M.; Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations: Their Thermodynamic Basis, editora Cambridge University Press, 2a edição, 2007.

PREDEL, B.; HOCH, M; POOL, M. J.; Phase Diagrams and Heterogeneous Equilibria: A Practical Introduction, edit. Springer 1a edição, 2004.

WEST, D. R. F; Ternary phase diagrams in materials science, editora Maney Materials Science, 3a edição, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

SAUNDERS, N.; MIODOWINIK, A. P. CALPHAD; (Calculation of Phase Diagrams): A comprehensive guide, editora Pergamon Press, 1a. edição, 1998.

LUKAS, H.; FRIES, S. G.; SUNDMAN, B.; Computational Thermodynamics: The Calphad Method, editora Cambridge University Press, 1a. edição, 2007.

ZHAO, J. C.; Methods for phase diagram determination, Elsevier Science, 1a. edição, 2007.

ASM Handbook. Vol. 3: Alloy phase diagrams. 10a. edição, 1992.

**08 TÓPICOS EXPERIMENTAIS EM MATERIAIS II**

**Sigla:** ESZM012-15

**TPI:** 0-4-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Tópicos Experimentais em Materiais I.

**Objetivos:** Estudar experimentalmente a correlação síntese, processamento, estrutura/microestrutura e propriedades dos materiais, inclusive os nanoestruturados.

**Ementa:** Correlação síntese, processamento, estrutura/microestrutura e propriedades dos materiais. Técnicas avançadas de síntese, processamento e caracterização de materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos, compósitos e nanoestruturados.

**Bibliografia Básica:**

BRUNDLE, C.R.; EVANS JR, C.A.; WILSON, Shaun; Encyclopedia of materials characterization. Boston: Butterworth-Heinemann, 1992.

GARCIA, A.; SPIM, J.A.; DOS SANTOS, A.; Ensaios de Materiais. LTC Editora; 247 p.;2000.

CALLISTER JR, William D.; Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7: ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

PADILHA, A. F.; AMBROZIO FILHO, F.; Técnicas de análise microestrutural. São Paulo Hemus, 2004.

BRANDON, D. G; KAPLAN, W.D.; Microstructural characterization of materials. Chichester J. Wiley, 1999.

JENKINS, R.; SNYDER, R.L.; Introduction to X-ray Powder Diffractometry. Ed. J. D. Winefordner. John Wiley & Sons (1996).

KAUFMANN, E.N.; Characterization of materials. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 2003. Volumes 1 e 2.

ASM International ASM HANDBOOK. Vol. '10: Materials Characterization, ASM International 9th edition 1986.

COSTA E E SILVA, A.; MEI, P.R.; Aços e ligas especiais. 26 Ed., Editora Edgard Blucher, 2006.

CANEVAROLO, S.; Ciência de Polímeros. 2a edição, Artliber, 2006.

REED, J.S.; Principles Of Ceramics Processing, Wiley Interscience; 2 Edição, 1995.

## 09 | TECNOLOGIA DE ELASTÔMEROS

**Sigla:** ESZM013-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos; Funções e Reações Orgânicas.

**Objetivos:** Conhecer os principais tipos de elastômeros naturais e sintéticos e as suas aplicações, compreender os conceitos de cura e vulcanização, teoria da elasticidade da borracha e elastômeros termoplásticos. Conhecer e aplicar conceitos de aditivação e cargas para a modificação das propriedades de elastômeros.

**Ementa:** Definição de elastômeros, cura, vulcanização, processamento e aditivação. Elastômeros para diferentes aplicações na indústria e pesquisa. Teoria da elasticidade da borracha.

### **Bibliografia Básica:**

MORTON, M., Rubber Technology. 3a. Edição, Springer, 1987.

SPERLING, L. H.; Introduction to Physical Polymer Science. Wiley-Interscience; 4 edição, 2005.

RODGERS, B.; Rubber Compounding, Ed. Marcel Dekker, 2004.

### **Bibliografia Complementar:**

DE, S.K.; ISAYEV, A. I.; KHAIT, K.; Rubber Recycling, Ed. Taylor & Francis, 2005.

YOUNG, R.J.; LOVELL, P.A.; Introduction to Polymers. CRC Press, 2a edição, 1991.

BILLMEYER, F. W.; Textbook of Polymer Science. 3ª edição, John Wiley & Sons, USA 1984.

CANEVAROLO, S.; Ciência de Polímeros. 2ª edição, Artliber, 2006.

CALLISTER, W.D.; Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, Ed. LTC, 7ª edição, 2008.

## 10 | ENGENHARIA DE POLÍMEROS

**Sigla:** ESZM014-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos; Reologia.

**Objetivos:** Conhecer as principais famílias de polímeros termoplásticos e termofixos, estudando tópicos de síntese, estrutura, propriedades e processamento dos principais materiais poliméricos.

**Ementa:** Polímeros commodities, poliolefinicos e não-poliolefinicos. Polímeros de engenharia. Polímeros especiais. Envelhecimento e degradação de polímeros. Projeto de peças estruturais de polímeros. Polímeros condutores e semicondutores. Aplicações especiais de polímeros.

**Bibliografia Básica:**

WIEBECK, H.; HARADA, J.; Plásticos de Engenharia. Ed. Artliber, 2005.  
SPERLING, L.H.; Introduction to Physical Polymer Science. Wiley-Interscience; 4 edição, 2005.  
YOUNG, R.J.; LOVELL, P.A.; Introduction to Polymers. CRC Press, 2a edição, 1991.

**Bibliografia Complementar:**

BILLMEYER, F.W.; Textbook of Polymer Science. 3ª edição, John Wiley & Sons, USA 1984.  
CHANDRASEKHAR, P.; Conducting polymers, fundamentals and applications. Boston: Kluwer Academic, 1999.  
FRIED, J.; Polymer Science and Technology; Ed. Prentice Hall, 3ª ed., 2003.  
LOBO, H.; BONILLA, J.V.; Handbook of Plastics Analysis, Ed. Marcel Dekker, 2003.  
CARRAHER, C. H.; Polymer Chemistry, Ed. Marcel Dekker, 6ª edição, 2003.

<b>11</b>	<b>ADITIVAÇÃO DE POLÍMEROS</b>
-----------	--------------------------------

**Sigla:** ESZM035-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Síntese de Polímeros; Materiais Poliméricos.

**Objetivos:** Adquirir habilidades sobre o entendimento dos tipos de aditivos empregados e as principais funções de cada um. Identificar e relacionar quais propriedades são alteradas com a utilização dos aditivos.

**Ementa:** Tipos de aditivos e métodos para obtenção de formulação polimérica. Degradação e estabilização de polímeros. Plastificantes, lubrificantes, antiestáticos, retardantes de chama, colorantes, agentes nucleantes, clarificantes e espumantes. Cargas. Mecanismos de atuação dos aditivos.

**Bibliografia Básica:**

RABELLO, M., Aditivação de Polímeros, São Paulo, SP : Artliber, 2000.  
BART, J.C.J, Additives in Polymer : industrial analysis and applications,,Chichester, GBR : Wiley, 2005.  
KOO, J.H. Polymer nanocomposites : processing, characterization, and applications, New York, USA : MCGRAW-HILL PROFESSIONAL, c2006.

**Bibliografia Complementar:**

GATCHTER and MULLER, "Plastics Additives", Hanser Publishers, New York, 1984.  
ZWEIFEL, Hans, Plastics Additives Handbook, Hanser, 2000.  
SPERLING, L. H., Introduction to Physical Polymer Science, John Wiley & Sons, New York, 1992.  
YOUNG, R.J. ; Lovell, P.A.. Introductionto polymers, CRCPress, 2th edition, London:, 1991.

S. V. Canevarolo Jr., Ciência dos Polímeros, Artliber, São Paulo, 2002.

## 12 | BLENDS POLIMÉRICAS

**Sigla:** ESZM036-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos.

**Objetivos:** Correlacionar estrutura e propriedades das blendas poliméricas com seu processamento, propriedades e aplicações.

**Ementa:** Motivação para a mistura de materiais poliméricos. Tipos de blendas poliméricas. Termodinâmica de mistura de polímeros, blendas miscíveis e imiscíveis. Interfaces e compatibilização de blendas poliméricas. Técnicas de mistura de polímeros. Influência da morfologia nas propriedades de blendas poliméricas. Técnicas de caracterização de blendas poliméricas.

### **Bibliografia Básica:**

SPERLING, L. H., *Introduction to Physical Polymer Science*, John Wiley & Sons, New York, 1992.

PAUL, D.R.; BUCKNALL, C.B. *Polymer Blends (V.1 & 2)*, John Wiley & Sons, New York, 2000.

ROBESON, L.M. *Polymer Blends – A Comprehensive Review*, Hanser, Munich, 2007

### **Bibliografia Complementar:**

UTRACKI, L.A. *Polymer Alloys and Blends – Thermodynamics and Rheology*, Hanser, Munich, 1989

PAUL, D. R. and Newman, S. (Eds.), *'Polymer Blends'*, Academic Press, New York, 1978.

OLIBISI, O., Robeson, L. M. and Shaw, M. T. *'Polymer-Polymer Miscibility'*, Academic Press, New York, 1979.

CANEVAROLO JR., S. V. *Ciência dos Polímeros*, Artliber, São Paulo, 2002.

## 13 | SÍNTESE DE POLÍMEROS

**Sigla:** ESZM016-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Funções e Reações Orgânicas.

**Objetivos:** Fornecer informações sobre as reações químicas e os processos industriais envolvidos na preparação de polímeros.

**Ementa:** Introdução: homopolímeros, copolímeros, blendas, configuração e conformação da cadeia polimérica, nomenclatura. Síntese de polímeros: generalidades, reações típicas, policondensação, poliadição (via radicais livre, aniônica e catiônica), polimerização estereoespecífica (Ziegler- Natta e metalocênica) e copolimerização. Processos industriais: polimerização em massa, em solução, em emulsão, em dispersão e em suspensão. Massa

molar: definições e medidas da massa molecular (métodos químicos, propriedades coligativas, métodos de espalhamento de luz, viscosimétrico, cromatografia de permeação de gel). Modificação de polímeros. Degradação de polímeros. Caracterização: IV, RMN e DSC.

**Bibliografia Básica:**

ODIAN, G.; Principles of Polymerization, Wiley-Interscience; 4<sup>th</sup> Edition, 2004.

CANEVAROLO JR., S.V.; Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Artliber, 2004.

J. M. COWIE Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials. Chapman & Hall, New York, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

CARRAHER JR., C.E.; Introduction to Polymer Chemistry, Marcel Dekker Inc., 6a edição, 2003.

BAHADUR, P.; SASTRY, N.V.; Principles of polymer science. 2 ed.. Gujarat: Alpha Science, 2005.

BRAUN, D.; CHERDRON, H.; REHAHN, M.R.H; VOIT, B.; Polymer synthesis: theory and practice; fundamentals, methods, experiments, Springer 4th edition 2004

STEVENS, M.P.; Polymer chemistry: an introduction, Oxford University Press 3rd edition 1998.

RICHELDORF, H.R.; NUYKEN, O.; SWIFT, G. (Editors); Handbook of polymer synthesis, CRC Press, 2<sup>nd</sup> edition 2004.

BILLMEYER, F.W.; Textbook of Polymer Science, 3rd edition, John Wiley & Sons, USA 1984.

**14 PROCESSAMENTO DE POLÍMEROS**

**Sigla:** ESZM037-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Poliméricos; Reologia.

**Objetivos:** Conhecer os principais tipos de processamento de materiais termoplásticos e suas aplicações, identificando qual processo é mais adequado para cada produto / material, verificando os parâmetros envolvidos no processo.

**Ementa:** Propriedades importantes no processamento de polímeros. Comportamento reológico de polímeros fundidos. Modelamento de fluxo de materiais poliméricos durante o processamento. Processo de extrusão de termoplásticos. Moldagem por injeção de termoplásticos. Outros processos de conformação de polímeros.

**Bibliografia Básica:**

MANRICH, S.; Processamento de termoplásticos: rosca única, extrusão e matrizes, injeção e moldes. São Paulo: Artliber Editora, 2005.

TADMOR, Z.; GOGOS, C.G.; Principles of polymer processing. 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley-Interscience, 2006.

BAIRD, Donald G.; COLLIAS, Dimitris I. Polymer processing: principles and design. New York, USA: Wiley, c1998.

**Bibliografia Complementar:**

DENN, Morton M; DENN, MORTON. Polymer melt processing: foundations in fluid mechanics and heat transfer. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, c2008. x, 250. (Cambridge series in chemical engineering).

OSSWALD, Tim A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, Juan P; HERNANDEZ-ORTIZ, Juan P. Polymer processing: modeling and simulation. München, DEU: Hanser Gardner, c2006. xxvii, 606.

MARK, Herman F (editor). Encyclopedia of Polymer Science and Technology, vol. 11: Volume 11 - Plastics processing to Solid-State extrusion. 3. ed. Hoboken, USA: New Jersey, c2003. 12 v.

BRETAS, Rosário E.S.; D'ÁVILA, Marcos A.; BRETAS. Reologia de polímeros fundidos. 2. ed. São Carlos, SP: Edufsc, 2005. 257 p.

## 15 ENGENHARIA DE CERÂMICAS

**Sigla:** ESZM038-15

**TPI:** 2-2-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Cerâmicos, Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Conhecer as principais etapas da tecnologia e engenharia de cerâmicas, como técnicas de síntese, processamento, caracterização, controle de qualidade, design, análise de falhas e aplicações.

**Ementa:** Produção de corpos cerâmicos: das matérias-primas aos métodos de acabamento; Métodos de caracterização aplicados na produção de corpos cerâmicos; Métodos de controle de qualidade; Design de cerâmicas; Projeto de linha de produção de corpos cerâmicos.

### **Bibliografia Básica:**

RICHERSON, D.W.; Modern ceramic engineering: processing, and use in design. 3<sup>rd</sup> Edition, Boca Raton: CRC Press, 2006.

BENGISU, M.; Engineering Ceramics. Springer, 1<sup>st</sup> Edition, 2001.

SHACKELFORD, J.F.; DOREMUS, R.H.; Ceramic and glass materials: structure, properties and processing, Springer, 1<sup>st</sup> Edition, 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

HENKES, V.E.; ONODA, G.Y.; CARTY, W.M.; Science of Whitewares. The American Ceramic Society, 1<sup>st</sup> Edition, 1996.

BERGERON, C.G.; RISBUD, S.H.; Introduction to Phase Equilibria in Ceramics. The American Ceramic Society, 1<sup>st</sup> Edition, 1984.

CARTER, C. B.; NORTON, M. G. Ceramic Materials: science and engineering, Springer 1<sup>st</sup> Edition 2007.

CLARCK, D.E. Folz, D.C.; McGee, T.D. An introduction to ceramic engineering design. Blackwell, 2002.

QUINN, G.D.; Fractography of Ceramics and Glasses (Special Publication 960-17). NIST - National Institute of Standards and Technology, 1<sup>st</sup> Edition, 2007.



**16 PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS**

**Sigla:** ESZM039-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Cerâmicos.

**Objetivos:** Reconhecer e caracterizar as etapas de processamento de materiais cerâmicos, desde os fenômenos físico-químicos envolvidos, passando pelas etapas de conformação até a consolidação das peças.

**Ementa:** Introdução materiais cerâmicos (histórico, aplicações, classificação), caracterização de matérias primas cerâmicas, química de superfície e aditivos de processamento, preparação da matéria prima cerâmica (moagem, mistura, formulação de massas cerâmicas, secagem, empacotamento de partículas), fundamentos de reologia de suspensões, processos de conformação cerâmica (prensagem, extrusão e colagem de barbotina), secagem e sinterização

**Bibliografia Básica:**

REED, James S. Principles of Ceramics Processing. 2 ed. New York: John Wiley, 1995. 658 p.

KINGERY, W.D.; BOWEN, H.K.; UHLMANN, D.R.; Introduction To Ceramics, Series: Wiley Series On The Science And Technology Of Materials, 1976.

RICE, Roy W. Ceramic fabrication technology. New York: Marcel Dekker, 2003. 358 p. (Materials engineering, 20).

RICHERSON, David W.; Modern ceramic engineering: processing, and use in design. 3a. ed., Boca Raton: CRC Press, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

RAHAMAN, Mohamed N. Ceramic processing and sintering. 2.ed. Boca Raton, FL: CRC: Taylor/Francis, 2003. 875 p.

SHACKELFORD, J.F.; DOREMUS, R.H.; Ceramic and glass materials: structure, properties and processing, Springer, 1a edição, 2008.

CARTER, C. B., NORTON M. G.; Ceramic Materials: Science and Engineering, Springer, 2007.

BARSOUM, M.W.; Fundamentals of Ceramics. Taylor/Francis, 2003.

**17 MATÉRIAS PRIMAS CERÂMICAS**

**Sigla:** ESZM021-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Cerâmicos.

**Objetivos:** Conhecer e identificar as principais matérias primas para a indústria cerâmica. Caracterizar as matérias primas e identificar as suas possíveis aplicações, relacionando com as propriedades de materiais cerâmicos.

**Ementa:** Histórico da utilização de matérias primas cerâmicas e seu impacto no desenvolvimento tecnológico. Indústria cerâmica no Brasil e no mundo. Principais matérias primas: argilo-minerais (silicatos e aluminatos), óxidos (alumínio, magnésio, silício, titânio,

zircônio, ferro), não-óxidos (carbeto, nitreto), fundentes para indústria de vidros (feldspatos). Método de extração e beneficiamento, composição química, estrutura. Aplicações.

**Bibliografia Básica:**

SINTON, C.W.; Raw Materials for Glass and Ceramics: Sources, Processes, and Quality Control. The American Ceramic Society & John Wiley & Sons, 1ª edição, 2006.

SHACKELFORD, J.F.; DOREMUS, R.H.; Ceramic and glass materials: structure, properties and processing, Springer, 1ª edição, 2008.

CARTER, C. B., NORTON M. G.; Ceramic Materials: Science and Engineering, Springer, 2007.

MEUNIER, A.; Clays, Springer, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

SHUBERT, U.; HUSING, N.; Synthesis of Inorganic Materials, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley-VCH, 2004.

XU, R.; PANG, W.; YU, J.; HUO, Q.; CHEN, J.; Chemistry of zeolites and related porous materials: synthesis and structure, Wiley-Interscience, 2007.

EPPLER, R.A.; OBSTLER, M.; Understanding Glazes, The American Ceramic Society & John Wiley & Sons, 1<sup>st</sup> Edition, 2005.

AEGERTER, M. A.; MENNIG, M. (eds); Sol-gel Technologies for Glass Producers and Users, Kluwer Academic Publishers, 2004.

PATIL, K. C.; HEDGE, M. S.; RATTAN, T.; ARUNA, S. T.; Chemistry of Nanocrystalline oxide materials: combustion synthesis, properties and applications, World Scientific, 2008.

KOMARNENI, S.; SAKKA, S.; PHULÉ, P. P.; LAINE, R. M.; Sol-gel Synthesis and Processing, Wiley-ACerS, 1998.

**18 CERÂMICAS ESPECIAIS E REFRAATÁRIAS**

**Sigla:** ESZM022-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Cerâmicos.

**Objetivos:** Conhecer os diferentes tipos de cerâmicas especiais e refratárias, suas características, processamento e aplicações.

**Ementa:** Características de cerâmicas especiais. Eletrocerâmicas: dielétricos, ferroelétricos, piezelétricos, semicondutores, supercondutores – propriedades, características gerais, processamento, microestrutura e aplicações. Cerâmicas especiais para aplicações estruturais: comportamento mecânico de cerâmicas, cerâmicas a base de óxidos e cerâmicas covalentes – propriedades, processamento, microestrutura e aplicações. Abrasivos: características gerais; processamento de rebolos; super-abrasivos. Refratários: características gerais, classificação, matérias-primas, processamento; microestrutura, fundamentação termodinâmica, diagramas de fases, corrosão e aplicações.

**Bibliografia Básica:**

MOULSON, A. J.; HERBERT, J.M.; Electroceramics: Materials, Properties, Applications. John

Wiley & Sons, 2a edição, 2003.

RIEDEL, R.; Handbook of Ceramic Hard Materials, Two-Volumes, John Wiley & Sons, 1st edition, 2000.

WACHTMAN, J.B.; CANNON, W.R.; MATTEWSON, M.J.; Mechanical Properties of Ceramics. John Wiley & Sons, 2a edição, 2009.

**Bibliografia Complementar:**

BUCHANAN, R. C.; Ceramic materials for electronics. 3 ed.. New York: Marcel Dekker, 2004.

QUINN, G.D.; Fractography of Ceramics and Glasses (Special Publication 960-17). NIST - National Institute of Standards and Technology, 1a Edition, 2007.

CHIANG, Y.M.; BIRNIE, D.P.; KINGERY, W.D.; Physical ceramics: principles for ceramic science and engineering. New York: J. Wiley, c1997.

BARSOUM, M.W.; Fundamentals of Ceramics. Taylor/Francis, 2003.

CARTER, C. B.; NORTON, M. G. Ceramic Materials: science and engineering, Springer 1st edition 2007.

**19 METALURGIA FÍSICA**

**Sigla:** ESZM023-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Compreender os fundamentos termodinâmicos e cinéticos envolvidos nas transformações de fase que ocorrem em materiais metálicos, assim como a relação entre estrutura cristalina e defeitos, bem como a relação destes com as suas propriedades mecânicas.

**Ementa:** Estrutura cristalina; solidificação dos metais e ligas; formação de microestruturas em metais e ligas; soluções sólidas e fases intermediárias; Projeção estereográfica e rede recíproca; discordâncias e mecanismos de escorregamento e empilhamento; deformação elástica, plástica e propriedades mecânicas; cinética e termodinâmica de transformações de fase em metais e ligas; difusão.

**Bibliografia Básica:**

PORTER, D.A.; EASTERLING, K.E.; SHERIF, M. Phase transformations in metals and alloys. 3<sup>rd</sup> Edition, 2009, CRC Publisher, 520 p.

SMALLMAN, R.E.; NGAN, A.H.W. Physical Metallurgy and Advanced Materials, 7<sup>th</sup> Edition, 2007, Butterworth-Heinemann.

ABBASCHIAN, R.; ABBASCHIAN, I.; REED-HILL, R.; Physical metallurgy principles, 4<sup>th</sup> Edition, 750p., CL-Engineering, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

CAHN, R.W.; HAASEN, P.; Physical metallurgy, 4th Edition, Vol. 1, 2 e 3; North-Holland Ed., 1996.

DIETER, G.; Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> Edition, 1986

HAASEN, P.; Physical Metallurgy, Editora Cambridge University Press; 3<sup>rd</sup> Edition, 1996

SANTOS, R. G., Transformações de fases em materiais metálicos, 2006.  
VERHOEVEN J. D., Fundamentals of Physical Metallurgy, 1975  
MEHRER, H. Diffusion in Solids, Fundamentals, Methods, Materials, Diffusion-Controlled Processes, disponível online: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71488-0>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

## 20 ENGENHARIA DE METAIS

**Sigla:** ESZM024-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Definir ligas metálicas amorfas e nanocristalinas, avaliando as características estruturais que favorecem a formação de metais com essas características. Conhecer as características de processamento dos metais por solidificação rápida, elaboração mecânica de ligas e deformação plástica severa. Conhecer o comportamento de corrosão de metais e os tratamentos termiquímicos. Definir a metodologia de análise de falhas e características da superfície de fratura.

**Ementa:** Ligas metálicas amorfas e nanocristalinas; nanocompósitos de matriz metálica; processamento não-convencional de metais e ligas: solidificação rápida, elaboração mecânica de ligas e deformação plástica severa; corrosão e proteção dos metais; tratamentos termomecânicos e termiquímicos; materiais metálicos funcionais; biomateriais metálicos; análise de falhas em componentes metálicos.

### **Bibliografia Básica:**

MARTIN, J.W.; DOHERTY, R.D.; CANTOR, B.; Stability of Microstructure in Metallic Systems. 2a Edition, Cambridge University Press, 2008.

ALCOCK, C.B.; Thermochemical process: principles and models. Butterworth-Heinemann, 2001.

SURYANARAYANA, C.; Mechanical alloying and milling. Marcell Dekker, CRC Press, 2004.

SEETHARAMAN, S. (Editor); Fundamentals of metallurgy. CRC Press, 2005.

### **Bibliografia Complementar:**

ROBERGE, P. R.; Handbook of corrosion engineering. McGraw-Hill, 2000.

TELLE, J.R.; PEARLSTINE, N.A.; Amorphous Materials: Research, Technology and Applications. Nova Science Publishers, 2009.

HOSFORD, W.F. Physical metallurgy, Boca Raton, USA, Taylor & Francis, 2005.

GREER, A.L., INOUE, A., RANGANATHAN, S. Supercooled liquids, glass transition and bulk metallic glasses, vol. 754, Materials Research Society, 2003.

INOUE, A.; Bulk Amorphous Alloys: Preparation and Fundamental Characteristics. Enfield Publishing & Distribution Company, 1998.

INOUE, A.; Bulk Amorphous Alloys: Practical Characteristics and Applications. Trans Tech Publications, 1999.

CAHN, R.W.; HAASEN, P.; Physical metallurgy, 4th Edition, Vol. 1, 2 e 3; North-Holland Ed.,

1996.

## 21 | SIDERURGIA E ENGENHARIA DOS AÇOS

**Sigla:** ESZM025-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Apresentar os princípios de fabricação do ferro gusa e do aço a partir de suas matérias primas e também os princípios de transformação de fase em aços.

**Ementa:** Matérias primas siderúrgicas e processos de obtenção do ferro; fabricação e processamento dos aços; principais fases e constituintes dos aços; formação da microestrutura por solidificação; difusão em aços; decomposição da austenita e curvas TTT; tratamentos térmicos e termoquímicos dos aços; influência dos elementos de liga nos aços; classificação, propriedades e aplicações dos aços.

### **Bibliografia Básica:**

COSTA E SILVA, A.L.V.; MEI, P.R.; Aços e Ligas Especiais. 2a Edição, Editora Edgard Blucher, 2006.

KRAUSS, G.; Steels: processing, structure, and performance. Editora ASM International, 2005.

CHIAVERINI, V.; Aços e Ferros Fundidos. Editora ABM, 7a Edição, 2005.

### **Bibliografia Complementar:**

ASHBY, M.F.; Engenharia de Materiais, vol.2 – uma introdução a propriedades, aplicações e projeto, Editora Campus. 2007.

PADILHA, F.A.; GUEDES, L.C.; Aços inoxidáveis austeníticos: microestrutura e propriedades. Editora Hemus; 1994.

DURAND-CHARRE, M.; Microstructure of steels and cast irons. Ed. Springer, 2004.

COLPAERT, H.; Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns, Ed. Edgard Blucher, 4a. Edição, 2008.

BHADESHIA, H.K.D.H.; HONEYCOMBE, R.; Steels: microstructure and properties. 3rd Edition., Butterworth-Heinemann, 2006.

## 22 | PROCESSAMENTO E CONFORMAÇÃO DE METAIS I

**Sigla:** ESZM040-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Conhecer os processo de fabricação e união de componentes metálicos, conhecer as variáveis de processamento e compreender a influência destas no produto final.

**Ementa:** Classificação e características dos processos de conformação; variáveis dos processos

de conformação; deformação e taxa de deformação; laminação; forjamento; extrusão; trefilação; estampagem; conformação de chapas (corte, dobramento, estiramento, embutimento)

**Bibliografia básica:**

CETLINC, P.R.; HELMAN, H.; Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais, Ed. Artliber, 2005.

DIETER, G.E.; BACON, D.; Mechanical Metallurgy. 3rd Edition, 776p., Mc-Graw-Hill, 1989.

BEDDOES, J.; BIBBY, M.J.; Principles of metal manufacturing process. Editora Butterworth-Heinemann, 1999.

**Bibliografia complementar:**

WAINER, E.; BRANDI, S.D.; HOMEM DE MELLO, F.D.; Soldagem: Processos e Metalurgia. 2ª Edição; Edgard Blucher; 1992.

HOSFORD, W.F.; CADDELL, R.M.; Metal forming: Mechanical and Metallurgy. 3a edição. Cambridge University Press, 2007.

SINDOU, K.; Welding metallurgy 2nd Ed., Editora John Wiley & Sons, 2003.

CAMPBELL, J.; Castings. 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 2003.

SEETHARAMAN, S (Editor); Fundamentals of metallurgy. CRC Press, 2005.

<b>23</b>	<b>PROCESSAMENTO E CONFORMAÇÃO DE METAIS II</b>
-----------	---

**Sigla:** ESZM041-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Materiais Metálicos.

**Objetivos:** Conhecer os processos de fabricação e união de componentes metálicos, conhecer as variáveis de processamento e compreender a influência destas no produto final. Selecionar a melhor rota de processamento de um determinado componente metálico, dependendo da aplicação a que se destina.

**Ementa:** Metalurgia do pó; processos de soldagem e suas características; metalurgia da soldagem; fundição; tratamentos térmicos.

**Bibliografia básica:**

CETLINC, P.R.; HELMAN, H.; Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais, Ed. Artliber, 2005.

DIETER, G.E.; BACON, D.; Mechanical Metallurgy. 3rd Edition, 776p., Mc-Graw-Hill, 1989.

BEDDOES, J.; BIBBY, M.J.; Principles of metal manufacturing process. Editora Butterworth-Heinemann, 1999.

**Bibliografia complementar:**

WAINER, E.; BRANDI, S.D.; HOMEM DE MELLO, F.D.; Soldagem: Processos e Metalurgia. 2ª Edição; Edgard Blucher; 1992.

HOSFORD, W.F.; CADDELL, R.M.; Metal forming: Mechanical and Metallurgy. 3a edição. Cambridge University Press, 2007.  
SINDOU, K.; Welding metallurgy 2nd Ed., Editora John Wiley & Sons, 2003.  
CAMPBELL, J.; Castings. 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 2003.  
SEETHARAMAN, S (Editor); Fundamentals of metallurgy. CRC Press, 2005.

## 24 MATERIAIS PARA ENERGIA E AMBIENTE

**Sigla:** ESZM027-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas; Propriedades Mecânicas e Térmicas.

**Objetivos:** Identificar os materiais aplicados em diferentes áreas de geração de energia, relacionando com a estrutura, microestrutura e propriedades dos materiais.

**Ementa:** Materiais para Conversão de Energia e Proteção Ambiental: Avanços científicos e política econômica. A Concepção de Emissão Zero do Século XXI. Degradação de Materiais e Ambiente. O Ciclo do Carbono. Mudança de Paradigmas em Materiais: Desafios colocados pelos temas de desenvolvimento sustentável - ISO14000 e Reciclagem de Materiais. Energias renováveis. Princípios de geração e transformação da energia. Catálise. Células solares: fundamentos, princípios de operação e tecnologias para fabricação. Materiais utilizados em células solares. Células a combustível: fundamentos, princípios de operação e tecnologias para fabricação. Materiais utilizados em célula a combustível. Turbinas eólicas: fundamentos, princípios de operação e tecnologias para fabricação. Materiais utilizados em turbinas eólicas. Motores elétricos: fundamentos, princípios de operação e tecnologias para fabricação. Materiais utilizados em motores elétricos. Materiais Condutores: características, propriedades, aplicações. Ligas Metálicas. Resistências de Aquecimento. Fusíveis. Materiais Isolantes: características, propriedades, aplicações. Componentes Elétricos: resistores, capacitores. Materiais Magnéticos: características, propriedades, aplicações, ligas. Relés Eletromagnéticos.

### **Bibliografia Básica:**

PARTAIN, L. D.; Solar cells and their applications. Wiley-Interscience Publication, (1995).  
SINGHAL, S.C.; KENDALL, K.; High-temperature Solid Oxide Fuel Cells: Fundamentals, Design and Applications. Elsevier Science (2004).  
JONES, R.H.; THOMAS, G.J.; Materials for the hydrogen economy, CRC Press, 2007.

### **Bibliografia Complementar:**

COTRIM, A. A. M. B.; Instalações elétricas, Pearson, 5.a Ed., 2009.  
FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, C.; UHMANS, S.; Máquinas elétricas, Bookman, 6a Ed., 2006.  
WALKER, G.; Solid-state hydrogen storage: materials and chemistry, CRC Press, 2008.  
VARIN, Robert A.; CZUJKO, Tomasz; WRONSKI, Zbigniew S. Nanomaterials for Solid State Hydrogen Storage. [S.l.: s.n.]. X, 338, online resource. (Fuel cells and hydrogen energy). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-77712-2>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

GASIK, M.; Materials for fuel cells. CRC Press; 384 p.; 2008.

HUGGINS, Robert A. Advanced Batteries: Materials Science Aspects. [S.l.: s.n.]. XXX, 474, online resource. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-76424-5>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

LÉON, Aline. Hydrogen Technology: Mobile and Portable Applications. [S.l.: s.n.]. XV, 687 pages with 322 figures, online resource. (Green energy and technology). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-69925-5>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

MONTENEGRO, A.A.; Fontes Não Convencionais de Energia: as tecnologias solar, eólica e de biomassa. Florianópolis: UFSC, 1999.

XIJUN, H.U.; HU, X.; YUE, P.L.; Sustainable Energy & Environmental Technologies, 3rd Asia Pacific Conf. World Scientific Publishing Company (2000).

## 25 | MATERIAIS PARA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

**Sigla:** ESZM028-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas.

**Objetivos:** Estudar os princípios e processos dos mecanismos de armazenamento e transmissão de dados, relacionando-os com as propriedades dos materiais e seus respectivos dispositivos.

**Ementa:** Princípios de armazenamento de informação. Primeiras mídias: gravação mecânica, magnética. Novas formas de armazenamento de informações. Materiais para mídias ópticas, capacitivas, permanentes, voláteis e não voláteis de rápida resposta. Princípios de transmissão óptica da informação. Tipos de fibras ópticas, amplificadores, moduladores, transmissores e receptores. Propriedades ópticas não lineares em fibras ópticas.

### **Bibliografia Básica:**

KEENAN, T.W; CHUN, W.H.K.; New Media, Old Media: A History and Theory Reader. Routledge (1st ed), 2005.

REZENDE, S. M. Materiais e Dispositivos Eletrônicos. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2004.

AMAZONAS, J.R.; Projeto de Sistemas de Comunicações Ópticas. Manole, 2005.

KITTEL, C.; Introdução à física do estado sólido, ed. LTC, 8ª. edição, 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

BERTRAM, H.N.; Theory of Magnetic Recording. Cambridge University Press, 2003

TURTON, R. The Physics of Solids. Oxford, GBR. Oxford University Press, 2000.

YU, F.T.S.; YIN, S.; Photorefractive optics: materials, properties and applications. New York: Academic Press, c2000.

AGRAWAL, G.P.; Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Sons, 3a edição, 2004



<b>26</b>	<b>ENGENHARIA DE FILMES FINOS</b>
<p><b>Sigla:</b> ESZM029-15  <b>TPI:</b> 3-1-4  <b>Carga Horária:</b> 48h  <b>Recomendação:</b> Ciência dos Materiais; Reologia.</p> <p><b>Objetivos:</b> Identificar as estruturas de filmes finos, seus processos de deposição / obtenção. Caracterizar os filmes depositados e verificar as aplicações em função da composição e propriedades.</p> <p><b>Ementa:</b> Introdução a filmes finos; Estrutura cristalina de filmes finos: amorfo, epitaxia e texturização; Defeitos em filmes finos ( vacâncias, deslocamentos, contorno de grão); Morfologia e microestruturas : nanocristalina, policristalina; Modelos de nucleação de filmes finos; Técnicas de deposição de filmes finos (PVD, Sputtering, vaporização, CVD, MOCVD, MBE, PLD); Deposições de filmes via soluções químicas (Sol-Gel, LPE); Filmes automontados (self-assembly). Filmes de Langmuir e Langmuir-Blodgett. Técnicas de de caracterização: Composição e estrutura cristalina: difração de raios X e elétrons, espectroscopia de massa, RBS, elétrons Auger, PIXE; Espessura e topografia: elipsometria, perfilometria, microscópio eletrônico, AFM e STM; Propriedades óticas, elétricas e mecânicas; Design e aplicações de filmes finos.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b>  SMITH, D. L.; Thin-Film Deposition: principles &amp; practice, McGraw Hill, (1995).  FREUND, L. B.; SURESH, S. Thin Film Materials: Stress, Defect Formation and Surface Evolution. Cambridge University Press (2009).  OHRING, M.; Materials Science of Thin Films: Deposition and Structure, Academic Press (2002).</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b>  GROZA, J. R.; SHACKELFORD, J. F., LAVERNIA, E. J., POWERS, M. T., Materials processing handbook, CRC, 1st edition, 2007.  NALWA, Hari Singh; Handbook of thin film materials. San Diego: Academic Press (2002). Volumes 1-5  TU, K-N.; MAYER, W.; FELDMAN, L.C.; Electronic Thin Film Science for Electrical Engineers and Materials Scientists, Prentice Hall, 1992.  SORIAGA, M.P.; STICKNEY, J.; BOTTOMLEY, L.A.; KIM, Y-G.; Thin Films: Preparation, Characterization, Applications. Springer (2002).</p>	
<b>27</b>	<b>MATERIAIS NANOESTRUTURADOS</b>
<p><b>Sigla:</b> ESZM030-15  <b>TPI:</b> 4-0-4  <b>Carga Horária:</b> 48h  <b>Recomendação:</b> Nanociência e Nanotecnologia.</p> <p><b>Objetivos:</b> Entender os efeitos de confinamento quântico nas propriedades de materiais nanoestruturados. Conhecer as técnicas de crescimento e observação em escala nanométrica.</p>	

**Ementa:** Histórico da evolução dos materiais micro estruturados para os nano estruturados. Revisão geral das técnicas de síntese de materiais. Síntese de materiais policristalinos e monocristalinos; Técnicas de crescimento epitaxiais; Técnicas de deposição de filmes finos. Fullerenos e Nanotubos de carbono: propriedades e aplicações. Estruturas nanométricas: nanofios, nanofitas, nanoespiras. Técnicas de crescimento de materiais nanoestruturados: top-down e bottom-up. Técnicas de observação de nanoestruturas: Microscopia eletrônica; Microscopia de varredura por sonda (STM, AFM); Propriedades em escala nanométrica: Estrutura eletrônica de sistemas unidimensionais e adimensionais; Efeitos Quânticos: interações de troca; Propriedades vibratórias e térmicas; Considerações éticas, avanços e aplicações de materiais nano estruturados.

**Bibliografia Básica:**

CAO, G.; Nanostructures and nanomaterials: synthesis, properties and applications. London: Imperial College Press, 2004.

ROGERS, B.; ADAMS, J.; PENNHATHUR, S.; Nanotechnology: Understanding Small Systems. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2008.

HORNYAK, G.L.; DUTTA, J.; TIBBALS, H.F.; RAO, A.K.; Introduction to nanoscience. CRC, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

WILSON, M.; KANNANGARA, K.; SMITH, G.; SIMMONS, M.; RAGUSE, B.; Nanotechnology: basic science and emerging technologies. Sydney: CRC, 2002.

DI VENTRA, M.; EVOY, S.; HEFLING JR, J.R.; Introduction to nanoscale science and technology. New York: Springer, 2004.

WOLF, E.L.; Nanophysics and nanotechnology: an introduction to modern concepts in nanoscience. 2.ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2006.

O'CONNELL, M.J.; Carbon nanotubes: properties and applications. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006.

RAO, C.N.R.; GOVINDARAJ, A.; Nanotubes and nanowires. Cambridge: Royal Society of Chemistry, c2005.

KOCH, C.C.; Nanostructured materials: processing, properties and potential applications. Noyes Publications; 2002.

NALWA, H.S.; Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology. Stevenson Ranch: American Scientific Publishers, 2004. Volumes: 1-10.

GODDARD, W.A.; Handbook of nanoscience, engineering, and technology. 2.ed. Florida: CRC Press, 2007.

<b>28</b>	<b>NANOCOMPÓSITOS</b>
-----------	-----------------------

**Sigla:** ESZM031-15

**TPI:** 4-0-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Nanociência e Nanotecnologia; Materiais Compósitos.

**Objetivos:** Estudar nanocompósitos, desde a síntese até o processamento e conformação, analisando as possíveis variações em função dos parâmetros envolvidos. Identificação dos

nanocompósitos.

**Ementa:** Definição de nanocompósitos. Tipos de cargas em escala nanométrica. Nanocompósitos com matriz metálica. Nanocompósitos com matriz polimérica. Métodos de síntese e preparação de nanocompósitos. Processamento e conformação de nanocompósitos e influência em suas propriedades. Modelamento de nanocompósitos.

**Bibliografia Básica:**

AJAYAN, P. M.; SCHADLER, L. S.; BRAUN, P. V.; Nanocomposite Science and Technology. Ed. Wiley; 2003.

KOO, J.H.; Polymer Nanocomposites (Mcgraw-Hill Nanoscience and Technology Series). McGraw-Hill Professional; 1a edição, 2006.

MAI, Y-W.; YU, Z-Z.; Polymer nanocomposites. Cambridge: Woodhead publishing limited, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

TWARDOWSKI, T.; Introduction to Nanocomposite Materials: Properties, Processing, Characterization. Destech Pub. Inc., 2007.

KRISHNAMOORTI, R.; VAIA, R.A.; Polymer Nanocomposites: Synthesis, Characterization, and Modeling. ACS Symposium series, ACS, 2001.

ZHU, S.; Fundamentals of Nanocomposites (Springer Series in Materials Science). Springer; 1<sup>st</sup> Edition, 2007.

SURESH, A.G.; Processing and Properties of Nanocomposites. World Scientific Publishing Company, 2006.

THOMAS, S.; ZAIKOV, G.E.; VALSARAJ, S.V.; Recent Advances in Polymer Nanocomposites. Brill, 2009.

<b>29</b>	<b>BIOMATERIAIS</b>
-----------	---------------------

**Sigla:** ESZM032-15

**TPI:** 3-1-4

**Carga Horária:** 48h

**Recomendação:** Ciência dos Materiais.

**Objetivos:** Identificar os materiais utilizados como biomateriais: caracterização, processamento e aplicação. Analisar as interações e reações do sistema biológico ao biomaterial.

**Ementa:** Definições em Biomateriais. Materiais usados em medicina: Metais, polímeros, cerâmicas, vidros, materiais naturais e compósitos. Boas Práticas de Fabricação e Controle para dispositivos médicos. Legislação nacional em biomateriais; bioética e biotecnologia. Reações do sistema biológico ao biomaterial: Interação de sistemas celulares e superfícies; Inflamação, toxicidade e hipersensibilidade. Degradação de materiais em ambiente biológico: Degradação química e bioquímica de polímeros, metais e cerâmicas; Calcificação de biomateriais. Aplicações de materiais biocompatíveis. Engenharia de tecidos e Medicina regenerativa. Critérios para embalagem e esterilização de biomateriais. Desafios na pesquisa

para desenvolvimento de novos biomateriais.

**Bibliografia Básica:**

RATNER, B. D.; HOFFMAN, A.S.; SCHOEN, F.J.; LEMONS J. E.; *Biomaterials Science – An Introduction to materials in medicine*. Academic press, 2004.

OREFICE, R. L.; PEREIRA, M. M.; MANSUR, H. S.; *Biomateriais – Fundamentos e Aplicações*, Ed. Cultura Médica, 1ª. Edição, 2007.

TEMENOFF, J. S.; MIKOS, A.G.; *Biomaterials: the Intersection of biology and materials science*. Upper Saddle River, N.J: Pearson/Prentice, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

THOMAS, D. W.; *Advanced biomaterials for medical applications*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1a. edição, 2005.

PARK, J.B.; *Biomaterials Principles and Applications*, CRC Press, 1 ed, 2002.

BLITZ, Jonathan P.; GUN'KO, Vladimir M. (Ed.). *Surface Chemistry in Biomedical and Environmental Science*. [S.l.: s.n.]. XVII, 443, online resource. ISBN 9781402047411.

BHATIA, Sujata K. *Engineering Biomaterials for Regenerative Medicine: Novel Technologies for Clinical Applications*. [S.l.: s.n.]. X, 354, online resource. ISBN 9781461410805.

CHU PAUL, K. *Biomaterials fabrication and processing Handbook*, Boca Raton, NY, USA, CRC Press, 2008.

Legislação Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

## **18 OFERTA DE DISCIPLINA NA MODALIDADE SEMIPRESENCIAL**

Tendo em vista o conteúdo da Recomendação ConsePE nº 07, de 13 de agosto de 2014, o curso de engenharia de materiais apresenta a possibilidade da oferta de disciplinas sob sua responsabilidade na modalidade semipresencial.

Segundo a Portaria do Ministério de Educação e Cultura nº. 4059 de 10 de dezembro de 2004, disponível em: [http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs\\_portaria4059.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf). Acesso em: 17 jun. 2015, o curso de Engenharia de Materiais poderá ofertar componentes curriculares que, total ou parcialmente, utilizem as modalidades de ensino semipresencial ou tutorial, as quais doravante serão denominadas simplesmente de “modalidade semipresencial”. Nos termos da Portaria 4059/2004:

1. Poderão ser ofertados todos os componentes curriculares do curso de forma integral ou parcialmente, desde que esta oferta não ultrapasse 20% (vinte por cento) da carga horária do curso;
2. As avaliações dos componentes curriculares ofertados na modalidade referida serão presenciais;
3. Uma mesma disciplina poderá ser ofertada nos formatos presencial e semipresencial, com Planos de Ensino devidamente adequados à sua oferta;
4. O número de créditos atribuídos a um componente curricular será o mesmo em ambos os formatos;

5. Para fins de registros escolares, não existe qualquer distinção entre as ofertas presencial ou semipresencial de um dado componente curricular;
6. As TICs, o papel dos tutores e o material didático a serem utilizados deverão ser detalhados em proposta de Plano de Aula a ser avaliado pela coordenação do curso antes de sua efetiva implantação.

De forma geral, a Resolução da Comissão de Graduação nº 10, de 17 de dezembro de 2015, estabelece normas e procedimentos para oferecimento de disciplinas semipresenciais em cursos de graduação presenciais da UFABC e pode ser consultada no boletim de serviços da UFABC nº 519, de 18 de dezembro de 2015, das páginas 108 à 110, cujo link é [http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicare/boletimdeservico/boletim\\_servico\\_ufabc\\_519.pdf](http://www.ufabc.edu.br/images/stories/comunicare/boletimdeservico/boletim_servico_ufabc_519.pdf).

## 19 ANEXOS

### 19.1 CONVALIDAÇÃO ENTRE DISCIPLINAS

Tabela 7. Disciplinas do Catálogo 2013 convalidadas para o Catálogo 2016

MATRIZ 2013			MATRIZ 2016	
Código	Sigla	Disciplina	Sigla	Disciplina
BC1713	ESTO002-13	Engenharia Econômica	ESTO013-15	Engenharia Econômica
BC1416	ESTO003-13	Fundamentos de Desenho e Projeto	ESTO011-15	Fundamentos de Desenho Técnico
BC1710	ESTO005-13	Introdução às Engenharias	ESTO005-15	Introdução às Engenharias
BC1105	ESTO006-13	Materiais e Suas Propriedades	ESTO006-15	Materiais e Suas Propriedades
BC1104	ESTO008-13	Mecânica dos Sólidos I	ESTO008-15	Mecânica dos Sólidos I
BC1707	ESTO009-13	Métodos Experimentais em Engenharia	ESTO017-15	Métodos Experimentais em Engenharia
BC1519	ESTO001-13	Circuitos Elétricos e Fotônica	ESTO001-15	Circuitos Elétricos e Fotônica
BC1507	ESTO004-13	Instrumentação e Controle	ESTO004-15	Instrumentação e Controle
EN1002	ESTO900-13	Engenharia Unificada I	ESTO902-15	Engenharia Unificada I
EN1004	ESTO901-13	Engenharia Unificada II	ESTO903-15	Engenharia Unificada II
BC1302		Química dos Elementos	ESTM016-15	Química Inorgânica de Materiais
EN2802	ESTM001-13	Estado Sólido	ESTM001-15	Estado Sólido
EN2821	ESTM002-13	Tópicos Experimentais em Materiais I	ESTM002-15	Tópicos Experimentais em Materiais I
EN2809	ESTM003-13	Tópicos Computacionais em Materiais	ESTM003-15	Tópicos Computacionais em Materiais
EN2810	ESTM004-13	Ciência dos Materiais	ESTM004-15	Ciência dos Materiais
EN2811	ESTM005-13	Materiais Metálicos	ESTM005-15	Materiais Metálicos
EN2812	ESTM006-13	Materiais Poliméricos	ESTM006-15	Materiais Poliméricos
EN2813	ESTM007-13	Materiais Cerâmicos	ESTM007-15	Materiais Cerâmicos
EN2814	ESTM008-13	Materiais Compósitos	ESTM008-15	Materiais Compósitos
EN2815	ESTM009-13	Termodinâmica Estatística de Materiais	ESTM009-15	Termodinâmica Estatística de Materiais
EN2816	ESTM010-13	Propriedades Mecânicas e Térmicas	ESTM010-15	Propriedades Mecânicas e Térmicas
EN2817	ESTM011-13	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas	ESTM011-15	Propriedades Elétricas, Magnéticas e Ópticas
EN2822	ESTM012-13	Reologia I	ESTM015-15	Reologia
EN2819	ESTM013-13	Seleção de Materiais	ESTM013-15	Seleção de Materiais
EN2820	ESTM014-13	Caracterização de Materiais	ESTM014-15	Caracterização de Materiais
EN1801	ESTM900-13	Estágio Curricular I em Engenharia de Materiais	ESTM905-15	Estágio Curricular em Engenharia de Materiais
EN1802	ESTM901-13	Estágio Curricular II em Engenharia de Materiais		
EN1803	ESTM902-13	Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais	ESTM902-15	Trabalho de Graduação I em Engenharia de Materiais
EN1804	ESTM903-13	Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais	ESTM903-15	Trabalho de Graduação II em Engenharia de Materiais
EN1805	ESTM904-13	Trabalho de Graduação III em Engenharia de Materiais	ESTM904-15	Trabalho de Graduação III em Engenharia de Materiais
EN3801	ESZM001-13	Seminários em Materiais Avançados	ESZM001-15	Seminários em Materiais Avançados
EN3802	ESZM002-13	Nanociência e Nanotecnologia	ESZM002-15	Nanociência e Nanotecnologia
EN3805	ESZM005-13	Reciclagem e Ambiente	ESZM033-15	Reciclagem e Ambiente
EN3806	ESZM006-13	Design de Dispositivos	ESZM034-15	Design de Dispositivos
EN3807	ESZM007-13	Elementos Finitos Aplicados em	ESZM007-15	Elementos Finitos Aplicados em

		Materiais		Materiais
EN3808	ESZM008-13	Dinâmica Molecular e Monte Carlo	ESZM008-15	Dinâmica Molecular e Monte Carlo
EN3809	ESZM009-13	Diagramas de Fase	ESZM009-15	Diagramas de Fase
EN3831	ESZM012-13	Tópicos Experimentais em Materiais II	ESZM012-15	Tópicos Experimentais em Materiais II
EN3812	ESZM013-13	Tecnologia de Elastômeros	ESZM013-15	Tecnologia de Elastômeros
EN3813	ESZM014-13	Engenharia de Polímeros	ESZM014-15	Engenharia de Polímeros
EN3815	ESZM016-13	Síntese de Polímeros	ESZM016-15	Síntese de Polímeros
EN3816	ESZM017-13	Simulação e Processamento de Polímeros	ESZM037-15	Processamento de Polímeros
EN3817	ESZM019-13	Engenharia de Cerâmicas	ESZM038-15	Engenharia de Cerâmicas
EN3818	ESZM020-13	Processamento de Cerâmicas	ESZM039-15	Processamento de Materiais Cerâmicos
EN3819	ESZM021-13	Matérias Primas Cerâmicas	ESZM021-15	Matérias Primas Cerâmicas
EN3820	ESZM022-13	Cerâmicas Especiais e Refratárias	ESZM022-15	Cerâmicas Especiais e Refratárias
EN3821	ESZM023-13	Metalurgia Física	ESZM023-15	Metalurgia Física
EN3822	ESZM024-13	Engenharia de Metais	ESZM024-15	Engenharia de Metais
EN3823	ESZM025-13	Siderurgia e Engenharia dos Aços	ESZM025-15	Siderurgia e Engenharia dos Aços
EN3825	ESZM027-13	Materiais para Energia e Ambiente	ESZM027-15	Materiais para Energia e Ambiente
EN3826	ESZM028-13	Materiais para Tecnologia da Informação	ESZM028-15	Materiais para Tecnologia da Informação
EN3827	ESZM029-13	Engenharia de Filmes Finos	ESZM029-15	Engenharia de Filmes Finos
EN3828	ESZM030-13	Materiais Nanoestruturados	ESZM030-15	Materiais Nanoestruturados
EN3829	ESZM031-13	Nanocompósitos	ESZM031-15	Nanocompósitos
EN3830	ESZM032-13	Biomateriais	ESZM032-15	Biomateriais

## **20 DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS**

O projeto pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia de Materiais versão 2016 entrará em vigência a partir do 2º quadrimestre letivo de 2016. Com o objetivo de minimizar os impactos na vida acadêmica dos alunos matriculados na UFABC que tenham interesse, ou que optaram por esse curso, a Coordenação do curso estabeleceu alguns critérios de transição entre as matrizes 2013 e 2016, sendo:

**Item 1.** As disciplinas obrigatórias e de opção limitada, contidas na versão 2016 do projeto pedagógico do curso, passarão a ser ofertadas a partir do 2º quadrimestre de 2016, e as disciplinas da versão 2013 do projeto pedagógico que não foram contempladas na versão 2016 deixarão de ser ofertadas a partir do mesmo quadrimestre, exceto Estágio Curricular II em Engenharia de Materiais. A convalidação das disciplinas está prevista na tabela 7.

**Item 2.** Os alunos que ingressarem a partir do 2º quadrimestre de 2016 deverão cursar as disciplinas obrigatórias e de opção limitada, conforme matriz sugerida, recomendações e especificações contidas no projeto pedagógico do curso de engenharia de materiais versão 2016.

**Item 3.** Os alunos que ingressaram antes do 2º quadrimestre letivo de 2016 poderão optar por uma das matrizes presentes no projeto pedagógico versão 2013 ou 2016. Caberá ao aluno realizar a análise da sua situação com relação ao coeficiente de progressão e decidir por qual matriz pretende obter o grau de bacharel em Engenharia de Materiais na UFABC. Nessa situação, a Coordenação do curso estabeleceu algumas estratégias para orientar os alunos:

**Item 3a.** O prazo de opção pela matriz 2013 ou 2016 será de dois anos, a partir do 2º quadrimestre de 2016;

**Item 3b.** As disciplinas obrigatórias ou de opção limitada cursadas serão convalidadas de acordo com a matriz de convalidação, apresentada na tabela 7.

**Item 3c.** Se o aluno optar pela matriz sugerida versão **2013**, deverá levar em consideração as seguintes orientações:

- ✓ Disciplinas obrigatórias ou de opção limitada cursadas da matriz sugerida na versão 2016 com o número de créditos superior às disciplinas correspondentes na versão 2013 serão convalidadas de acordo com a tabela 7, e os créditos excedentes serão considerados como de opção limitada.
- ✓ Disciplinas obrigatórias ou de opção limitada cursadas da matriz sugerida na versão 2016 com o número de créditos inferior às disciplinas na versão 2013 serão convalidadas de acordo com a tabela 7, devendo o aluno complementar o número de créditos faltantes com disciplinas de opção limitada presentes na lista sugerida na tabela 3.
- ✓ Caso o aluno não tenha cursado a disciplina BC1103 – Mecânica dos Fluidos I, poderá cursar a disciplina ESZE072-15 – Fenômenos de Transporte para convalidá-la;
- ✓ Caso o aluno não tenha cursado a disciplina BC1309 – Termodinâmica Aplicada I, poderá cursar a disciplina ESZE072-15 – Fenômenos de Transporte para convalidá-la;
- ✓ Caso o aluno não tenha cursado as disciplinas BC1309 – Termodinâmica Aplicada I e BC1103 – Mecânica dos Fluidos I, poderá cursar a disciplina ESZE072-15 – Fenômenos de Transporte para convalidá-las, complementando os créditos com disciplinas de opção limitada presentes na lista sugerida na tabela 3.
- ✓ Caso o aluno escolha cursar as disciplinas Termodinâmica de Materiais, Princípios de Administração e Cálculo Tensorial e Vetorial, disciplinas obrigatórias para o projeto pedagógico versão 2016, os créditos serão considerados como créditos de opção limitada.
- ✓ Caso o aluno escolha cursar as disciplinas Aditivação de Polímeros, Blendas Poliméricas, Processamento e Conformação de Metais I e Processamento e



Conformação de Metais II, disciplinas de opção limitada para a versão 2016, os créditos serão considerados créditos de opção limitada para 2013.

- ✓ Caso o aluno já tenha se matriculado na disciplina Estágio Curricular I em Engenharia de Materiais, deve se matricular na sequencia em Estágio Curricular II em Engenharia de Materiais.
- ✓ Caso o aluno tenha se matriculado somente em ESTM905-15 - Estágio Curricular em Engenharia de Materiais, a disciplina será convalidada para Estágio Curricular I em Engenharia de Materiais e Estágio Curricular II em Engenharia de Materiais.

**Item 3d.** Se o aluno optar pela matriz sugerida versão **2016**, deverá levar em consideração as seguintes orientações:

- ✓ Disciplinas obrigatórias ou de opção limitada cursadas da matriz sugerida na versão 2013 com o número de créditos superior às disciplinas correspondentes na versão 2016 serão convalidadas conforme tabela 7 e os créditos excedentes serão contabilizados como créditos de opção limitada
- ✓ Disciplinas obrigatórias ou de opção limitada cursadas da matriz sugerida na versão 2013 com o número de créditos inferior às disciplinas na versão 2016 serão convalidadas conforme tabela 7, devendo o aluno complementar o número de créditos faltantes com disciplinas de opção limitada presentes na lista sugerida na tabela 3.
- ✓ Caso o aluno já tenha cursado, até antes do início do 2º quadrimestre letivo de 2016, a disciplina BC1309 – Termodinâmica Aplicada I ou a disciplina BC1103 – Mecânica dos Fluidos I, estará dispensado de cursar a disciplina ESZE072-15 – Fenômenos de Transporte;
- ✓ Caso o aluno tenha cursado, até antes do início do 2º quadrimestre letivo de 2016, as disciplinas BC1309 – Termodinâmica Aplicada I e BC1103 – Mecânica dos Fluidos I, estará dispensado de cursar a disciplina ESZE072-15 – Fenômenos de Transporte e os 4 créditos excedentes serão contabilizados como créditos de opção limitada;
- ✓ Caso o aluno já tenha cursado as disciplinas EN3814 - Blendas Poliméricas e Aditivação de Polímeros e EN3824 - Processamento e Conformação de Metais, disciplinas de opção limitada para a versão 2013, os créditos serão considerados como créditos de opção limitada também para a versão 2016.
- ✓ Caso o aluno já tenha se matriculado na disciplina Estágio Curricular I em Engenharia de Materiais, deve se matricular na sequencia em Estágio Curricular II em Engenharia de Materiais.

**Item 4.** As disciplinas “EN3814 – Blendas Poliméricas e Aditivação de Polímeros”, “ESZM035-15 – Aditivação de Polímeros” e “ESZM036-15 – Blendas Poliméricas” não serão convalidadas entre si.

**Item 5.** Casos omissos serão analisados pela Coordenação do Curso.