



Projeto Pedagógico de Curso  
(PPC)

## **Curso de Engenharia de Produção**

São Bernardo do Campo, SP

## **Centro Universitário FEI**

### ***Reitor***

Prof. Dr. Gustavo Henrique Bolognesi Donato

### ***Vice-Reitor de Ensino e Pesquisa***

Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini

### ***Vice-Reitor de Extensão e Atividades Comunitárias***

Prof. Dr. Flavio Tonidandel

### ***Coordenador do Curso de Engenharia de Produção***

Prof. Dr. Fernando Cezar Leandro Scramim

### ***Núcleo Docente Estruturante***

(Resolução CEPEX/FEI 04/2020)

Prof. Dr. Fernando Cezar Leandro Scramim (Deptº de Engª de Produção) - *Presidente*

Profa. Dra. Cláudia Aparecida de Mattos (Deptº de Engª de Produção)

Prof. Dr. Dário Henrique Alliprandini (Deptº de Engª de Produção)

Prof. Dr. Fábio Lima (Deptº de Engª de Produção)

Profa. Dra. Gabriela Scur Almundi (Deptº de Engª de Produção)

Prof. Dr. Mauro Sampaio (Deptº de Engª de Produção)

Prof. Dr. Marcel Heimar Ribeiro Utiyama (Deptº de Engª de Produção)

Prof. Dr. Plínio Thomaz Aquino Júnior (Deptº de Ciência da Computação)

Prof. Dr. Roberto Baginski Batista Santos (Deptº de Física)

Prof. Dr. Roberto Bortolussi (Deptº de Engª Mecânica)

## Sumário

<b>Dados da mantenedora .....</b>	<b>6</b>
<b>Dados da IES .....</b>	<b>6</b>
<b>Dados de identificação do curso.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO DA IES E SEUS REFERENCIAIS .....</b>	<b>10</b>
2.1. Contextualização da Instituição .....	10
2.2. Missão institucional.....	14
2.3. Visão de futuro .....	14
2.4. Perfil do egresso da FEI .....	15
2.5. Informações socioeconômicas e socioambientais da região .....	15
<b>3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>17</b>
3.1. Visão geral da Engenharia de Produção.....	17
3.2. Breve histórico .....	19
3.3. Contexto regional e considerações sobre a demanda .....	21
3.4. Perspectivas do curso de Engenharia de Produção .....	22
<b>4. O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA FEI.....</b>	<b>23</b>
4.1. Objetivos do curso.....	23
4.2. Perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção da FEI.....	23
4.3. Referências para a estruturação do curso .....	24
4.4. Competências do Engenheiro de Produção da FEI .....	25
<b>5. ESTRUTURA E CONTEÚDOS CURRICULARES .....</b>	<b>27</b>
5.1. Visão geral da estrutura curricular do curso.....	27
5.2. Práticas de Inovação.....	31
5.3. Matriz curricular.....	34
5.4. Atividades complementares .....	40

5.5.	Estágio Curricular Obrigatório.....	41
5.6.	Trabalho de Conclusão de Curso .....	41
5.7.	Relação das disciplinas do curso com as áreas da Engenharia de Produção.....	41
5.8.	Disciplinas do curso e sua relação com os tipos de formação (CNE/MEC).....	44
5.9.	A relação “disciplinas do curso” X “competências do engenheiro de produção” .	46
<b>6.</b>	<b>METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....</b>	<b>49</b>
6.1.	Estratégias de ensino e aprendizagem.....	49
6.2.	Avaliação do aproveitamento dos alunos no processo de aprendizagem.....	51
6.3.	Avaliação de competências .....	53
6.4.	Tecnologia aplicadas à educação.....	54
<b>7.</b>	<b>REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS .....</b>	<b>55</b>
7.1.	Diretrizes curriculares nacionais do curso .....	55
7.2.	Diretrizes nacionais para a educação em direitos humanos .....	56
7.3.	Diretrizes curriculares nacionais para educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena.....	58
7.4.	Proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista.....	60
7.5.	Políticas de educação ambiental.....	60
7.6.	Disciplina de LIBRAS (Língua Brasileira dos Sinais).....	61
7.7.	Condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida	62
<b>8.</b>	<b>ATIVIDADES CIENTÍFICAS E DE EXTENSÃO E INTEGRAÇÃO COM A PÓS-GRADUAÇÃO .....</b>	<b>63</b>
8.1.	Programa de bolsas de Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação Didática e de Ações Sociais de Extensão .....	63
8.2.	Projetos acadêmicos .....	64
8.3.	Congresso FEI de Inovação e Megatendências.....	64
8.4.	SICFEI - Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais de Extensão na FEI.....	64
8.5.	INOVAFEI.....	65

8.6.	FEI Portas Abertas .....	65
8.7.	Integração com a pós-graduação <i>stricto sensu</i> .....	65
<b>9.</b>	<b>ACOLHIMENTO AO DISCENTE E MOTIVAÇÃO .....</b>	<b>67</b>
9.1.	Transição do ensino médio para o ensino superior .....	67
9.1.1.	<i>Recepção de Calouros</i> .....	68
9.1.2.	<i>Preparando-se para o amanhã</i> .....	68
9.1.3.	<i>Plano de Vida</i> .....	68
9.1.4.	<i>Programa de Apoio ao Ingressante - PAI</i> .....	68
9.2.	Programa de Monitoria .....	69
9.3.	Atividades motivacionais e de esclarecimento profissional .....	69
9.4.	Setor de Bolsas de Assistência Social .....	70
9.5.	Atividades Esportivas .....	71
<b>10.</b>	<b>RELACIONAMENTO COM EGRESSOS .....</b>	<b>72</b>
<b>11.</b>	<b>OUTRAS CARACATERÍSTICAS ACADÊMICAS .....</b>	<b>73</b>
11.1.	Intercâmbio acadêmico .....	73
11.2.	Coordenação de disciplinas .....	73
11.3.	Laboratórios da Engenharia de Produção .....	74
11.4.	Monitoria .....	74
11.5.	Empresa Junior - JrFEI .....	75
11.6.	Atendimento ao aluno e meios de comunicação .....	75
<b>12.</b>	<b>GESTÃO DO CURSO .....</b>	<b>77</b>
12.1.	O Núcleo Docente Estruturante - NDE .....	78
12.2.	Autoavaliação .....	78
12.3.	Avaliação das estratégias de ensino e aprendizagem .....	79
12.4.	Análise dos resultados de avaliação externa (ENADE) .....	79
12.5.	Aplicação dos indicadores do SINAES .....	80
	REFERÊNCIAS .....	81
	ANEXO I – Ementas das disciplinas obrigatórias .....	84

ANEXO II – Disciplinas optativas.....97

## Dados da mantenedora

**Mantenedora:** Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros

**Representante Legal:** Theodoro Paulo Severino Peters (Presidente)

**Natureza Jurídica:** Fundação Privada

**CNPJ:** 61.023.156/0001-82

**Endereço:** Rua Vergueiro, nº 165. Liberdade, São Paulo - SP

## Dados da IES

**Instituição de Ensino Superior:** Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros – FEI

**Endereço:** Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972. Bairro Assunção, São Bernardo do Campo - SP. CEP: 09850-901

**Telefone:** (11) 4353 2900 Fax: (11) 4109 5994

**Sítio:** [www.fei.edu.br](http://www.fei.edu.br)

**Qualificação:** Instituição Comunitária de Ensino Superior - ICES

**Organização Acadêmica:** Centro Universitário

**Categoria Administrativa:** Privada sem fins lucrativos

**E-mail:** [info\\_fei@fei.edu.br](mailto:info_fei@fei.edu.br)

**Credenciamento:** Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001 e parecer nº1.309/2001 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

**Recredenciamento:** Portaria do MEC 1401 de 21/11/2012 – DOU de 26/11/2012

**Ato Regulatório:** Qualificação como Comunitária - Documento nº 678/2014 de 12/11/2014 – SERES/MEC

## Dados de identificação do curso

**Nome do curso:** Engenharia de Produção

*Autorização:* Portaria nº 21 (16/09/2002)

*Reconhecimento:* Portaria nº 382 (19/09/2011) e DOU (20/09/2011)

*Renovação de reconhecimento:* Portaria nº 1091 (24/12/2015) e DOU (30/12/2015)

**Titulação conferida:** Engenheiro de Produção

**Local:** FEI - Campus São Bernardo do Campo

Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972

São Bernardo do Campo, SP - CEP: 09850-901

**Turnos:** diurno e noturno

**Processo de Evolução Discente:** seriado semestral, com 10 períodos (semestres) para o curso do turno diurno e 12 períodos para o curso do período noturno, em conformidade com o Parecer CNE/CES nº 8/2007. Os dois primeiros semestres do curso (diurno e noturno) são comuns a todos os cursos de Engenharia de FEI.

**Prazo máximo para integralização:** 18 períodos para o curso diurno e 22 períodos para o curso do noturno

**Regime:** Presencial

**Progressão:** Semestral

**Carga horária do curso:** 4.360 horas

- 4.000 horas de aula (disciplinas; inclui Trabalho de Conclusão de Curso)
- 200 horas de Atividades Complementares
- 160 horas de Estágio Curricular Obrigatório

**Vagas anuais:** 556 (Resolução 02/2012 do Conselho de Pesquisa, Ensino e Extensão)

## 1. INTRODUÇÃO

Esta versão do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia de Produção do Centro Universitário FEI é uma atualização motivada tanto pela dinâmica de mudanças na sociedade, como pelos desafios para a atuação do engenheiro de produção. Esta versão do PPC foi realizada com base na reforma dos cursos de Engenharia da FEI que foi conduzida em duas grandes etapas – estruturação dos conteúdos comuns a todos os cursos de Engenharia da instituição e estruturação dos conteúdos específicos da Engenharia de Produção.

Há seis diretrizes principais que nortearam a elaboração deste PPC. A primeira é a inclusão da temática “cultura da inovação” tanto nos conteúdos como nas metodologias de ensino, permeando as atividades ao longo do currículo do curso. A segunda diretriz trata da “integração” entre os conhecimentos tanto de forma vertical (entre as disciplinas de um mesmo período) como de forma horizontal (entre as disciplinas de períodos subsequentes). A terceira refere-se ao aumento de atividades práticas nas disciplinas com foco na aprendizagem ativa e uso de recursos tecnológicos, computacionais e de laboratórios. As duas seguintes estão fortemente relacionadas à autonomia do aluno, sendo a quarta relacionada à valorização do tempo dedicado pelo aluno a atividades acadêmicas, tanto científicas como sociais e culturais, o que levou à inserção da carga horária realizada em atividades complementares. A quinta diretriz refere-se à ampliação das possibilidades de desenvolvimento de aptidões específicas dos alunos, levando à inclusão de disciplinas optativas e eletivas de livre escolha, não somente no contexto do curso, mas também em outros cursos da instituição ou de outras IES. Por fim, a sexta diretriz trata da inserção da relação do currículo do curso com competências de seu egresso, o que levou à definição de competências para o curso que foram estabelecidas a partir de referências legais e institucionais, bem como a identificação do relacionamento de cada uma com as disciplinas do curso.

Para fins de estruturação do currículo do curso, além das diretrizes citadas, foram utilizadas as seguintes referências fundamentais: as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia; as Referências para Projeto Pedagógico de Bacharelado em Engenharia de Produção da ABEPRO<sup>1</sup>; a regulamentação profissional do sistema CONFEA/CREA; e as

---

<sup>1</sup> ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção ([www.abepro.org.br](http://www.abepro.org.br))



orientações e objetivos institucionais do Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e do Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2020 (PDI) da FEI.

Também, foram analisados currículos de instituições de outros países que são consideradas referências na área, especialmente “*Industrial and System Engineering*”. O objetivo foi obter informações para formular um curso compatível com essas referências internacionais tanto de conteúdos como de práticas acadêmicas.

Pode-se destacar que estão presentes neste PPC, conhecimentos relacionados à área das Ciências Humanas distribuídos em disciplinas ao longo do curso que são comuns a todos os cursos da FEI. Esses conhecimentos já faziam parte do PPC anterior e estão mantidos por serem fundamentais para garantir a formação completa do egresso como previsto no PPI da instituição.

A área da Engenharia de Produção vem tendo um crescimento significativo enquanto área de conhecimento específico, especialmente por ter passado por uma evolução em seus conhecimentos, métodos e ferramentas tanto no âmbito de sua aplicação como no contexto da pesquisa científica e da academia. A Engenharia de Produção é uma área do conhecimento que traz em sua essência a abordagem sistêmica e a consciência da complexidade dos processos organizacionais em todos os tipos de empresas e instituições. Assim, fazer a atualização no PPC do curso de Engenharia de Produção é uma necessidade para manter o alinhamento com o desenvolvimento tecnológico, social e dos conhecimentos da área, bem como para garantir a competitividade no mercado pela oferta de um curso moderno, alinhado a necessidades das organizações e da sociedade, aberto às perspectivas futuras e de alta qualidade.

## **2. APRESENTAÇÃO DA IES E SEUS REFERENCIAIS**

Este capítulo inicia-se com uma seção sobre um breve histórico da instituição, onde também são apresentadas algumas diretrizes e objetivos institucionais que norteiam este PPC, seguindo com uma apresentação de sua missão, visão e características do perfil do egresso dos cursos da instituição, concluindo com informações sobre a região.

### **2.1. Contextualização da Instituição**

O Centro Universitário FEI formou-se, a partir de 2002, da integração da ESAN (Escola Superior de Administração e Negócios), da FEI (Faculdade de Engenharia Industrial) e da FCI (Faculdade de Informática), mantidos pela Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros - FEI. Seu credenciamento deu-se por meio da Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001 e parecer nº 1.309/2001 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

A Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros – FEI, conhecida anteriormente como Fundação de Ciências Aplicadas - FCA, recebeu esta denominação conforme Portaria Ministerial nº 3.746 de 12 de dezembro de 2003, e o Centro Universitário passou a se chamar Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros.

A Fundação de Ciências Aplicadas (FCA) foi criada em 1945, pelo Padre Roberto Sabóia de Medeiros, S.J., e está vinculada estatutariamente à Companhia de Jesus, responsável por sua orientação, sempre à luz dos princípios cristãos da defesa da Fé, da promoção da Justiça, da dignidade humana e dos valores éticos.

Em 28 de janeiro de 1961, o então Presidente da República Juscelino Kubitschek assinou o Decreto Nº 50.164 reconhecendo o Curso de Administração de Empresas da Escola Superior de Administração de Negócios de São Paulo - ESAN/SP, a primeira escola superior de Administração do País reconhecida pelos órgãos públicos, fundada em 1941 pelo Pe. Roberto Sabóia de Medeiros, SJ. O referido decreto reconheceu a validade dos diplomas dos alunos formados a partir de 1941.

A Escola Superior de Administração de Negócios de São Bernardo do Campo (ESAN/SBC) foi criada em 1972, por meio do Decreto nº 70.683, de 07 de junho, que autorizou

seu funcionamento, com o propósito de suprir as necessidades geradas pela industrialização que continuava a se expandir na região do ABC paulista.

A Faculdade de Engenharia Industrial, criada em 1946, nasceu da intuição e ousadia do Pe. Roberto Sabóia de Medeiros, S.J. que, no início da década de 40, anteviu o crescimento econômico brasileiro e a necessidade de engenheiros para a indústria. Daí o adjetivo Industrial então atribuído à Faculdade de Engenharia. Autorizada a funcionar pelo Decreto Presidencial nº 20.942, de 09 de abril de 1946, a Faculdade de Engenharia Industrial iniciou suas atividades em 20 de maio daquele ano, com 50 vagas na habilitação Engenharia Química, em São Paulo.

Atenta às demandas profissionais resultantes do desenvolvimento industrial regional e nacional, a Faculdade de Engenharia Industrial introduziu novas habilitações e reestruturou-se, oferecendo a partir de 1967 as habilitações de Engenharia: Química, Mecânica, Elétrica (ênfases em Eletrotécnica e Eletrônica), Têxtil, Metalúrgica. Nessa época, a Produção era oferecida como ênfase das demais habilitações.

No ano de 1985, foi aprovada a ênfase de Computadores na habilitação de Engenharia Elétrica e autorizada a abertura do curso de Engenharia Civil com ênfase em Transportes. Prevendo a grande expansão do setor de telecomunicações, em 1997 foi aprovada a ênfase em Telecomunicações na habilitação de Engenharia Elétrica.

A partir do primeiro semestre de 2003 foi extinta a habilitação de Engenharia Metalúrgica, criando-se as habilitações de Engenharia de Materiais e Engenharia de Produção. Em 2009 foi criado o Curso de Engenharia de Automação e Controle.

A Faculdade de Informática (FCI) iniciou suas atividades em março de 1999, por meio da Portaria nº 103, de 22 de janeiro de 1999, que autorizou o funcionamento do curso de Ciência da Computação, com o objetivo de atender à demanda de uma sociedade fortemente influenciada pelo avanço da informatização dos processos tecnológicos e dos métodos de administração da produção nas indústrias.

Com o credenciamento do Centro Universitário FEI no ano de 2001, por meio da Portaria Ministerial nº 2.574, de 04 de dezembro de 2001, as unidades de ensino anteriormente apresentadas foram agregadas, consolidando um espaço universitário propício para a plena articulação do ensino, pesquisa e extensão. Foram priorizadas a prática da investigação científica e a geração do conhecimento, por meio da pesquisa institucionalizada e da criação de curso de pós-graduação *stricto sensu*.

No ano de 2005, cumprindo uma das metas propostas quando da implantação do Centro Universitário, de institucionalizar a pesquisa acadêmica, foi aprovado pelo Conselho Técnico Científico da Capes o Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica com o curso de

Mestrado Acadêmico. Em 2012, foi aprovado o curso de Doutorado em Engenharia Elétrica. Em 2007 teve início o Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica com o curso de Mestrado. Considerando o histórico papel da Instituição na formação de administradores no país, também foi aberto o Programa de Pós-graduação em Administração com o curso de Mestrado em 2007, e em 2011 foi iniciado o curso de Doutorado no mesmo programa. Recentemente, foi recomendado pela CAPES o Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, que iniciou suas atividades em 2014.

No ano de 2013 iniciou-se, num empenho coletivo dos representantes da gestão acadêmica e administrativa, um conjunto de trabalhos de Planejamento Estratégico da Instituição, com o intuito de avaliar, pensar e estabelecer as políticas de gestão institucional e acadêmica. Este processo foi de grande importância para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016-2020, estabelecendo os referenciais e diretrizes para o desenvolvimento acadêmico e administrativo da instituição, com vistas ao futuro. Como parte integrante do PDI, está o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do Centro Universitário, o qual orienta diretamente os Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação e pós-graduação.

Outro aspecto importante a ser destacado no PDI refere-se ao posicionamento objetivado pela FEI, de consolidar-se nacional e internacionalmente como uma instituição de ensino inovadora nas áreas de tecnologia e gestão, alinhada às novas demandas da produção e aos novos modelos de negócios que permeiam a complexa economia global, mantendo a preocupação com a formação integral de seus egressos, fundamentada em valores irrenunciáveis da instituição, buscando uma sociedade mais ética, equilibrada e justa. Neste sentido, puderam ser determinadas as prioridades institucionais diante dos novos contextos educacional, econômico, tecnológico, as quais nuclearam projetos e ações específicos ou institucionais.

Diante dessas prioridades institucionais, algumas iniciativas são dignas de nota: a criação da Agência de Inovação FEI (AgFEI), em 2015, com a finalidade de organizar e fortalecer as interações entre o Centro Universitário, o setor produtivo, órgãos do governo e demais instituições comprometidas com a inovação científica e tecnológica, por meio do gerenciamento das políticas institucionais de inovação, gestão da proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologias e incentivo ao empreendedorismo; e a institucionalização do projeto denominado Plataforma de Inovação FEI, a partir de 2016, cujo objetivo central envolve a consolidação de uma cultura institucional de inovação, pautada por uma agenda de futuro que se referencia nas grandes temáticas das próximas décadas, e que

funcione como elemento catalisador da excelência, atualidade e protagonismo dos cursos e atividades desenvolvidas no Centro Universitário.

À luz deste contexto, e considerando a experiência institucional adquirida desde sua criação, o presente documento contempla uma proposta pedagógica na qual o curso transcende os conteúdos e disciplinas, e configura um ecossistema de ensino-aprendizagem com ações, atividades, estrutura e metodologias que favorecem o desenvolvimento do perfil protagonista dos egressos, com maior autonomia e capacidade de aprender e adaptar-se as demandas futuras e imprevisíveis. É estratégica, portanto, a orientação das atividades à formação e avaliação por competências, nas quais se faz intenso uso de metodologias ativas e que expõem os discentes a problemas mal estruturados, cuja solução requer o domínio do processo criativo e postura proativa. Tudo isto combinando os aspectos de formação técnica com as questões sociais, éticas e ambientais, ao mesmo tempo desenvolvendo o alunado em suas perspectivas profissional, pessoal e social.

Missão, valores, objetivos, perfil do egresso, metas e planos de ação foram revisitados e atualizados, fortalecendo os valores institucionais e proporcionando sinergia entre as áreas acadêmica, de gestão e administrativa. Portanto, o presente documento apresenta uma proposta pedagógica de curso que perpassa o conjunto de conteúdos e disciplinas envolvendo um conjunto de ações, atividades, estrutura e metodologia, delineado pela política institucional de educação e inovação.

A política educacional somada à política de inovação tem, para tanto, atuado de forma síncrona e constante, seja pelo envolvimento célere do corpo docente na apropriação e desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem, ferramentas didáticas inovadoras e novas estratégias de avaliação de competências e conhecimentos; seja pelo relacionamento com o setor produtivo, governo e organizações, em projetos de interesse comum e que permitem o envolvimento dos discentes em problemas concretos e demandas que se delineiam na sociedade; como também pela orientação do processo de ensino-aprendizagem que se propõe a construir a competência de inovação e um perfil inovador e empreendedor em seus discentes.

Este conjunto de objetivos norteou o desenvolvimento das propostas e estratégias pedagógicas do curso.

O processo de aprendizagem discente, neste Projeto Pedagógico, está orientado para a apropriação de competências profissionais, pessoais e sociais, desenvolvidas através de experimentos, projetos, simulações, atividades coletivas e individuais, lastreado por conhecimentos curriculares que tenham as práticas de inovação como pano de fundo.

A orientação metodológica e didática das componentes curriculares tem seu foco no forte embasamento técnico-científico, fortalecimento da capacidade e atitude de aprender a aprender do discente, ao mesmo tempo em que integra questões sociais, éticas e ambientais com conhecimentos técnicos.

Um dos objetivos centrais da FEI é desenvolver no egresso a capacidade de lidar com problemas mal estruturados. Intrinsecamente, esses problemas contêm imprevisibilidade, restrições políticas, ideológicas ou econômicas, apresentando-se como um desafio a ser transposto para a inovação e melhoria da condição humana e da vida em sociedade. Dessa forma, desencadeia-se a necessidade de uma autonomia intelectual e uma orgânica reconfiguração das competências necessárias para a solução dos problemas que se colocam, em detrimento da aplicação de soluções já postas. Resultam, portanto, favorecidos os processos criativos, situações de interação, mobilização de conhecimentos, informações, técnicas e experimentações, ao mesmo tempo em que demandam o desenvolvimento de atitudes e habilidades; promove-se a superação, atrelada a soluções com potencial disruptivo e com alto valor social.

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção contempla as características anteriormente discutidas, oferecendo uma formação fundamental para a adequada atuação do egresso em sua área do conhecimento. O currículo apresentado permite o desenvolvimento de habilidades específicas alinhadas ao interesse do egresso em sua modalidade de formação, e também, por intermédio de escolha de disciplinas eletivas, atividades complementares, e outras atividades acadêmicas individuais e coletivas, proporcionar a apropriação de conhecimento multidisciplinar,

## 2.2. Missão institucional

*“Inspirada pelo espírito apostólico e pedagógico da Companhia de Jesus, o Centro Universitário FEI tem por missão educar pessoas, gerar e difundir conhecimento para uma sociedade desenvolvida, humana e justa”.*

## 2.3. Visão de futuro

*“Ser uma instituição inovadora de Educação Superior, prioritariamente nas áreas de Tecnologia e Gestão, reconhecida nacional e internacionalmente por formar profissionais altamente qualificados e promover a geração, difusão e transferência do conhecimento, contribuindo para uma sociedade mais humana e mais justa”.*

## 2.4. Perfil do egresso da FEI

Dentro de seus objetivos pedagógicos, a FEI define o perfil do egresso de seus cursos como declarado a seguir:

*“Profissional ético com competência para liderança, qualificado para atuar em diferentes culturas e em grupos multidisciplinares, capacitado para a geração e transferência do conhecimento, com visão crítica, preparado para um processo contínuo de aprendizagem, e capacitado para gerir processo de inovação”.*

## 2.5. Informações socioeconômicas e socioambientais da região

Os dados socioeconômicos e socioambientais da região onde se insere o curso estão apresentados no Projeto de Desenvolvimento Institucional do Centro Universitário FEI e alguns aspectos estão destacados a seguir para mostrar a contextualização do curso.

O campus em que o curso é oferecido encontra-se em São Bernardo do Campo, região do Grande ABC, área metropolitana de São Paulo, capital do estado. Esta região é composta pelos municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. A região viveu forte crescimento econômico pela industrialização ocorrida nas décadas de 1950, 60 e 70, gerando inúmeros postos de trabalho, em curto espaço de tempo, o que gerou forte movimento migratório de diversas regiões do País. Chegou ao ano 2000 como a região mais industrializada do Brasil e, por consequência, os reflexos das crises econômicas, ocorridas neste começo de século foram sentidos de maneira intensa na região.

São características regionais importantes para o contexto da economia local:

- População de São Bernardo do Campo – 811.500 habitantes; Região do grande ABC - 2,3 milhões de habitantes (baseado no Censo 2014 do IBGE);
- Área territorial da região do ABC: 825 km<sup>2</sup>, sendo 56% deste território constituído de mananciais hídricos;
- Localização estratégica, entre a capital do Estado e a cidade de Santos, ou seja, entre a maior cidade brasileira e um dos principais portos do País;
- O Grande ABC é servido por duas rodovias, Anchieta e Imigrantes, e uma ferrovia;
- Cadeia produtiva composta por grande número de empresas do setor automotivo (como GM, Ford, Daimler Chrysler, Scania, Volkswagen) e de autopeças, polo petroquímico

- com cadeia de produtores de plásticos e derivados, indústrias químicas, setor moveleiro, setor de cosméticos;
- Grau de escolaridade da população é maior que a média da população do País, com índice de analfabetismo menor que 5%. Com uma renda per capita elevada, o Grande ABC representa o terceiro mercado consumidor e o principal polo automotivo do país;
  - A partir da década de 1980, a cidade cresceu até chegar aos anos 90, período de estagnação econômica e fuga de empresas sediadas no município, buscando impostos mais baixos e relacionamento sindical mais favorável.
  - Com novas políticas de incentivo ao crescimento do governo federal, a cidade voltou a crescer a partir de meados de 2005, e a indústria voltou a gerar emprego;
  - O setor de comércio e serviços continua emergente e já configura parte importante da vida econômica da cidade. Mais recentemente, observa-se um forte investimento no setor de turismo da região, tendo em vista que a região é banhada pela represa Billings, um dos maiores e mais importantes reservatórios de água da região metropolitana de São Paulo, e polo de esportes aquáticos e lazer;
  - A crise dos últimos anos leva ao reposicionamento do parque industrial da região, buscando novas áreas estratégicas de alto valor tecnológico agregado, tais como a indústria de Defesa, emergente no País e um dos focos do governo federal, e a manufatura avançada e automação industrial, como forma de modernização e qualificação da produção local;
  - O desenvolvimento de um cenário sustentável de inovação, promovendo a articulação entre a universidade, o poder público e a indústria, passa a ser um expressivo alicerce da política de desenvolvimento e de recuperação econômica do município, bem como uma solução para a necessária modernização de seu parque industrial.

Face ao cenário apresentado, a região insere-se em um contexto de amplos desafios: aumentar a oferta de empregos e geração de renda, garantir condições favoráveis ao empreendedorismo, elevar indicadores de qualidade de vida e incrementar a produção de conhecimento e informações, buscando assegurar o aprimoramento das habilidades e competências; diversificar a produção e atuar em nichos de inovação tecnológica; criar parque tecnológico que induza a geração e fixação de *spin-offs* e *startups*.



### **3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO**

Este capítulo inicia-se com uma descrição geral da área e das características de um curso de Engenharia de Produção enquanto modalidade das engenharias. Em seguida é apresentado um breve histórico do curso de Engenharia de Produção da FEI, incluindo os atos regulatórios oficiais, e informações relacionadas à inserção regional e a demanda pelo curso. Por fim, são apresentadas algumas perspectivas do curso de Engenharia de Produção.

#### **3.1. Visão geral da Engenharia de Produção**

A Engenharia de Produção dedica-se ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, tecnologia, equipamentos e meio ambiente. Ela é uma engenharia associada às engenharias tradicionais porque nasceu da especialização de áreas da Engenharia Mecânica e apresenta características de escopo mais amplo, em que não predominam a normatização e a padronização, como é comum nas outras engenharias. As características de interdisciplinaridade e de integração de conhecimentos devem estar presentes na concepção de um curso de Engenharia de Produção.

Segundo a ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção), “compete à Engenharia de Produção o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia” (ABEPRO, 2017a).

Para exercer essas atividades, o engenheiro de produção deve possuir formação técnica, humanista, crítica e reflexiva, sendo capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Essa diversidade aparece na carreira profissional de um engenheiro de produção.

De fato, é solicitado aos engenheiros de produção no início da carreira um envolvimento direto com problemas, tais como qualidade, dos prazos, dos custos, planejamento, distribuição,

estoques, etc. Essas atividades são típicas da área e estão inseridas em um contexto de complexidade e integração. Entretanto, as dimensões dessa complexidade associadas aos desafios da inovação tecnológica e dos condicionantes socioeconômicos e ambientais intensificam-se à medida que o profissional cresce em maturidade na carreira, exigindo cada vez mais o uso de uma base científica e ferramentas mais sofisticadas que integraram sua formação acadêmica, bem como tratar as soluções de forma sistêmica e integrada com outras áreas. Com a evolução na carreira, o engenheiro de produção experiente normalmente assume responsabilidades administrativas e precisa manter suas habilidades específicas, pois os problemas exigem mais integração de conhecimentos diferentes, desde aspectos de políticas organizacionais até análise de novos negócios e relação com outras empresas, passando por problemas de investimento, de recursos humanos, de inovação tecnológica. Em todas as fases, o contexto é mundial e não apenas local, exigindo habilidades de comunicação e relação pessoal.

Sendo de escopo abrangente, a Engenharia de Produção pressupõe que o seu profissional tenha contato com um conjunto diversificado de conhecimentos e habilidades, justificando a presença de disciplinas relacionadas à economia, sustentabilidade, finanças, marketing, entre outras.

O engenheiro de produção tem como área específica de conhecimento os métodos gerenciais relacionados aos sistemas de produção, a implantação de sistemas informatizados para a gerência de empresas, o uso de métodos para melhoria da eficiência e eficácia empresarial e o projeto de sistemas e organizações que maximizem globalmente as operações por ele realizadas. Em sua formação, também devem estar presentes os conhecimentos relacionados a processos, destacando-se os diversos processos de fabricação envolvidos na manufatura de bens de consumo e de capital. Assim, o engenheiro de produção atua como gestor e integrador de conhecimentos e de pessoas, sendo um profissional com capacitação para lidar tanto com situações de natureza técnica como de natureza organizacional.

A Engenharia de Produção identifica-se com uma base científica e tecnológica própria que a caracteriza como grande área da Engenharia. De acordo com a ABEPRO, esta modalidade da engenharia caracteriza-se pelas áreas e subáreas mostradas no quadro 1.

Finalmente, do ponto de vista das atribuições profissionais, a Resolução CONFEA n.235 de 9 de outubro de 1975 estabelece que compete ao engenheiro de produção o exercício das dezoito atividades previstas no artigo 1º da Resolução CONFEA n.218, de 29 de junho de 1973, nos âmbitos dos procedimentos de fabricação industrial, dos métodos e sequências de produção industrial em geral, do produto industrializado e de seus serviços afins e correlatos.

Quadro 1 - Áreas e subáreas da Engenharia de Produção

<b>ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO</b> 1.1. Gestão de Sistemas de Produção e Operações 1.2. Planejamento, Programação e Controle da Produção 1.3. Gestão da Manutenção 1.4. Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, layout/arranjo físico 1.5. Processos Produtivos Discretos e Contínuos 1.6. Engenharia de Métodos	<b>2. LOGÍSTICA</b> 2.1. Gestão da Cadeia de Suprimentos 2.2. Gestão de Estoques 2.3. Projeto e Análise de Sistemas Logísticos 2.4. Logística empresarial 2.5. Transporte e Distribuição física 2.6. Logística reversa 2.7. Logística de Defesa
<b>3. PESQUISA OPERACIONAL</b> 3.1. Modelagem, Simulação e Otimização 3.2. Programação Matemática 3.3. Processos Decisórios 3.4. Processos Estocásticos 3.5. Teoria dos Jogos 3.6. Análise de Demanda 3.7. Inteligência Computacional	<b>4. ENGENHARIA DA QUALIDADE</b> 4.1. Gestão de Sistemas da Qualidade 4.2. Planejamento e Controle da Qualidade 4.3. Normalização, Auditoria e Certificação da Qualidade 4.4. Organização Metrológica da Qualidade 4.5. Confiabilidade de Processos e Produtos
<b>5. ENGENHARIA DO PRODUTO</b> 5.1. Gestão do Desenvolvimento de Produto 5.2. Processo de Desenvolvimento do Produto 5.3. Planejamento e Projeto do Produto	<b>6. ENGENHARIA ORGANIZACIONAL</b> 6.1. Gestão Estratégica e Organizacional 6.2. Gestão de Projetos 6.3. Gestão do Desempenho Organizacional 6.4. Gestão da Informação 6.5. Redes de Empresas 6.6. Gestão da Inovação 6.7. Gestão da Tecnologia 6.8. Gestão do Conhecimento 6.9. Gestão da Criatividade e do Entretenimento
<b>7. ENGENHARIA ECONÔMICA</b> 7.1. Gestão Econômica 7.2. Gestão de Custos 7.3. Gestão de Investimentos 7.4. Gestão de Riscos	<b>8. ENGENHARIA DO TRABALHO</b> 8.1. Projeto e Organização do Trabalho 8.2. Ergonomia 8.3. Sist de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho 8.4. Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho
<b>9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE</b> 9.1. Gestão Ambiental 9.2. Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação 9.3. Gestão de Recursos Naturais e Energéticos 9.4. Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais 9.5. Produção mais Limpa e Ecoeficiência 9.6. Responsabilidade Social 9.7. Desenvolvimento Sustentável	<b>10. EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO</b> 10.1. Estudo da Formação do Engenheiro de Produção 10.2. Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção 10.3. Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção 10.4. Práticas Pedagógicas e Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem em Engenharia de Produção 10.5. Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de Engenharia de Produção

(Fonte: ABEPRO, 2017b)

### 3.2. Breve histórico

A Faculdade de Engenharia Industrial foi criada em 1946 pela iniciativa do Pe. Roberto Saboia de Medeiros, S.J., que no início da década de 40 anteviu o crescimento econômico brasileiro e a necessidade de engenheiros para a indústria. Sempre atenta às demandas profissionais resultantes do desenvolvimento industrial regional e nacional, a FEI introduziu novas modalidades e reestruturou seus cursos, sendo que a partir de 1967 já era oferecida, entre

outras, a modalidade Produção como opção aos outros cursos de Engenharia – Produção Elétrica, Produção Mecânica, Produção Metalúrgica, Produção Química e Produção Têxtil.

Em 2002, pela Portaria MEC nº 2574, de 04/12/2001, foi criado o Centro Universitário FEI com uma proposta de integração e de agregação de competências, visando a excelência de seus cursos. Essa proposta levou a uma nova reestruturação que foi implantada no primeiro semestre de 2003, e a Engenharia de Produção passa a ser um curso como modalidade independente. Os marcos temporais legais relacionados à Engenharia de Produção na FEI estão indicados no quadro 2 por meio de documentos legais.

Quadro 2 – Marcos no tempo e documentos legais da Engenharia de Produção na FEI

Curso	Turno	Autorização	Reconhecimento	Renovação	Renovação de reconhecimento
Engenharia Produção Elétrica	Diurno e noturno	Parecer nº 88 (20/12/1966)	Portaria nº 78 (04/02/1991)	Portaria nº 172 (29/01/2002)	Portaria nº 286 (21/12/2012) e DOU (27/12/2012) (todas as turmas concluídas)
Engenharia Produção Mecânica	Diurno e noturno				
Engenharia Produção Metalúrgica	Diurno				
Engenharia Produção Química	Diurno		Turmas já tinham sido concluídas		
Engenharia Produção Têxtil	Diurno				
Engenharia de Produção	Diurno e noturno	Portaria nº 21 (16/09/2002)	Portaria nº 1030 (07/12/2006)	Portaria nº 382 (19/09/2011) e DOU (20/09/2011)	Portaria nº 1091 (24/12/2015) e DOU (30/12/2015)

Nesse contexto histórico, a criação das opções de modalidades de curso em 1967, faz a Engenharia de Produção da FEI constar como o segundo curso criado na história dessa modalidade no país<sup>2</sup>.

O curso de Engenharia de Produção da FEI está efetivamente inserido na história dessa modalidade de Engenharia no Brasil, tendo seus egressos sido absorvidos por empresas industriais e mais recentemente por empresas do setor de serviços, desenvolvendo carreiras pautadas na forte formação técnica e humanística recebidas na FEI.

Em relação a revisões do projeto pedagógico do curso, foram realizadas as seguintes revisões curriculares: (i) em 2006 cujo objetivo foi alinhar o currículo à formação do engenheiro de produção (ou seja, pleno); (ii) em 2016, quando o principal objetivo foi ampliar os conteúdos da formação específica em períodos finais da matriz curricular; (iii) em 2017 cuja alteração foi

<sup>2</sup> O primeiro foi em 1958, com a criação da opção Produção ao curso de Engenharia Mecânica pela POLI/USP (ABEPRO, 2017c).

somente uma movimentação das disciplinas relacionadas ao trabalho final de curso para os dois últimos períodos do curso; e, (iv) em 2018, com o objetivo de ampliar os conteúdos específicos em períodos iniciais do curso, bem como alinhar a matriz curricular com as propostas deste novo PPC.

### **3.3. Contexto regional e considerações sobre a demanda**

Os cursos de engenharia do Centro Universitário FEI funcionam na cidade de São Bernardo do Campo. Essa posição geográfica insere a FEI no contexto industrial da região conhecida como Grande ABC (Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra). Apesar dessa inserção regional, que leva a um predomínio de alunos oriundos dessa região e da capital, a FEI recebe alunos de todo o país devido à consolidação de sua reputação como uma das principais escolas de Engenharia do país. De fato, a região é um dos principais polos industriais do Brasil pela presença das montadoras de veículos que incentivaram a instalação de muitas empresas fornecedoras industriais e de serviços da forte indústria automobilística, e esse contexto promove o interesse dos jovens interessados pela atuação como engenheiros nesse tipo de ambiente empresarial. Adicionalmente, pode-se citar os números dessa região metropolitana que mostram uma população de aproximadamente 970 mil estudantes no ensino médio, sendo que pelo menos 50% ingressará no ensino superior (Fundação SEADE, 2015).

Atualmente, a expansão das empresas industriais em termos de novas plantas não vem acontecendo tanto pelos limites físicos como pelas oportunidades para instalação de fábricas em outras regiões do país. Entretanto, os centros de pesquisa, os departamentos de engenharia e os setores administrativos permanecem na região, bem como essa mão-de-obra qualificada, principalmente a de engenharia, é absorvida e transferida para atuação nas novas fábricas. Isso garante a geração de vagas para as áreas de engenharia e a demanda por egressos dos cursos da FEI que já atuam em número significativos nessas empresas.

Em relação à Engenharia de Produção, pode-se destacar o investimento em projetos com novas tecnologias relacionadas a produto, processo e gestão com o objetivo de modernização das fábricas da matriz das empresas em São Bernardo do Campo e também, a implantação de novas fábricas em outras regiões, mas mantendo a maioria das atividades de engenharia nas unidades da matriz. Esse tipo de projeto é fortemente associado à atuação do engenheiro de produção por sua natureza relacionada à melhoria da qualidade e da produtividade.

A FEI oferece para os ingressantes nos cursos de Engenharia um módulo comum que corresponde aos dois primeiros períodos do curso, garantindo a escolha de modalidade para

início no terceiro ciclo. A demanda pela Engenharia de Produção nesse momento de opção, considerando-se os dados de 2010 até 2018, variou entre 190 a 300 alunos, mostrando uma demanda regular e crescente por essa modalidade.

### **3.4. Perspectivas do curso de Engenharia de Produção**

A modernização da economia brasileira está impondo diversos desafios às empresas que atuam no mercado nacional. Este contexto reforça a necessidade de profissionais capazes de lidar com desafios relacionados à produtividade, gestão econômico-financeira de empresas, estudos de viabilidade econômica de projetos, adequação ambiental de projetos industriais, redução de custos em toda a cadeia produtiva e melhoria contínua da qualidade de produtos e de processos. Este é o perfil do engenheiro de produção e, portanto, mostra a relevância na formação de profissionais nessas áreas que se tornaram críticas para sobrevivência das empresas brasileiras, bem como para o desenvolvimento e manutenção da tecnologia nacional.

Em termos de atuação, um engenheiro de produção pode ser empregado em muitos tipos de atividades, negócios ou instituições, desde plantas de manufatura até organizações de serviços, sociais e públicas, e devido a esse escopo amplo, as perspectivas profissionais da área de Engenharia de Produção são realmente oportunas e promissoras. A atuação do engenheiro de produção exige também habilidade de relacionamento com profissionais de outras áreas, bem como a capacidade de observar e considerar as questões éticas, morais, políticas, ambientais, econômicas e sociais envolvidas. De fato, por ter uma formação alinhada a esses aspectos, a Engenharia de Produção mantém-se como uma área importante para o presente e para o futuro do país (ABEPRO, 2017d).

Também, pela multidisciplinaridade do currículo da Engenharia de Produção e considerando o grande movimento da Indústria 4.0 ou Manufatura Avançada, destaca-se a perspectiva para atuação do engenheiro de produção como um agente integrador de conhecimentos nesse novo ambiente, assumindo um protagonismo no projeto, implementação e operação de sistemas de produção com algo grau de conectividade e digitalização.

## **4. O CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA FEI**

Neste capítulo é apresentado o curso de Engenharia de Produção da FEI, seus objetivos, o perfil do egresso e as referências utilizadas para alcançar os objetivos e concretizar as características do egresso do curso. O capítulo encerra-se com a apresentação das competências do engenheiro de produção que estão relacionadas com a estrutura e componentes curriculares detalhados no capítulo seguinte.

### **4.1. Objetivos do curso**

O objetivo geral do curso de Engenharia de Produção da FEI é formar engenheiros de Produção com sólida formação básica e profissional, devidamente capacitados para identificar, formular e solucionar desafios ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento de sistemas de Produção, tanto em manufatura como em serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com forte base em processos e com visão ética e humanística.

### **4.2. Perfil do egresso do curso de Engenharia de Produção da FEI**

O curso de Engenharia de Produção da FEI está estruturado para garantir que as características do aluno egresso da FEI declaradas juntamente com a missão da instituição no capítulo anterior sejam atendidas. Além dessa característica institucional, consideram-se os aspectos específicos do profissional da Engenharia de Produção, resultando a formação de profissionais da área de Engenharia de Produção cujo perfil tem as seguintes características:

- Sólida formação científica e profissional (geral e específica), que lhe permita identificar, analisar e solucionar problemas da engenharia de produção, que está alinhada à característica;
- Formação abrangente e capacidade de levar em conta o contexto das questões éticas, políticas, humanísticas, sociais, econômicas e ambientais na solução dos problemas de engenharia;
- Capacidade para pesquisar e continuar aprendendo, se atualizando, aprofundando e diversificando seus conhecimentos e competências ao longo da vida profissional;

- Capacidade para liderar a inovação nos processos e nos modelos de negócios da organização;
- Atuação responsável e compreensão da profissão como forma de inserção e intervenção na sociedade globalizada e na comunidade local;
- Compreensão dos processos na organização, incluindo processos de fabricação de diferentes natureza e tipo;
- Capacidade de comunicação e atuação em equipes multidisciplinares e transnacionais;
- Postura proativa e atitude empreendedora.

### 4.3. Referências para a estruturação do curso

A estrutura do curso foi concebida para atingir seu objetivo geral e concretizar as características do perfil do egresso. Para isso, também foram consideradas como referências: as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, as áreas da Engenharia de Produção (quadro 1) que representam a matriz de conhecimentos da Engenharia de Produção, e os valores do modelo universitário baseado na pedagogia Inaciana cujo objetivo é a formação integral do aluno.

Em relação às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia (Resolução CNE/CES n.11 de 11/03/2002) e à matriz de conhecimentos da Engenharia de Produção, foram seguidos os três grupos de conteúdos - formação básica, profissional geral e formação específica. O conteúdo específico está relacionado às áreas de conhecimento da Engenharia de Produção. Com base nisso, pode-se entender o perfil esperado por meio dos conteúdos previstos para essa formação como mostrado a seguir:

- **Formação básica:** há disciplinas que garantem ao aluno adquirir os fundamentos das áreas de Matemática, Física, Química, Desenho Técnico e Computação. Além disso, disciplinas como Sociologia, Filosofia, Ensino Social Cristão, Ecologia e Sustentabilidade, Ética, Comunicação e Expressão, e Economia ajudam a desenvolver o perfil humanista que buscamos desenvolver nos egressos.
- **Formação profissional geral:** o curso está fortemente estruturado em conhecimentos de processos de fabricação, incluindo especificidades de materiais e processamentos, bem como outros conhecimentos gerais de Engenharia.
- **Formação profissional específica:** nas disciplinas relacionadas a essa formação, o aluno adquire os conhecimentos específicos de Engenharia de Produção que permitirão sua atuação em todas as áreas típicas da carreira, que são: Engenharia de Operações e Processos da Produção; Logística; Pesquisa Operacional; Engenharia da



Qualidade; Engenharia do Produto; Engenharia Organizacional; Engenharia Econômica; Engenharia do Trabalho; Engenharia da Sustentabilidade; Educação em Engenharia de Produção.

Em relação ao modelo universitário da pedagogia Inaciana, foram considerados os valores: humanismo, *cura personalis* (princípio no qual a atenção individual ao aluno aparece como fator fundamental para a aprendizagem e a maturidade humana), excelência e busca pela qualidade, promoção da justiça e fidelidade à Igreja de Cristo.

Enquanto as referências curriculares nacionais e as áreas da Engenharia de Produção estão predominantemente relacionadas à matriz curricular do curso, os valores do modelo universitário da educação Inaciana têm sua relação tanto com disciplinas como com as estratégias de ensino e aprendizagem.

Também, além dessas referências, foram utilizadas como base para a elaboração deste PPC, as competências e habilidades do engenheiro de produção que estão descritas na próxima seção.

#### **4.4. Competências do Engenheiro de Produção da FEI**

A Resolução CNE/CES 11/2002 estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia. Segundo estas diretrizes, o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências - gerais e específicas – deve ser o objetivo da formação do Engenheiro de Produção.

Para a definição das competências a serem desenvolvidas na formação do engenheiro de produção da FEI, considerou-se as habilidades e competências indicadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, as características do perfil do egresso da instituição e de seu curso de Engenharia de Produção, bem como as recomendações da ABEPRO no que diz respeito às competências de um engenheiro de produção. Assim resultaram as competências do engenheiro de produção da FEI listadas no quadro 3.

As competências indicadas no quadro serão desenvolvidas por meio de um conjunto de conhecimentos e atividades tanto de natureza experimental quanto aplicada, reflexiva e analítica, que estão estruturados nas disciplinas da matriz curricular. Os conteúdos, relacionados aos conhecimentos a aprender, estão declarados nas ementas de cada disciplina. As atividades, relacionadas ao desenvolvimento das habilidades de aplicação, devem ser inseridas nos planos de ensino de cada disciplina de forma alinhada às orientações sobre metodologias de ensino e aprendizagem indicadas neste PPC.

Quadro 3. Competências do engenheiro de produção

<b>Código</b>	<b>Competências</b>
C01	Solucionar problemas que, por seu grau de novidade e complexidade, exigem criatividade e domínio do processo inovador, usando tecnologias de forma multidisciplinar, concebendo, desenvolvendo, implantando e disseminando, com postura empreendedora e flexível, tecnologias e soluções inovadoras.
C02	Aprender de forma autônoma para lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência e da tecnologia.
C03	Reconhecer, tomar decisões e agir, à luz de referencial ético e humanista, considerando seu papel como agente transformador da sociedade, enquanto ser relacional e possuidor de dignidade.
C04	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares, interagindo com pessoas e culturas diversas, sendo capaz de compreender, respeitar e valorizar as diferenças.
C05	Comunicar-se efetivamente e eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
C06	Interpretar e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.
C07	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos matemáticos, computacionais ou físicos, validados por experimentação.
C08	Analisar e compreender a demanda e os usuários das soluções de engenharia e seu contexto para formular as questões e conceber as respectivas soluções no âmbito da Engenharia de Produção.
C09	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes e processos no âmbito da Engenharia de Produção.
C10	Implantar, operar e manter as soluções e sistemas de manufatura e de serviços, considerando os aspectos técnicos, sociais, legais, econômicos e ambientais e suas implicações.
C11	Integrar processos e dimensionar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência, considerando a melhoria contínua e a competitividade.
C12	Gerenciar o fluxo de processos e de informação nas organizações, utilizando e integrando tecnologias e métodos das áreas de conhecimento da Engenharia de Produção.

## 5. ESTRUTURA E CONTEÚDOS CURRICULARES

Neste capítulo é apresentada uma visão geral da estrutura curricular do curso, detalhando a questão da “inovação” como conceito e abordagem que permeia todo o curso. Também, é apresentada a matriz curricular e seus componentes curriculares – “Disciplinas”, “Atividades Complementares”, “Estágio Curricular Obrigatório” e “Trabalho de Conclusão de Curso”. O capítulo também apresenta a relação das disciplinas do curso com as áreas de conhecimento típicas da Engenharia de Produção e com os tipos de formação previstos no CNE/MEC. Por fim, é mostrada a relação dos componentes curriculares com as competências do engenheiro de produção mostradas no capítulo anterior.

Além das seis diretrizes gerais apresentadas no capítulo 1 (“Introdução”), também foram adotadas na estruturação da matriz curricular as seguintes: (i) ter o conjunto de disciplinas comuns aos cursos de Engenharia da FEI que é chamado de “núcleo comum dos cursos de Engenharia da FEI”; (ii) conceber os dois primeiros períodos do curso para serem comuns a todos os cursos de Engenharia da FEI; (iii) garantir que todas as áreas da Engenharia de Produção sejam abordadas nos conteúdos curriculares; (iv) incluir a realização de projetos integradores no processo de ensino-aprendizagem e na estrutura curricular do curso.

### 5.1. Visão geral da estrutura curricular do curso

Conforme definição das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia na Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, todo o curso de Engenharia, independentemente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizam a modalidade. As disciplinas de conteúdos básicos e profissionalizantes estão dispostas num núcleo comum aos cursos de engenharia da instituição, enquanto as disciplinas de conteúdo específico fazem parte do núcleo próprio da área da Engenharia de Produção.

As disciplinas do curso estão estratificadas em três tipos: obrigatórias, optativas e eletivas. As disciplinas obrigatórias constituem o currículo padrão do curso e estão distribuídas por períodos que foram estruturados de acordo com a metodologia de desenvolvimento do processo

de ensino e aprendizagem adotado neste projeto pedagógico que está descrita no próximo capítulo.

As disciplinas optativas são componentes curriculares que complementam a formação profissional geral ou específica, tendo forte relação com as áreas de conhecimento do curso de Engenharia de Produção e com as áreas de atuação do egresso do curso. Elas fazem parte da matriz curricular, com uma quantidade mínima de disciplinas a ser cursada pelo aluno nos períodos indicados. A escolha das disciplinas optativas pelo aluno é feita dentre um conjunto de disciplinas concebidas e indicadas no currículo cuja oferta é definida a cada período letivo.

As disciplinas eletivas são de livre escolha do aluno entre componentes curriculares diferentes das disciplinas obrigatórias e optativas, podendo ser cursadas pelo aluno em qualquer momento do curso, tanto na própria instituição como em outras IES legalmente operantes. O objetivo das disciplinas eletivas é permitir o enriquecimento cultural e a atualização de conhecimentos da formação acadêmica, reforçando a aptidão específica de cada estudante.

Além das disciplinas, o curso tem em sua estrutura curricular “Atividades Complementares” e “Estágio Curricular Obrigatório”.

A carga horária do curso está dividida como mostrado no quadro 4.

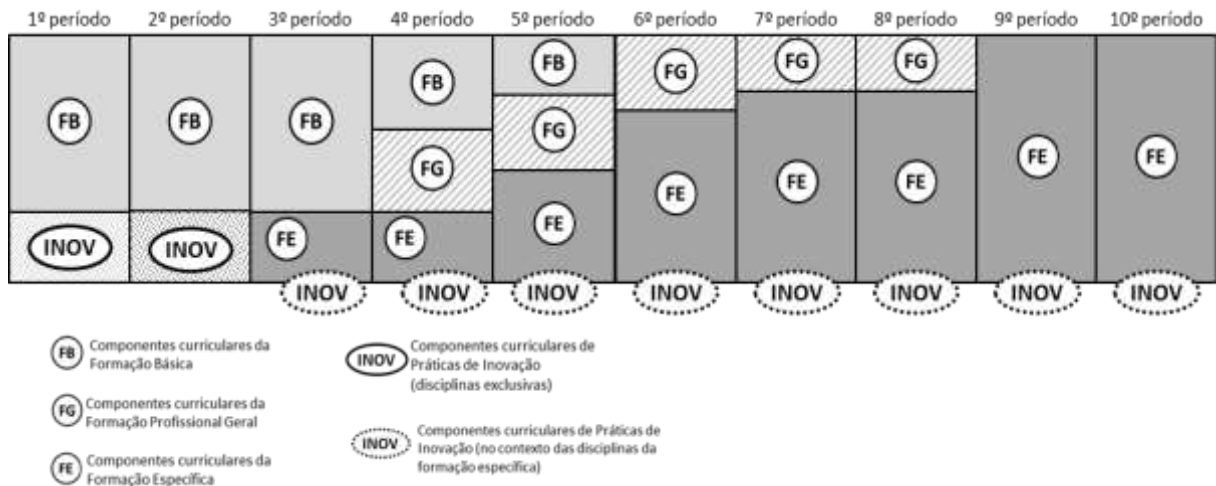
Quadro 4. Distribuição da carga horária do currículo do curso de Engenharia de Produção

<b>Componente curricular</b>	<b>Carga horária (horas)</b>
Disciplinas obrigatórias	3.800
Disciplinas optativas	133
Disciplinas eletivas	67
Atividades Complementares	200
Estágio Curricular Obrigatório	160
TOTAL	4.360

A distribuição dos componentes curriculares nos períodos do curso está representada na figura 1. Podem ser observados quatro grupos de componentes – “FB” (formação básica), “FG” (formação profissional geral), “FE” (formação específica), “INOV” (prática de inovação geral e específica). O tamanho dos retângulos mostrados na figura procura dar uma ideia da proporção da carga horária de cada grupo. A representação utilizou como referência o curso

diurno (10 períodos), sendo que para o noturno seria similar, porém com os conteúdos distribuídos em 12 períodos.

Figura 1. Representação da distribuição dos grupos de conteúdos nos períodos do curso



Os conteúdos relacionados com as áreas de Engenharia de Produção foram estratificados em seis eixos (Inovação e Integração; Projeto de Produto e de Sistemas de Produção; Engenharia Econômica; Métodos Quantitativos e Qualidade; Gerência da Produção e Logística; Engenharia Organizacional e Sustentabilidade) e distribuídos na estrutura curricular como ilustrado na figura 2. Os componentes dos eixos correspondem a disciplinas e estão indicadas somente as disciplinas com relação direta com as áreas de Engenharia de Produção<sup>3</sup>. Pode-se observar na figura que esses conteúdos foram inseridos a partir do 3º período quando os alunos iniciam o curso na modalidade escolhida. Os agrupamentos que formam os eixos são: O conteúdo “Introdução à Engenharia de Produção” está relacionado com todos os assuntos da área e por isso sua representação aparece na figura permeando todos os eixos. Outra característica do curso é a oferta de disciplinas optativas com conteúdos relacionados aos eixos, cujo objetivo é dar oportunidade para o aluno aprofundar seu conhecimento em uma ou mais das áreas indicadas, bem como incluir em sua formação outros conteúdos relacionados.

A estrutura mostrada na figura tem como objetivo mostrar os agrupamentos e a visão sequencial das disciplinas relacionadas a cada eixo. A figura mostra a situação do curso diurno, sendo que para o curso noturno, a sequência dos conteúdos é a mesma.

<sup>3</sup> Ainda neste capítulo é mostrada a estrutura curricular com todas as disciplinas.

A inter-relação entre conteúdos de eixos diferentes obviamente existe, pois há conteúdos de um eixo que são utilizados e relacionados em outro, sendo um motivo da inclusão das disciplinas “Projeto Integrado”.

Figura 2. Eixos dos conteúdos da Engenharia de Produção na estrutura curricular do curso

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	
Introdução à Engenharia de Produção	Prat Inovação I	Prat Inovação II	<b>Inovação e Integração</b>								
			Análise e Solução Prob I	Análise e Solução Prob II	Proj. Integrado: produto	Proj. Integrado: operações	Proj. Integrado: sistemas	TCC I	TCC II		
			<b>Projeto de Produto e de Sistemas de Produção</b>								
				Gestão de Projetos	Desenv de Produto	Proj Sist de Produção I	Proj Sist de Produção II				
					Desenho pl/ Eng Produção	Ergon., Higiene e Segurança	Gestão da Manutenção			Optativas	Optativas
							Instalações Elétricas				
		<b>Engenharia Econômica</b>									
		Economia	Custos	Eng Econômica	Eng Econômica e Finanças						
			Economia Industrial	Custos Aplicados		Análise Multivariada de Dados			Optativas	Optativas	
		<b>Métodos Quantitativos e Qualidade</b>									
		Modelos Probab	Métodos Estatísticos	Projeto de Experimentos e Confiabilidade	Eng da Qualidade I	Simulação	Eng da Qualidade II				
				Teoria da Decisão	Pesquisa Operacional	Análise Multivariada de Dados			Optativas	Optativas	
		<b>Gerência da Produção e Logística</b>									
		Engenharia Organizacional	Eng Prod aplicada a Serviços	Gestão de Projetos	PCP I	PCP II	PCP III	Gestão de Redes de Suprimentos			
			Estrate Gestão Organizacional			Logística I	Logística II	Optativas	Optativas		
							Sist de Informação				
		<b>Engenharia Organizacional e Sustentabilidade</b>									
		Economia	Estrate Gestão Organizacional					Eng da Sustentabilidade	Optativas		
		Engenharia Organizacional	Economia Industrial					Optativas			
		Ética	Ecologia e Sustentabilidade								

O eixo “Inovação e Integração” agrupa as disciplinas que tem relação direta com o conteúdo de “Inovação”, bem como as disciplinas que garantem a integração entre conteúdos como é o caso das disciplinas “Projeto Integrado: produto”, “Projeto Integrado: operações”, “Projeto Integrado: sistemas”.

O objetivo dessas três disciplinas “Projeto Integrado” é garantir a inserção das diretrizes de “Inovação” e a integração entre as disciplinas e conteúdos. Para isso, é previsto o desenvolvimento de um projeto que tenha a busca de soluções no contexto do processo de inovação e também garanta a integração de forma colaborativa entre as disciplinas dos três períodos indicados para as disciplinas.

Lembrando que a inserção da cultura da inovação é uma das diretrizes fundamentais do PPC, estão destacadas na próxima seção as formas previstas para o desenvolvimento das práticas de inovação ao longo do curso.

Nas outras seções deste capítulo, os demais conteúdos são detalhados, incluindo a estratificação dos componentes curriculares nas áreas de formação, bem como a relação com as referências utilizadas na elaboração deste PPC. Também, é apresentada a estrutura curricular do curso com as disciplinas de cada período e sua respectiva carga horária (teoria e prática).

## **5.2. Práticas de Inovação**

A inserção do conceito e prática da “Inovação” é uma diretriz da instituição e está prevista no PDI no projeto “Inovação na reestruturação curricular dos cursos de Engenharia”. O projeto, no âmbito dos estudantes da graduação, tem como objetivo capacitar o estudante da FEI para ser um solucionador de problemas, especialmente aqueles que demandam modelos inovadores de solução (“problemas mal estruturados”), o que requer criatividade e conhecimento do processo de inovação.

Esse processo - inserir a “Inovação” no projeto do curso – inicia-se pelas disciplinas “Práticas de Inovação I” e “Práticas de Inovação II” previstas no primeiro e segundo períodos do curso. A partir do terceiro período, o conceito de inovação e seus modelos e abordagens relacionados permeiam as disciplinas, sendo tratados e incluídos no desenvolvimento dos conteúdos, discussões, pesquisas e projetos.

Como referência, adota-se no curso o conceito de inovação do Manual de Oslo (OECD, 2015) que diz: “Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um novo processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (p.55)”. Em relação aos tipos de inovação, adota-se também a

classificação do mesmo manual que define quatro tipos de inovações que determinam um amplo conjunto de atividades das empresas: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de marketing. O uso dessa referência é adequado, pois os estudos dessa comunidade são atualizados e publicados regularmente, garantindo uma atualização contínua desse conteúdo para as disciplinas. Como orientação geral, todos os componentes curriculares com relação direta ou indireta com o tema inovação devem adotar a mesma referência para suas estratégias de ensino e aprendizagem.

Também, há uma orientação geral para as atividades práticas relacionadas à inovação nos trabalhos acadêmicos. A metodologia a ser adotada é um conjunto de cinco passos estabelecidos no contexto da Plataforma de Inovação FEI que consta como um marco referencial para a implantação de uma cultura voltada para inovação na instituição. Esses passos foram chamados de “cinco passos do processo inovador” que são:

- 1º. *Passo*: Formulação do Problema
- 2º. *Passo*: Busca de soluções – Criatividade
- 3º. *Passo*: Seleção da melhor solução
- 4º. *Passo*: Desenvolvimento da solução
- 5º. *Passo*: Implementação e/ou Comercialização

Esse conjunto de passos deve ser utilizado como referência nos projetos acadêmicos dos alunos relacionados à inovação. A quantidade de passos a ser adotada e o nível de profundidade de sua realização pode ser diferente em cada período ou em cada disciplina ou projeto.

A inserção da cultura da inovação no curso de Engenharia de Produção descrito neste PPC acontece ao longo do curso, e pode-se destacar três momentos definidos por agrupamento de períodos da matriz curricular. A cada um desses momentos foi dado um nome para facilitar sua compreensão e objetivo, que são: *Introdução à Prática da Inovação*; *Engenharia de Produção, Inovação e Solução de Problemas*; *Projeto Integrado de Engenharia de Produção*. Cada um deles é descrito a seguir.

### **Introdução à Prática da Inovação**

Este momento refere-se aos dois primeiros períodos do curso que é comum a todos os cursos de Engenharia da FEI. As atividades dessa etapa acontecem nas disciplinas “Práticas de Inovação I” e “Práticas de Inovação II”, oferecidas no primeiro e segundo períodos do curso respectivamente. Nessas disciplinas todos os alunos das Engenharias têm contato com os conceitos de inovação e ferramentas que auxiliam a pensar de forma criativa, estruturada e



focada em resultados, entendendo melhor todo o ambiente de decisão e ação na geração de novas soluções. A parte prática é feita seguindo os três primeiros passos do Processo Inovador: formulação do problema, busca de soluções/criatividade e seleção da melhor solução.

### **Engenharia de Produção, Inovação e Solução de Problemas**

Esse segundo momento está relacionado a três períodos do curso (3º, 4º e 5º do curso diurno e 3º, 5º e 6º do curso noturno). No terceiro período procura-se fazer a internalização do conceito de Inovação contextualizada na disciplina Introdução à Engenharia de Produção na medida em que se apresentam os tópicos específicos da área. Em seguida, há duas disciplinas sequenciais voltadas para solução de problemas no contexto das áreas da Engenharia de Produção e aplicação das etapas do processo inovador. Na primeira disciplina – “Análise e Solução de Problemas I” - é desenvolvido um projeto voltado para a solução de problemas do ambiente social e/ou empresarial, destacando a contribuição da Engenharia de Produção, com especial foco na compreensão e estruturação do problema, podendo chegar até a uma lista de possibilidades de soluções. Em seguida, na disciplina “Análise e Solução de Problemas II” o projeto da disciplina anterior é recuperado e ampliado, promovendo uma discussão com maior nível de complexidade organizacional, social, econômico e ambiental, destacando-se o uso de métodos de análise e a aplicação do quinto passo do processo inovador (implementação e/ou comercialização) na forma de um plano de negócio simplificado. Entre a diversidade de possibilidade de temas a serem considerados nas disciplinas, serve como orientação a opção por temas com contexto amplo tais como saúde, meio ambiente, agricultura, mobilidade, educação, internet e novos meios de produção, assim como outros temas considerados emergentes e desafiadores quando as disciplinas são ofertadas.

### **Projeto Integrado de Engenharia de Produção**

Trata-se aqui de três períodos consecutivos do curso. O foco está no desenvolvimento de um projeto típico de Engenharia de Produção nas disciplinas sequenciais “Projeto Integrado: produto”, “Projeto Integrado: operações” e “Projeto Integrado: sistemas”. O desenvolvimento desses projetos também tem como objetivo a integração das disciplinas de um mesmo período. Ou seja, nos períodos em que acontecessem os projetos integrados, os conteúdos das disciplinas específicas são inter-relacionados e dão suporte às atividades de desenvolvimento do projeto a ser realizado pelos alunos. Estas três disciplinas devem ser cursadas, preferencialmente, de forma sequencial e no período indicado na matriz curricular.

Para a conclusão do curso, os alunos devem desenvolver o chamado “Trabalho de Conclusão de Curso” nos dois últimos períodos do curso. Uma diretriz para a realização desse trabalho é dar liberdade para o aluno optar entre diferentes tipos de trabalhos e áreas da Engenharia de Produção. Entretanto, as diretrizes da inovação e os “5 passos do processo inovador” podem ser usados como referência para o desenvolvimento do trabalho.

### 5.3. Matriz curricular

O curso de Engenharia de Produção é oferecido nos turnos diurno e noturno. As disciplinas são as mesmas com diferenças na distribuição nos períodos, sendo que para o curso diurno a matriz curricular está estruturada em dez períodos e para o curso noturno são previstos doze períodos. Os quadros 5 e 6, apresentados a seguir, mostram a estrutura curricular com as disciplinas e suas respectivas cargas horárias semanais para o curso diurno e noturno respectivamente.

Quadro 5. Estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção – diurno

<b>1º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral I	4	0
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica	4	0
Laboratório de Matemática	0	2
Física I	4	2
Desenho Técnico	4	0
Sociologia	2	0
Práticas de Inovação I	2	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	20	4
	24	
<b>2º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral II	4	0
Física II	4	2
Eletrônica Geral	0	2
Introdução à Computação	2	2
Química Geral	4	2
Filosofia	2	0
Comunicação e Expressão	2	0
Práticas de Inovação II	2	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	20	8
	28	
<i>...continua</i>		

<i>...continuação do Quadro 5</i>		
<b>3º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral III	4	0
Física III	4	2
Modelos Probabilísticos	2	0
Equações Diferenciais	2	0
Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais	2	0
Economia	2	0
Ensino Social Cristão	2	0
Ética	2	0
Engenharia Organizacional	2	0
Introdução à Engenharia de Produção	0	4
<i>Total (aulas/semana)</i>	22	6
	28	
<b>4º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Álgebra Linear e Aplicações	4	0
Eletricidade Geral	2	2
Física Moderna	2	0
Métodos Estatísticos	2	0
Custos	2	0
Estratégia e Gestão Organizacional	2	0
Ecologia e Sustentabilidade	2	0
Materiais e Processos I	2	2
Economia Industrial	2	0
Engenharia de Produção aplicada a Serviços	2	0
Análise e Solução de Problemas I	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	22	6
	28	
<b>5º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Mecânica Geral	4	0
Engenharia Econômica	2	0
Cálculo Numérico	2	2
Materiais e Processos II	2	2
Fenômenos de Transporte	2	2
Projeto de Experimentos e Confiabilidade	0	2
Custos Aplicados	0	2
Gestão de Projetos	2	0
Teoria da Decisão	0	2
Processos Contínuos de Produção	2	0
Análise e Solução de Problemas II	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	16	14
	30	
<i>...continua</i>		

<i>...continuação do Quadro 5</i>		
<b>6º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Mecânica dos Sólidos	4	0
Engenharia da Qualidade I	2	2
Processos Mecânicos de Fabricação	2	2
Desenho para Engenharia de Produção	0	2
Engenharia Econômica e Finanças	0	4
Desenvolvimento de Produto	0	2
Pesquisa Operacional	2	2
Planejamento e Controle da Produção I	2	2
Projeto Integrado: produto	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	12	18
	30	
<b>7º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Logística I	0	4
Planejamento e Controle da Produção II	0	4
Projeto de Sistemas de Produção I	4	2
Simulação de Sistemas	0	4
Instalações Elétricas	2	0
Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho	0	2
Análise Multivariada de Dados	0	2
Projeto Integrado: operações	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	6	20
	26	
<b>8º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Metodologia da Pesquisa	2	0
Planejamento e Controle da Produção III	2	2
Projeto de Sistemas de Produção II	2	4
Logística II	2	2
Gestão da Manutenção	2	0
Engenharia da Qualidade II	4	0
Sistemas de Informação	0	2
Projeto Integrado: sistemas	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	14	12
	26	
<b>9º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Gestão de Redes de Suprimentos	2	0
Engenharia da Sustentabilidade	2	0
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	0
Optativas (*)	4	0
Eletivas (**)	4	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	14	0
	14	
<i>...continua</i>		

<i>...continuação do Quadro 5</i>			
<b>10º PERÍODO</b>		<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>		<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Trabalho de Conclusão de Curso II		0	2
Optativas (*)		4	0
<i>Total (aulas/semana)</i>		4	2
		6	

(\*) O número de aulas por semana indicado (4) deve ser cumprido preferencialmente no período indicado. Podem ser cursadas uma ou mais disciplinas para cumprir as aulas requeridas.

(\*\*) Período sugerido. Pode ser solicitada matrícula em outro período por iniciativa do aluno. O aluno pode matricular-se em disciplinas de outros cursos da FEI ou de outras IES.

Quadro 6. Estrutura curricular do curso de Engenharia de Produção – noturno

<b>1º PERÍODO</b>		<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>		<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral I		4	0
Laboratório de Matemática		0	2
Desenho Técnico		4	0
Introdução à Computação		2	2
Sociologia		2	0
Eletrônica Geral		0	2
Práticas de Inovação I		2	0
<i>Total (aulas/semana)</i>		14	6
		20	
<b>2º PERÍODO</b>		<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>		<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral II		4	0
Física I		4	2
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica		4	0
Comunicação e Expressão		2	0
Filosofia		2	0
Práticas de Inovação II		2	0
<i>Total (aulas/semana)</i>		18	2
		20	
<b>3º PERÍODO</b>		<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>		<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Cálculo Diferencial e Integral III		4	0
Física II		4	2
Química Geral		4	2
Ecologia e Sustentabilidade		2	0
Economia		2	0
Introdução à Engenharia de Produção		0	4
<i>Total (aulas/semana)</i>		16	8
		24	
<i>...continua</i>			

<i>...continuação do Quadro 6</i>		
<b>4º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Equações Diferenciais	2	0
Física III	4	2
Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais	2	0
Estratégia e Gestão Organizacional	2	0
Ensino Social Cristão	2	0
Economia Industrial	2	0
Engenharia Organizacional	2	0
Engenharia de Produção aplicada a Serviços	2	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	18	2
	20	
<b>5º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Álgebra Linear e Aplicações	4	0
Eletricidade Geral	2	2
Mecânica Geral	4	0
Materiais e Processos I	2	2
Custos	2	0
Modelos Probabilísticos	2	0
Ética	2	0
Análise e Solução de Problemas I	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	18	6
	24	
<b>6º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Mecânica dos Sólidos	4	0
Teoria da Decisão	0	2
Processos Contínuos de Produção	2	0
Custos Aplicados	0	2
Processos Mecânicos de Fabricação	2	2
Materiais e Processos II	2	2
Métodos Estatísticos	2	0
Física Moderna	2	0
Análise e Solução de Problemas II	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	14	10
	24	
<b>7º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Fenômenos de Transporte	2	2
Cálculo Numérico	2	2
Engenharia Econômica	2	0
Pesquisa Operacional	2	2
Planejamento e Controle da Produção I	2	2
Projeto de Experimentos e Confiabilidade	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	10	10
	20	
<i>...continua</i>		

<i>...continuação do Quadro 6</i>		
<b>8º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Planejamento e Controle da Produção II	0	4
Engenharia Econômica e Finanças	0	4
Desenvolvimento de Produto	0	2
Desenho para Engenharia de Produção	0	2
Engenharia da Qualidade I	2	2
Gestão de Projetos	2	0
Projeto Integrado: produto	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	4	16
	20	
<b>9º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Planejamento e Controle da Produção III	2	2
Simulação de Sistemas	0	4
Instalações Elétricas	2	0
Projeto de Sistemas de Produção I	4	2
Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho	0	2
Logística I	0	4
Projeto Integrado: operações	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	8	16
	24	
<b>10º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana I</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Metodologia da Pesquisa	2	0
Análise Multivariada de Dados	0	2
Projeto de Sistemas de Produção II	2	4
Engenharia da Qualidade II	4	0
Gestão da Manutenção	2	0
Sistemas de Informação	0	2
Logística II	2	2
Projeto Integrado: sistemas	0	2
<i>Total (aulas/semana)</i>	12	12
	24	
<b>11º PERÍODO</b>	<i>Aulas/semana</i>	
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	0
Gestão de Redes de Suprimentos	2	0
Engenharia da Sustentabilidade	2	0
Optativas (*)	4	0
Eletivas (**)	4	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	14	0
	14	
<i>...continua</i>		

<i>...continuação do Quadro 6</i>		
<b>12º PERÍODO</b>		
<i>Aulas/semana</i>		
<i>Disciplinas</i>	<i>Teoria</i>	<i>Prática</i>
Trabalho de Conclusão de Curso II	0	2
Optativas (*)	4	0
<i>Total (aulas/semana)</i>	4	2
	6	

(\*) O número de aulas por semana indicado (4) deve ser cumprido preferencialmente no período indicado. Podem ser cursadas uma ou mais disciplinas para cumprir as aulas requeridas.

(\*\*) Período sugerido. Pode ser solicitada matrícula em outro período por iniciativa do aluno. O aluno pode matricular-se em disciplinas de outros cursos da FEI ou de outras IES.

Além das disciplinas indicadas na matriz curricular, o curso também contém como componente curricular “Atividades Complementares” e “Estágio Curricular Obrigatório” cujas cargas horárias foram mostradas no quadro 4 da seção 5.1. As ementas das disciplinas obrigatórias estão no Anexo I e a lista com as disciplinas optativas está no Anexo II. A disciplina “Libras – Língua Brasileira dos Sinais” faz parte da lista das disciplinas optativas.

#### 5.4. Atividades complementares

“Atividades Complementares” constituem um componente curricular obrigatório do curso e tem como objetivo incentivar os alunos a realizarem atividades para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem com a realização de atividades que são independentes das disciplinas e de natureza geral que contribui para a formação completa do egresso. A carga horária mínima de atividades realizadas pelo aluno é de 200 horas (hora-relógio). A “Atividade complementar” deve ter regulamentação específica na instituição, e algumas orientações visam promover e estimular sua demanda:

- o desenvolvimento intelectual autônomo do aluno, por meio do incentivo à participação em atividades de estudo, de projetos e de pesquisa fora do ambiente escolar, consistentes ao Projeto de Curso;
- a realização de atividades multidisciplinares que permitam trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo da integralização do curso;
- a articulação entre teoria e prática, estimulando a investigação científica e tecnológica;
- o envolvimento em atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo;



- a prática esportiva e cultural que favoreça a integração e convívio social;
- o envolvimento em projetos e práticas que proporcionem o aperfeiçoamento de competências associadas à docência;
- a participação em grupos de estudos que vivenciem, na prática, as relações com o mundo do trabalho, valorizando a atuação profissional do aluno.

### **5.5. Estágio Curricular Obrigatório**

O estágio curricular é obrigatório e é um componente essencial do curso. Trata-se de uma atividade programada, realizada durante o curso e acompanhada por um docente designado, cujo objetivo é a integração do aluno ao ambiente das organizações e sua iniciação no mercado de trabalho. A carga horária mínima que deve ser cumprida é de 160 horas de estágio, que são validadas pelo docente designado para acompanhamento do estágio. São contabilizadas as horas de estágios realizadas concomitantemente com os períodos letivos que o aluno esteja matriculado. A coordenação de estágio do curso deve ser realizada por um docente do curso que deve garantir que as atividades realizadas tenham relação com o curso. O “Estágio Curricular Obrigatório” deve ser regulamentado pela instituição.

### **5.6. Trabalho de Conclusão de Curso**

O trabalho de conclusão de curso no curso de Engenharia de Produção consiste na elaboração, pelos alunos, de uma monografia cujo conteúdo deve abordar uma das áreas de atuação do engenheiro de produção. O desenvolvimento do trabalho é feito, preferencialmente, em grupo de alunos e nos dois últimos períodos do curso. Há uma disciplina na matriz curricular em cada um desses períodos cuja finalidade é fazer o acompanhamento e facilitar a busca por soluções no contexto da inovação e a aplicação dos cinco passos do processo inovador apresentados na seção 5.2. Os alunos contam com a orientação de um professor durante o desenvolvimento do trabalho. A regulamentação das orientações para o desenvolvimento dos trabalhos de conclusão de curso deve ser estabelecida no âmbito do curso.

### **5.7. Relação das disciplinas do curso com as áreas da Engenharia de Produção**

Para desenvolver as competências e habilidades apresentadas no capítulo anterior é necessário que o estudante possa adquirir conhecimentos em gestão de processos, tecnologia e processos de fabricação e materiais relacionados, teoria das organizações e o conteúdo indicado

na formação básica. Em relação à área específica, é necessário que o aluno aprenda os métodos e técnicas da Engenharia de Produção e traga consigo a consciência sobre sua forma de atuação frente aos problemas da sua área que, em sua maioria, possuem forte caráter sistêmico e devem ser tratados por meio de um contínuo processo de melhoria, gerando alternativas inteligentes e fundamentadas para a tomada de decisão.

A Engenharia de Produção é uma modalidade abrangente e as áreas de conhecimento foram estratificadas pela ABEPRO, gerando uma referência para a estruturação de projetos pedagógicos. O quadro 7 apresenta a relação das disciplinas do curso com as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção. Como a FEI optou por incluir todas as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção na estrutura curricular, mantendo a vocação da instituição pela formação completa em cada área de seus cursos, observa-se que há disciplinas relacionadas a todas as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção.<sup>4</sup>

Quadro 7. Áreas de conhecimento da Engenharia de Produção e as disciplinas relacionadas

<b>Área da Engenharia de Produção</b>	<b>Disciplinas do curso</b>
<b>1. Engenharia de Operações e Processos da Produção</b>	Análise e Solução de Problemas I
	Análise e Solução de Problemas II
	Engenharia de Produção aplicada a Serviços
	Gestão da Manutenção
	Introdução à Engenharia de Produção
	Planejamento e Controle da Produção I
	Planejamento e Controle da Produção II
	Planejamento e Controle da Produção III
	Sistemas de Informação
	Projeto Integrado: operações
	Projeto Integrado: sistemas
<b>2. Logística</b>	Introdução à Engenharia de Produção
	Logística I
	Logística II
	Gestão de Redes de Suprimentos
	Projeto Integrado: operações
	Projeto Integrado: sistemas
<i>... continua</i>	

<sup>4</sup> As disciplinas optativas não estão no quadro 8, mas muitas delas têm relação com pelo menos uma das áreas de conhecimento da Engenharia de Produção.

<i>... continuação do Quadro 7</i>	
<b>3. Pesquisa Operacional</b>	Análise Multivariada de Dados
	Métodos Estatísticos
	Modelos Probabilísticos
	Pesquisa Operacional
	Projeto Integrado: operações
	Simulação de Sistemas
	Teoria da Decisão
<b>4. Engenharia da Qualidade</b>	Engenharia da Qualidade I
	Engenharia da Qualidade II
	Engenharia da Sustentabilidade
	Análise Multivariada de Dados
	Projeto de Experimentos e Confiabilidade
	Projeto Integrado: operações
	Projeto Integrado: sistemas
<b>5. Engenharia do Produto</b>	Introdução à Engenharia de Produção
	Desenvolvimento de Produto
	Desenho para Engenharia de Produção
	Engenharia da Sustentabilidade
	Projeto integrado: produto
<b>6. Engenharia Organizacional</b>	Engenharia Organizacional
	Estratégia e Gestão organizacional
	Gestão de Projetos
	Sistemas de Informação
<b>7. Engenharia Econômica</b>	Análise Multivariada de Dados
	Introdução à Engenharia de Produção
	Custos
	Custos Aplicados
	Engenharia Econômica
	Engenharia Econômica e Finanças
	Economia Industrial
<b>8. Engenharia do Trabalho</b>	Introdução à Engenharia de Produção
	Engenharia organizacional
	Ergonomia e Higiene e Segurança do Trabalho
	Projeto de Sistemas de Produção I
	Projeto de Sistemas de Produção II
	Projeto Integrado: operações
<i>... continua</i>	

<i>... continuação do Quadro 7</i>	
<b>9. Engenharia da Sustentabilidade</b>	Ecologia e Sustentabilidade
	Engenharia da Sustentabilidade
	Desenvolvimento de Produto
	Gestão de Redes de Suprimentos
	Projeto Integrado: sistemas
<b>10. Educação em Engenharia de Produção</b>	Introdução à Engenharia de Produção
	Análise e Solução de Problemas I
	Análise e Solução de Problemas II
	Estágio Curricular Obrigatório
	Trabalho de Conclusão de Curso I
	Trabalho de Conclusão de Curso II

### 5.8. Disciplinas do curso e sua relação com os tipos de formação (CNE/MEC)

Nesta seção é apresentada a lista de disciplinas do curso, identificando sua relação com a formação básica (B), formação profissional geral (G) e formação específica (E). No quadro 8 estão listadas as disciplinas com sua respectiva classificação e número de aulas semanais. A estratificação nos três tipos de formação foi feita com base nas diretrizes da resolução CNE/CES no.11 de 11/03/02.

Quadro 8. Disciplinas e sua classificação por tipo de formação (ordem alfabética)

<i>Disciplinas</i>	<i>Aulas semanais</i>	<i>Tipo</i>
Álgebra Linear e Aplicações	4	B
Análise e Solução de Problemas I	2	E
Análise e Solução de Problemas II	2	E
Análise Multivariada de Dados	2	E
Cálculo Diferencial e Integral I	4	B
Cálculo Diferencial e Integral II	4	B
Cálculo Diferencial e Integral III	4	B
Cálculo Numérico	4	B
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica	4	B
Comunicação e Expressão	2	B
Custos	2	G
Custos Aplicados	2	E
Desenho para Engenharia de Produção	2	G
Desenho Técnico	4	B
Desenvolvimento de Produto	2	E
<i>...continua</i>		

<i>continuação do Quadro 8</i>		
Ecologia e Sustentabilidade	2	B
Economia	2	B
Economia Industrial	2	E
Eletivas	4	G
Eletricidade Geral	4	G
Eletrônica Geral	2	B
Engenharia da Qualidade I	4	E
Engenharia da Qualidade II	4	E
Engenharia da Sustentabilidade	2	E
Engenharia de Produção aplicada a Serviços	2	E
Engenharia Econômica	2	E
Engenharia Econômica e Finanças	4	E
Engenharia Organizacional	2	E
Ensino Social Cristão	2	B
Equações Diferenciais	2	B
Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho	2	E
Estratégia e Gestão Organizacional	2	B
Ética	2	B
Fenômenos de Transporte	4	G
Filosofia	2	B
Física I	6	B
Física II	6	B
Física III	6	B
Física Moderna	2	B
Gestão da Manutenção	2	E
Gestão de Projetos	2	E
Gestão de Redes de Suprimentos	2	E
Instalações Elétricas	2	G
Introdução à Computação	4	B
Introdução à Engenharia de Produção	4	E
Laboratório de Matemática	2	B
Logística I	4	E
Logística II	4	E
Materiais e Processos I	4	G
Materiais e Processos II	4	G
Mecânica dos Sólidos	4	G
Mecânica Geral	4	B
Metodologia da Pesquisa	2	B
Métodos Estatísticos	2	B
Modelos Probabilísticos	2	B
Optativas	8	E
Pesquisa Operacional	4	E
Planejamento e Controle da Produção I	4	E
Planejamento e Controle da Produção II	4	E
Planejamento e Controle da Produção III	4	E
<i>...continua</i>		

<i>continuação do Quadro 8</i>		
Práticas de Inovação I	2	G
Práticas de Inovação II	2	G
Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais	2	G
Processos Contínuos de Produção	2	G
Processos Mecânicos de Fabricação	4	G
Projeto de Experimentos e Confiabilidade	2	E
Projeto de Sistemas de Produção I	6	E
Projeto de Sistemas de Produção II	6	E
Projeto Integrado: produto	2	E
Projeto Integrado: operações	2	E
Projeto Integrado: sistemas	2	E
Química Geral	6	B
Simulação de Sistemas	4	E
Sistemas de Informação	2	E
Sociologia	2	B
Teoria da Decisão	2	E
Trabalho de Conclusão de Curso I	2	E
Trabalho de Conclusão de Curso II	2	E

O quadro 9 mostra a distribuição da carga horária do curso de acordo com o tipo de formação. A carga horária total inclui as disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas, bem como atividades complementares e estágio curricular obrigatório.

Quadro 9. Distribuição da carga horária entre os tipos de formação

	%	<i>Horas</i>
Formação básica	32,9%	1.433,3
Formação Profissional Geral	16,1%	700,0
Formação Profissional Específica (Inclui disciplinas optativas)	41,3%	1.800,0
Disciplinas Eletivas	1,5%	67,0
Atividades Complementares	4,6%	200,0
Estágio Curricular Obrigatório	3,7%	160,0
Total:		4.360,0

### 5.9. A relação “disciplinas do curso” X “competências do engenheiro de produção”

O quadro 10 a seguir mostra essa relação entre as disciplinas do curso e as competências do engenheiro de produção listadas no quadro 3 do capítulo anterior (cada competência está indicada pelo código associado conforme indicado no referido quadro). Essa relação permite

ter uma visão geral sobre o desenvolvimento e a consolidação de cada competência de forma agregada e acumulativa.

Quadro 7. Relação “Disciplinas” X “Competências do engenheiro de produção”

Disciplinas	Competências											
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
Álgebra Linear e Aplicações					X		X					
Análise e Solução de Problemas I	X	X										
Análise e Solução de Problemas II	X	X	X									
Análise Multivariada de Dados							X	X	X	X		
Cálculo Diferencial e Integral I					X		X					
Cálculo Diferencial e Integral II					X		X					
Cálculo Diferencial e Integral III					X		X					
Cálculo Numérico			X	X	X		X					
Cálculo Vetorial e Geometria Analítica					X		X					
Comunicação e Expressão				X	X							
Custos									X	X		
Custos Aplicados									X	X	X	
Desenho para Engenharia de Produção					X				X			
Desenho Técnico					X							
Desenvolvimento de Produto								X	X			
Ecologia e Sustentabilidade	X		X			X		X	X	X		
Economia								X				
Economia Industrial								X				
Eletricidade Geral							X					
Eletrônica Geral	X			X			X					
Engenharia da Qualidade I							X			X		
Engenharia da Qualidade II										X	X	X
Engenharia da Sustentabilidade			X					X		X	X	
Engenharia de Produção aplicada a Serviços								X	X	X	X	X
Engenharia Econômica									X	X		
Engenharia Econômica e Finanças									X	X	X	
Engenharia Organizacional								X	X			
Ensino Social Cristão			X	X	X					X		
Equações Diferenciais			X				X					
Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho						X		X	X	X		
Estratégia e Gestão Organizacional								X	X	X		
Ética			X	X	X	X		X		X		
Fenômenos de Transporte							X					
Filosofia		X	X	X	X			X				
Física I				X	X		X					
Física II				X	X		X					
Física III				X	X		X					
Física Moderna		X		X			X					
Gestão da Manutenção								X	X	X	X	X
Gestão de Projetos								X	X		X	

... continua

*... continuação do Quadro 7*

Gestão de Redes de Suprimentos								X	X	X	X	X
Instalações Elétricas										X		
Introdução à Computação			X	X			X					
Introdução à Engenharia de Produção	X							X	X			
Laboratório de Matemática		X		X			X					
Logística I								X	X	X	X	X
Logística II								X	X	X	X	X
Materiais e Processos I							X		X	X		
Materiais e Processos II							X		X	X		
Mecânica dos Sólidos I							X					
Mecânica Geral		X		X			X					
Metodologia da Pesquisa		X			X							
Métodos Estatísticos	X	X			X		X	X				
Modelos Probabilísticos	X	X			X		X	X				
Pesquisa Operacional							X	X				
Planejamento e Controle da Produção I								X	X	X	X	X
Planejamento e Controle da Produção II								X	X	X	X	X
Planejamento e Controle da Produção III								X	X	X	X	X
Práticas de Inovação I	X				X							
Práticas de Inovação II	X				X			X				
Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais							X					
Processos Contínuos de Produção							X		X	X		
Processos Mecânicos de Fabricação									X	X		
Projeto de Experimentos e Confiabilidade							X		X	X		
Projeto de Sistemas de Produção I								X	X	X	X	X
Projeto de Sistemas de Produção II								X	X	X	X	X
Projeto Integrado: operações	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
Projeto Integrado: produto	X	X	X	X	X	X		X	X			
Projeto Integrado: sistemas	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Química Geral							X					
Simulação de Sistemas							X	X	X	X	X	X
Sistemas de Informação											X	X
Sociologia		X	X	X	X			X		X		
Teoria da Decisão							X	X				
Trabalho de Conclusão de Curso I	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Trabalho de Conclusão de Curso II	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

Em relação às atividades complementares e disciplinas eletivas, as competências relacionadas dependem do tipo de atividade ou disciplina escolhida pelo aluno. E sobre o Estágio Curricular Obrigatório, sua relação com as competências do egresso do curso pode ser considerada ampla, atingindo todas as competências, já que é uma atividade para o aluno aplicar conhecimentos e habilidades tratados ao longo do curso.



## 6. METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Neste capítulo são descritas as estratégias de ensino e aprendizagem praticadas no contexto do curso, e apresentados os modos de avaliação que podem ser aplicados em cada disciplina, bem como as condições que determinam o aproveitamento considerado satisfatório na instituição.

### 6.1. Estratégias de ensino e aprendizagem

As orientações básicas que devem caracterizar as atividades pedagógicas nas disciplinas estão listadas a seguir:

- Garantir o aprendizado dos métodos e técnicas da área de conhecimento relacionada a cada disciplina;
- Estimular a disciplina acadêmica para despertar a participação e a disposição para o aprendizado contínuo;
- Promover a autonomia e o trabalho em equipe;
- Garantir a prática da comunicação;
- Promover a análise crítica e a capacidade de síntese;
- Estimular o aluno a conhecer, entender e discernir sobre o contexto nacional e mundial;
- Ampliar a consciência das questões econômicas, sociais e ambientais;
- Desenvolver a habilidade de articulação e integração de conhecimentos de áreas diferentes;
- Viabilizar a integração dos conteúdos e trabalhos acadêmicos entre disciplina do mesmo período do curso;
- Cultivar a postura ética e o respeito.

Em relação à forma de condução do processo de ensino e aprendizagem, o quadro 11 mostra algumas metodologias que facilitam sua efetivação, bem como uma descrição geral relacionada. As metodologias indicadas no quadro são orientações e não são limitadoras da iniciativa de práticas de ensino por parte dos professores. Destaca-se o incentivo à aplicação de metodologias ativas cujo principal objetivo é promover a integração dos alunos na construção e integração do conhecimento e da forma de compreensão e retenção do aprendizado.

Quadro 11. Metodologias e motivações no contexto das estratégias de ensino e aprendizagem

<b>Metodologia</b>	<b>Orientação prática</b>
Aulas expositivas	A aula expositiva deve primar pela precisão dos conceitos ministrados e sempre estimular a participação dos alunos, em especial relacionar a teoria da prática.
Aulas em laboratórios	As atividades realizadas em laboratório permitem a prática imediata de conceitos e técnicas abordadas nas aulas teóricas, bem como o desenvolvimento de habilidades pelo uso de ferramentas, aplicativos, sistemas, etc.
Atividades em grupo	Os trabalhos realizados em grupo auxiliam no desenvolvimento da capacidade de trabalho em equipe, a capacidade de comunicação e a disposição para aprender ou ensinar.
Leitura de material técnico específico com preparação de resenha	A leitura e registro do entendimento absorvido permitem o desenvolvimento da interpretação objetiva. Além disso, o uso de textos estimula o contato contínuo com a leitura cujo domínio é fundamental para a boa comunicação no ambiente das organizações. A indicação de textos em língua inglesa é incentivada.
Prática da maiêutica	Essa técnica de conduzir o processo de ensino-aprendizagem por meio de perguntas permite preparar o aluno para entender e formular o problema (enunciar o problema ou sua questão de pesquisa). O objetivo é obter conhecimento para o devido entendimento e, principalmente, saber formular perguntas para transformar situações mal estruturadas em uma declaração objetiva de um problema de engenharia a ser tratado.
Projetos técnicos	Os projetos técnicos estão diretamente relacionados à formação tecnológica geral ou específica do curso e são fundamentais para que os alunos possam envolver-se com situações similares àquelas que poderiam encontrar no ambiente de trabalho. Os projetos garantem a aplicação de métodos e técnicas fundamentais da área, bem como criam um ambiente de aprendizado que estimule a atitude profissional.
Investigação bibliográfica	Os trabalhos que exigem a busca por material bibliográfico permitem que os alunos pratiquem a investigação organizada e direcionada para problemas que inicialmente pareçam não estruturados. Como resultado, espera-se tanto a compreensão e a estruturação do problema inicial quanto a identificação de soluções possíveis, casos explicativos ou outras aplicações similares.
Uso de sistemas e ferramentas computacionais	As ferramentas e sistemas computacionais são fundamentais para permitir ao aluno o aprendizado de métodos e técnicas que cada vez mais estão inseridos em ambientes digitais e virtuais. Como exemplo pode-se listar aplicação de jogos de simulação em tempo real no contexto da aprendizagem ativa
Estudo de casos	O uso do recurso de casos deve permitir que os alunos possam verificar a aplicação das técnicas aprendidas, bem como praticar o processo de análise e tomada decisão na solução de problemas.
Apresentação de trabalhos	A apresentação de trabalhos ajuda a desenvolver a capacidade de comunicação.

A orientação geral para a aplicação dessas metodologias pelo professor é usar como base duas referências para garantir uma dinâmica de ensino-aprendizagem e de postura investigativa e de busca por soluções inovadoras. São elas: “dinâmica da criação do conhecimento” e “passos do processo inovador” ou da “solução criativa de problemas”.

A “dinâmica da criação do conhecimento” foi baseada em Nonaka e Takeuchi (1997) por ser fortemente alinhada à questão da inovação, uma diretriz fundamental deste PPC, e deve ser considerada pelos professores para incrementar a dinâmica das aulas, garantindo que os alunos

possam ter um ambiente para vivenciar cada uma das quatro formas de conversão e iteração com o conhecimento abordado na disciplina que são: socialização (compartilhamento do conhecimento dos professores e de cada aluno com seus pares por meio de aulas expositivas, estudo de casos, atividades em grupo, entre outros, garantindo que o conhecimento tácito de cada um seja ajustado e alinhado com os outros); externalização (está relacionado à conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito, podendo ser diretamente associado à realização de projetos, provas e outros trabalhos quando é necessário registrar o conhecimento aprendido em meios que outros terão acesso); combinação (quando conhecimentos registrados em diferentes meios são usados de forma combinada para gerar um novo registro de conhecimento, como por exemplo a realização de projetos tais como projeto do produto e projeto de sistemas de produção quando diferentes conhecimentos são usados e combinados); internalização (realização por cada aluno da conversão do conhecimento explícito, apresentado nas referências adotadas na disciplina e nos resultados dos trabalhos e projetos realizados, em conhecimento tácito). Essa dinâmica funciona na forma de espiral, ou seja, o resultado final de um projeto permite que ocorra novamente o ciclo da espiral do conhecimento em um nível mais profundo e complexo de forma contínua.

Os “passos do processo inovador” ou a “métodos de solução criativa de problemas” foram descritos na 5.2 deste PPC. Essas atividades devem ser consideradas pelos professores como referência para um roteiro na realização de trabalhos e projetos nas disciplinas, estimulando a criatividade, a pesquisa e a geração de soluções inovadoras.

Outro aspecto importante da estratégia de ensino e aprendizagem prevista neste PPC é o desenvolvimento de trabalhos na forma de “Projeto Integrado” previstos nos 6º, 7º e 8º períodos do curso diurno e nos 8º, 9º e 10º períodos do curso noturno. No contexto destes projetos, a prática de ensino e aprendizagem deve incluir a aplicação de conhecimentos de disciplinas do mesmo período de oferta da disciplina do projeto integrado, orientando os aspectos relacionados com a integração de conhecimentos.

## **6.2. Avaliação do aproveitamento dos alunos no processo de aprendizagem**

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplina. A avaliação do aproveitamento escolar é continuada e pode ser realizada, em diferentes momentos, por meio de diferentes atividades que são definidas pelo coordenador da disciplina. A seguir, apresenta-se uma lista de atividades conhecidas, porém a identificação e aplicação de outras é facultativa ao coordenador da disciplina. São elas:

- Atividades em sala de aula (exercícios, desafios, tarefas de experimentos em laboratórios, testes, acompanhamento de projetos);
- Provas;
- Trabalhos individuais e/ou em grupo (pesquisa bibliográfica, projetos);
- Relatórios de atividades desenvolvidas nos laboratórios;
- Seminários com discussão e arguição orientada (apresentação de resultados de projetos ou outros trabalhos indicados).

O quadro 12 mostra uma relação de algumas atividades de avaliação com as metodologias de ensino e aprendizagem mostradas no quadro 11 da seção anterior. Essa relação indica as atividades de avaliação com maior possibilidade de aplicação para cada grupo de metodologia de ensino e aprendizagem. Mais uma vez, as metodologias e atividades não são limitadoras e a busca por outras formas é possível e aberta a todos os professores.

Quadro 12. Relação entre atividades de avaliação e metodologias de ensino e aprendizagem

<b>Metodologias de ensino e aprendizagem</b>	<b>Atividades de avaliação</b>
Aulas expositivas	Atividades em sala de aula Provas institucionais
Aulas em laboratórios	Atividades em sala de aula Relatórios de atividades desenvolvidas nos laboratórios
Atividades em grupo	Trabalhos individuais e/ou em grupo Seminários Arguição individual e/ou grupo
Leitura de material técnico com preparação de resenha	Provas institucionais Seminários
Prática da maiêutica	Participação nas discussões Nível de preparação prévia do aluno para aula
Projetos técnicos	Trabalhos individuais e/ou em grupo Atividades em sala de aula Arguição individual e/ou grupo
Investigação bibliográfica	Provas institucionais Trabalhos individuais e/ou em grupo
Uso de sistemas e ferramentas computacionais	Atividades em sala de aula Trabalhos individuais e/ou em grupo
Estudo de casos	Atividades em sala de aula Provas institucionais Trabalhos individuais e/ou em grupo
Apresentação de trabalhos	Arguição individual e/ou grupo

O critério de aprovação é estabelecido pelo coordenador da disciplina por meio de pesos para cada atividade de avaliação definida para a disciplina que determinará o cálculo da nota

final da disciplina. O critério e as condições de aprovação, bem como os mecanismos de recuperação, são estabelecidos pela instituição em seu regimento e em portarias e procedimentos específicos.

### **6.3. Avaliação de competências**

Uma das diretrizes para a concepção deste projeto pedagógico é o desenvolvimento de competências nos alunos que atenda a principal missão do Centro Universitário FEI de formar profissionais que sejam protagonistas na evolução e melhoria da sociedade. Assim, as competências do engenheiro de produção foram identificadas e relacionadas com os componentes curriculares do curso.

Visando o desenvolvimento e a consolidação dessas competências ao longo do curso, elas devem ser consideradas nas atividades de avaliação de cada componente curricular.

Para realizar uma avaliação de competências, deve-se entender que o conhecimento adquirido nas aulas está relacionado à capacidade de aprofundar e consolidar esses conhecimentos em ações e atitudes para a vida do indivíduo, para o mundo do trabalho e para a sociedade (TEJADA; RUÍZ, 2016). Também, é importante destacar, principalmente considerando o foco na formação voltada para a solução de problemas não estruturados, que o processo avaliativo de competências deve ser centrado em tarefas e problemas abertos, ricos em contexto, significativos e complexos o suficiente para exigir dos alunos a construção e a seleção de soluções elaboradas que envolvem o uso intensivo do conhecimento aprendido, a mobilização de habilidades, de atitudes e de valores (SCALLON, 2015) (BOLIVAR, 2008).

Com o objetivo de alinhar a aplicação de atividades de avaliação ao desenvolvimento das competências do engenheiro de produção indicadas neste PPC, o processo avaliativo a ser definido e conduzido no âmbito de cada disciplina deve considerar a avaliação das dimensões conhecimento e habilidade das competências relacionadas às disciplinas (ver seção 4.4, quadro 3). Os conhecimentos de cada disciplina estão indicados nas ementas, incluindo tópicos de conteúdos e de métodos e ferramentas de aplicação. A avaliação a ser utilizada deve considerar tanto o nível do “conhecer” como o nível do “saber combinar conhecimentos” e o nível do “ter habilidade na aplicação do conhecimento” no contexto da solução de problemas na área de formação.

As atividades de avaliação podem ser selecionadas pelos professores ou coordenadores responsáveis tanto com base nas orientações citadas neste capítulo como busca em outras fontes, cujos achados contribuirão para a atualização contínua do portfólio de atividades de avaliação.

O Coordenador do curso, juntamente com o Núcleo Docente Estruturante do curso e os coordenadores de disciplinas, deve orientar e acompanhar a definição, a aplicação e o aprimoramento do processo avaliativo de competências a ser utilizado ao longo de todo o curso.

#### **6.4. Tecnologias aplicadas à educação**

Em complemento às orientações aqui contidas neste PPC é importante destacar que, de acordo com o relatório da UNESCO desenvolvido por Delors et al. (1998), a educação do século XXI deve ser sustentada por quatro pilares, de tal forma que a educação “... deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva...” (p. 89). Os quatro pilares discutidos neste relatório da UNESCO são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e, por fim, aprender a ser. A universidade tem papel fundamental na construção destes pilares, principalmente porque aprender a fazer é uma das ênfases dos cursos de tecnologia. Contudo, um ponto bastante significativo do relatório aponta o aprender a ser como fundamental aos novos profissionais deste século, pois este pilar significa “... desenvolver sua personalidade, e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia, de discernimento e de responsabilidade pessoal.” (p. 102). A tecnologia aplicada à educação pode oferecer mecanismos para auxiliar na transmissão do conteúdo por diversas formas e meios, oferecendo a quantidade de repetições que o estudante necessitar (ou julgar necessitar), e permitindo ao professor utilizar melhor seu tempo em sala de aula com os estudantes, concentrando seus esforços no sentido de formar as competências de saber fazer e de saber ser. As tecnologias aplicadas à educação (TIC) podem promover a aprendizagem ativa, oferecendo mecanismos que permitam aos alunos estudar e se desenvolver, com o apoio e supervisão dos professores, tanto nos momentos em que eles estejam nas dependências da instituição quanto nos momentos em que estejam em outros locais e necessitem ou desejem estudar. Para tal, o curso promoverá o uso de ambientes eletrônicos, como simuladores e diversos tipos de software e equipamentos, oferecerá disciplinas no formato semipresencial ou à distância, de acordo com as regras e leis vigentes, bem como o uso de ambientes virtuais de aprendizagem e outras tecnologias da informação e comunicação que possam ser apropriadas como ferramentas para promover o aprendizado ativo.

O curso poderá ser desenvolvido tanto com aulas presenciais como virtuais para desenvolvimento de conceitos teóricos e práticos, com o apoio de laboratórios e softwares, dando ênfase, por um lado, à formação teórica, e de outro à experimentação. Tudo isso, visando o conhecimento e domínio das ferramentas específicas aplicadas aos problemas da atualidade

e que mantenham uma relação com Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção. A relação entre aulas presenciais e virtuais devem seguir as normativas estabelecidas.

## 7. REQUISITOS LEGAIS E NORMATIVOS

A elaboração deste PPC considerou os requisitos legais e normativos dispostos no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância, de abril de 2016, do Ministério da Educação (ME, 2016), bem como outros que são tratados neste capítulo.

Neste capítulo são abordados os seguintes aspectos legais e normativos: diretrizes curriculares nacionais; diretrizes curriculares para a educação em direitos humanos, educação étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena; proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista; políticas de educação ambiental, disciplinas de LIBRAS; e, condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

### 7.1. Diretrizes curriculares nacionais do curso

A elaboração da estrutura curricular que integra o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Produção da FEI leva em consideração as recomendações das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) cuja síntese da relação dos componentes da estrutura curricular com elementos das diretrizes é apresentada no quadro 13 a seguir.

Quadro 13. Relação dos componentes da estrutura curricular com diretrizes curriculares

<i>Elementos das diretrizes curriculares</i>	<i>Aspectos do curso</i>
Resolução CNE/CES n° 2 de 18/6/2007 (estágio e atividades complementares não devem exceder 20% da carga horária total do curso)	Atividades Complementares correspondem a 4,6% da carga horária total do curso, Estágio Curricular Obrigatório equivale a 3,7% (capítulo 5, seção 5.1).
Resolução CNE/CES n° 2 de 18/6/2007 (carga horária mínima de 3.600 horas e duração mínima para integralização prevista na estrutura curricular de 5 anos)	O curso tem o total de 4.360 horas e é prevista a duração de 5 anos para o curso diurno e de 6 anos para curso noturno (capítulo 5, seções 5.1 e 5.3).
Resolução CNE/CES n° 11 de 11/3/2002 (estímulo para atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras)	A estrutura curricular apresenta os componentes "Atividades complementares", "Práticas de inovação I e II", "Projeto Integrado: produto, operações e sistemas" (capítulo 5, seções 5.2, 5.3 e 5.4). As práticas acadêmicas indicadas no PPC mostram o desenvolvimento de projetos (capítulo 6), empresa júnior, monitoria, iniciação científica, etc. (capítulo 11).

<i>...continua</i>	
<i>...continuação do quadro 13</i>	
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (necessidade de possuir no currículo um núcleo de conteúdos básicos (cerca de 30% da carga horária mínima), um núcleo de conteúdos profissionalizantes (cerca de 15%) e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade)	O curso possui 32,9% da carga horária total do curso de componentes curriculares do núcleo básico, 16,1% do núcleo profissionalizante e 41,3% do núcleo da formação específica (capítulo 5 do PPC, seção 5.8).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (lista de tópicos do núcleo de conteúdos básicos – metodologia científica, comunicação e expressão, Informática, Expressão gráfica, Matemática, Física, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos sólidos, Eletricidade aplicada, Química, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Administração, Economia, Ciências do Ambiente, Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania)	As disciplinas relacionadas estão listadas no quadro 9 e identificadas com a letra “B” correspondem aos conteúdos do núcleo básico. Todos os tópicos da resolução são abordados (capítulo 5 do PPC, seção 5.8).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (lista de tópicos do núcleo de conteúdo profissionalizante)	As disciplinas identificadas como parte da formação profissional geral (quadro 9), estão relacionadas com um subconjunto de tópicos indicados na resolução (capítulo 5 do PPC, seção 5.8).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidade)	As disciplinas identificadas com a letra “E” do quadro 9 referem-se aos tópicos de conhecimento específicos da área da Engenharia de Produção. Também, foi utilizada a matriz de conhecimentos da Engenharia de Produção da ABEPRO para mostrar a relação das disciplinas com os conhecimentos da área (capítulo 5 do PPC, seção 5.7 e 5.8).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (obrigatória a existência de atividades de laboratório para os conteúdos de Física, Química e Informática)	Os quadros 5 e 6 (estrutura curricular) mostram a carga horária destinada às aulas práticas em laboratório para esses conteúdos (capítulo 5 do PPC, seção 5.3).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (obrigatoriedade do estágio curricular com pelo menos 160 horas e com supervisão da IES)	Está previsto na estrutura curricular o Estágio Curricular Obrigatório com carga horária mínima de 160 horas e com supervisão de docente da instituição (capítulo 5, seção 5.5).
Resolução CNE/CES nº 11 de 11/3/2002 (orientação para uso de metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação em consonância com o sistema de avaliação e dinâmica curricular da IES)	A concepção das metodologias de ensino-aprendizagem, bem como os mecanismos de avaliação e acompanhamento foram baseados nas diretrizes da IES (capítulo 2) e no perfil do egresso (capítulo 4).

## 7.2. Diretrizes nacionais para a educação em direitos humanos

O Centro Universitário FEI, no seguimento de sua missão, orienta e estrutura sua proposta educativa para que o estudante possua uma visão holística da sociedade, a partir de uma postura ética e justa, sendo capaz de prever e analisar os impactos diretos e indiretos de



suas ações ao mesmo tempo em que perceba a importância do seu papel como agente transformador da sociedade.

Por esta razão, este PPC, por meio dos componentes curriculares e atividades acadêmicas propostos, das metodologias de ensino-aprendizagem e linhas de pesquisa e extensão desenvolvidas junto com a comunidade acadêmica, traz como seu fundamento a consciência de seu papel para o desenvolvimento econômico-social e tecnológico, não apenas na formação de profissionais qualificados, mas através de pessoas que poderão tomar decisões e atuar de forma responsável e atenta às necessidades da sociedade.

A afirmação da dignidade humana é um imperativo para as propostas teóricas e práticas dos componentes curriculares bem como de atividades acadêmicas mais abrangentes do curso. Por meio de conteúdos específicos de alguns componentes curriculares ou de forma transversal, a afirmação da dignidade humana embasa a análise de diferentes questões do campo da economia, bioética, trabalho, direito, política, meio ambiente, ciência e da tecnologia.

Dessa forma, atende-se também às Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (EDH), estabelecidas pela Resolução CNE/CP nº 1, de 30/05/2012.

Especificamente, no que diz respeito à educação em direitos humanos, na disciplina de *Sociologia* serão tratados os temas sobre Trabalho, identidade e interação social; Estado e políticas de inserção social; Desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade; Mudanças socioculturais nos séculos XX e XXI: multiculturalismo e pluralidade.

Na disciplina de *Ensino Social Cristão* serão discutidos os temas da dignidade da Pessoa humana; dos direitos humanos; questões de bioética; a relação entre justiça e caridade; o papel do Estado e a importância dos organismos intermediários na sociedade; a Liberdade religiosa como condição para a democracia; o valor da política e da participação para o aperfeiçoamento da democracia.

Na disciplina de *Ética* a questão dos direitos humanos é trabalhada a partir da percepção dos valores morais comuns, assim como os dilemas e perspectivas da modernidade, nas relações étnico-raciais, na discriminação, ou na xenofobia. Além disso, quando se discute a relação entre a ética, a ciência e a tecnologia, discute-se também os limites entre o público e o privado na experiência social contemporânea.

A transversalidade e interdisciplinarmente desta temática ocorrem por meio de projetos de ações sociais e de extensão, fomentando a solidariedade, favorecendo o conhecimento da realidade social da população brasileira, ativando as atitudes humanas e cidadãos em prol do bem comum.

Como exemplo dessas ações pode-se citar, dentre outros, o projeto *Oficinas de Ciências e Robótica para adolescentes*, desenvolvido por alunos, sob a orientação de professores da FEI, que visa oferecer oficinas de ciências e tecnologia (robótica) para um grupo de adolescentes de baixa renda com idades entre 15 e 17 anos, que frequenta o “Núcleo da Juventude São José” (Associação Menino Deus), uma entidade do terceiro setor, com o objetivo de despertar o interesse pela ciência, por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs e melhorar o desempenho dos jovens nas áreas de ciências exatas.

Buscando cumprir, ainda que modestamente, uma das dimensões da missão institucional, que é colaborar para a construção de uma sociedade mais justa e fraterna, pode-se citar o Projeto de reforço escolar. Numa parceria com escolas públicas situadas nas proximidades do campus do Centro Universitário FEI, alguns estudantes de engenharia, orientados por professores titulados da FEI, ministram oficinas interdisciplinares de Língua Portuguesa, Matemática, Química e Física a adolescentes de Ensino Médio em fases pré-vestibular. O principal objetivo deste projeto, portanto, é ampliar as oportunidades de que estes jovens prossigam os estudos e/ou ingressem no mercado de trabalho, pretendendo-se contribuir para o desenvolvimento de suas habilidades e competências nas áreas citadas.

Outra forma de se trabalhar a questão dos direitos humanos dá-se através do estímulo ao voluntariado numa parceria com a Organização TETO, onde os alunos realizam mutirões para construir casas com as pessoas da comunidade envolvida. O objetivo do projeto é o de sensibilizar os alunos para os problemas sociais, proporcionando o desenvolvimento de ações que contribuam efetivamente para a superação da pobreza.

### **7.3. Diretrizes curriculares nacionais para educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena**

O Centro Universitário FEI, como Instituição de inspiração jesuíta, tem como objetivo claramente expresso em seu Plano Pedagógico Institucional formar os alunos na perspectiva do humanismo cristão, reconhecendo a pessoa humana no seu valor e dignidade e, por isso, busca promover a inclusão de toda pessoa, valorizando a diversidade presente no ambiente, promovendo a igualdade e encorajando a participação.

O Centro Universitário FEI compreende que, num cenário globalizado, competitivo, conectado e não mais territorialmente limitado, os profissionais devem interagir com diferentes culturas, por isso atem-se a uma formação que permita ao egresso dialogar com as diversas manifestações culturais, possuir habilidades para trabalhar em grupo, reconhecendo também na diversidade tanto as oportunidades de novos negócios quanto a construção do Bem Comum.

A formação proposta neste PPC, primeiramente pela essência da identidade desta instituição bem como em cumprimento de requisitos legais, está 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 Africana, explicitados no Parecer CNE/CP nº 03, de 10 de março de 2004 e consolidados na Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004, bem como do Plano Nacional de Promoção da Igualdade Racial – PLANAPIR, aprovado pelo Decreto nº 6.872, de 4 de junho de 2009.

Estudos referentes à temática das relações étnico-raciais e ao tratamento de questões sobre diversidade e inclusão social estão inclusos nos componentes e atividades curriculares do curso.

Na disciplina “Sociologia” trabalham-se os temas desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade onde também se reflete sobre a cultura africana e indígena, e suas influências na cultura brasileira, dentro do contexto da sociedade atual e suas organizações, discutindo também as mudanças socioculturais nos séculos XX e XXI na perspectiva do multiculturalismo e da pluralidade. Além disso, trata-se também de procurar entender o papel do Estado e das políticas de inserção social na valorização da pluralidade étnico-racial.

A disciplina “Filosofia” enquanto componente curricular do curso discute conceitos como liberdade, justiça e preconceito. Embora o tema seja abordado de maneira ampla, as discussões não se furtam a discutir a questão do preconceito racial.

No componente “Ensino Social Cristão” trabalha-se o Princípio Personalista, segundo o qual o ser humano concreto é fonte de direitos inalienáveis, independentemente de raça, condição social ou credo refletindo sobre atitudes preconceituosas e discriminatórias no espaço universitário e na sociedade.

Na disciplina “Ética”, apresenta-se o conceito de Lei natural como expressão de uma ética universal, que discute os valores comuns e relevantes em toda a diversidade das culturas.

Ressalte-se que a FEI realiza convênios e parcerias com instituições internacionais visando a troca de experiências entre estudantes, docentes e pesquisadores com membros de outras instituições de ensino, e este intercâmbio acadêmico permite que a comunidade acadêmica da FEI também receba estudantes e docentes de instituições estrangeiras. Esses programas promovem uma troca cultural intensa, além de estimular ações transversais que contribuam para contemplar a diversidade e para a eliminação do “eurocentrismo” e “etnocentrismos” nos currículos e na forma de pensar. Como exemplo de ação destaque-se a mostra sobre diversidade e multiculturalismo organizada para os dois campi onde, através testemunhos de discentes e docentes da FEI e estrangeiros trabalharam-se o reconhecimento e

a valorização das diferenças e das diversidades e a reflexão sobre as responsabilidades individuais e coletivas, de forma interdisciplinar transversal.

Por fim, cabe ressaltar que o Centro Universitário FEI considera que a verdadeira arma contra o preconceito étnico-racial é estimular a valorização da pessoa humana enquanto tal, independentemente de sua etnia e reconhece que há ainda experiências de discriminação nos ambientes universitários bem como na sociedade brasileira, razão pela qual há a necessidade de realizar constantemente ações que possibilitem o fortalecimento de todas as pessoas, com maior ênfase para aquelas pertencentes a grupos discriminados.

#### **7.4. Proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista**

A Lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012 instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista garantindo a estas pessoas, entre outros fatores, o direito à educação e ao ensino profissionalizante, como uma forma também de estímulo à sua inserção no mercado de trabalho.

Como instituição que tem por princípio valorizar a pessoa na sua integralidade e respeitar a pluralidade da sociedade, o Centro Universitário FEI não se furta de ofertar uma formação profissional, técnica e humana que também inclua a pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Para isto, a instituição oferece, caso sejam solicitados, atendimento preferencial em relação às dificuldades de ensino-aprendizagem, bem como processos de avaliação que demandem algum tipo de individualização, como as provas especiais.

#### **7.5. Políticas de educação ambiental**

Ao propor uma formação que observe a integralidade da pessoa, a universidade deve também propor uma reflexão acerca dos impactos das ações humanas na degradação do meio ambiente e as consequências disso para a vida das gerações atual e futuras. Sendo assim, justifica-se amplamente a necessidade de que a sustentabilidade ambiental e produtiva, como componente curricular, propicie a formação de profissionais que aliem sua competência técnica ao desenvolvimento sustentável, em favor do Bem Comum.

Como forma de se estabelecer uma Política Pública de Educação Ambiental, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental e o Decreto nº 4.281/2002 a regulamentou, recomendando a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente.

O Centro Universitário FEI consciente da importância deste tema e de ações educativas que impactem a cultura e o comportamento social traz para a grade curricular de todos os cursos de engenharia o componente “Ecologia e Sustentabilidade”. Observando as Diretrizes propostas pelo CNE/CP nº 02/2012, esta disciplina propõe apresentar os protocolos e certificações inerentes a cada área do conhecimento no que tange às políticas ambientais locais e globais, bem como discutir os impactos desta questão nos negócios e na ordenação do ambiente organizacional, integrando sua governança corporativa. Dessa forma, procura-se fornecer ao aluno uma visão abrangente do corolário que envolve as questões de conservação ambiental e as principais estratégias de desenvolvimento econômico, discutir os impactos das novas tecnologias para o meio ambiente e pensar em soluções de eficiência energética, bem como desenvolver o espírito crítico facilitador do surgimento de soluções ambientais que empreguem estratégias de inovação tecnológica, *eco design* e sustentabilidade sensíveis às demandas da sociedade. Adicionalmente, o curso de Engenharia de Produção possui também a disciplina “Gestão Ambiental” onde a questão do processo produtivo é tratada de forma integrada com outras disciplinas tais como “Projeto de Sistemas de Produção” e “Gestão da Qualidade”, entre outras como pode ser observado na estrutura curricular do curso, cujo projeto aplicado envolve todas as disciplinas do período.

Entende-se, porém, que a educação ambiental deve ser tratada também de forma transversal, por esta razão este é tema de pesquisa e de projetos científicos e de extensão desenvolvidos por professores e alunos de forma interdisciplinar e com o fomento de órgãos como o CNPq, PROExt, e da própria FEI.

#### **7.6. Disciplina de LIBRAS (Língua Brasileira dos Sinais)**

De acordo com o Artigo 3º e seus incisos do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, o componente curricular LIBRAS é obrigatório nas licenciaturas e no curso de Pedagogia, e deve ser oferecida como disciplina optativa nos demais cursos de educação superior e na educação profissional. Assim, o componente curricular “Língua Brasileira de Sinais” (LIBRAS) é oferecido para todos os cursos de Engenharia da FEI como disciplina optativa.

Este componente traz como proposta disseminar o aprendizado desta língua junto aos alunos para que possam ampliar as possibilidades relacionais da comunidade de surdos, assumindo papel de agentes transformadores no processo de inclusão social dos portadores de deficiências. Acredita-se que o aprendizado de LIBRAS acarretará também a reflexão, quebrando barreiras e pré-conceitos em relação ao relacionamento com pessoas com

deficiências, além de favorecer o debate sobre o significado da inclusão e o papel de cada pessoa para a efetiva cidadania participativa.

### **7.7. Condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida**

O direito à acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida está garantido pela Constituição Federal de 1988 em seus artigos 205, 206 e 208, mas como também a mesma Constituição garante no artigo 3º, inciso IV “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação”, o Centro Universitário FEI procura aplicar o conceito de acessibilidade universal (Aquino Junior, 2008), pois o conceito de universalidade baseia-se na totalidade, sendo uma proposição que se contrapõe à particularidade. Por esta razão, esta também é uma linha de pesquisa desenvolvida por professores e alunos da instituição.

Da mesma forma, em conformidade com a Lei nº 10.098/2000, que estabelece as Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e com os Decretos nº 5.296/2004, nº 6.949/2009, nº 7.611/2011, na Portaria nº 3.284/2003 e na Norma Brasileira sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - NBR9050/2004, da ABNT, o Centro Universitário FEI tem passado por reestruturações em seus edifícios e espaços a fim de oferecer uma estrutura adequada aos alunos que temos recebido que possuem deficiências ou mobilidade reduzida, resguardados os limites da isonomia de exigência de aprendizado feito a todos os estudantes, para que alunos deficientes, autistas, ou com dificuldades adicionais motoras, visuais ou auditivas, tenham suas barreiras diminuídas e que possam usufruir da plenitude de conhecimento e raciocínio.

Como a acessibilidade não diz respeito somente ao espaço físico e mobiliário, o corpo docente é orientado a adaptar o material didático a fim de favorecer o acesso à informação para todos os alunos e, quando necessário, aos alunos que apresentem deficiências e necessidades específicas deste material. As avaliações também podem ser diferenciadas, na formatação, no tempo de execução ou mesmo no uso de equipamentos auxiliares, em salas específicas com ajuda de professores.

## **8. ATIVIDADES CIENTÍFICAS E DE EXTENSÃO E INTEGRAÇÃO COM A PÓS-GRADUAÇÃO**

A Instituição, por intermédio de alguns setores e departamentos, oferece programas de bolsas e incentivos aos alunos para realização de horas de atividades complementares, bem como para aprimoramento do seu aprendizado e estímulo a outras atividades científicas, tecnológicas e de extensão que transcendem a sala de aula. Também, um aspecto importante no enriquecimento do curso é sua integração com a pós-graduação, especialmente o programa de mestrado. Esses aspectos são descritos a seguir.

### **8.1. Programa de bolsas de Iniciação Científica, Iniciação Tecnológica e Inovação, Iniciação Didática e de Ações Sociais de Extensão**

O aluno do curso de Engenharia de Produção pode se beneficiar de bolsas de Iniciação Científica (IC), Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI), Iniciação Didática (ID) e de Ações Sociais de Extensão (ASE). Estas bolsas são dirigidas aos alunos, a partir do 2º período, requerendo disponibilidade de dedicação.

O objetivo da iniciação científica e da iniciação tecnológica e inovação é proporcionar o desenvolvimento do pensar científico dos alunos de graduação e consiste em um instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa. Os alunos desenvolvem atividades com a supervisão de um professor orientador, que pode atuar em uma das linhas de pesquisa dos professores tanto da graduação como da pós-graduação *stricto sensu*. Neste projeto, o estudante exerce as práticas da pesquisa acadêmica, como a escrita, revisão teórica sistematizada, síntese de observações ou experiências, elaboração de relatórios e divulgação dos resultados em simpósios ou congressos.

Na mesma linha, a iniciação didática é uma forma de desenvolvimento de projetos envolvendo jogos didáticos, tecnologia da educação, interdisciplinaridade dentre outros. A aplicação de novos programas computacionais e jogos no processo de aprendizagem é tópico previsto na reestruturação de disciplinas e os alunos da graduação podem se envolver contribuindo na elaboração de tutoriais para a utilização em sala de aula e manuais.

Por fim, a bolsa para o desenvolvimento de ações sociais e de extensão as bolsas são destinadas aos alunos que se envolvem em projetos de promoção social e do bem-estar comum. Dessa forma, procura-se incrementar a formação humanística dos alunos envolvidos por meio de projetos de diferentes naturezas como ações na comunidade local, incluindo escolas

públicas, abordando temáticas tais como educação ambiental, apoio ao estudo, entre outras, tendo sempre a orientação de um professor.

## **8.2. Projetos acadêmicos**

A instituição apoia e desenvolve diversos projetos acadêmicos nas mais diversas áreas do conhecimento. Esses projetos absorvem alunos de graduação, sejam eles bolsistas ou não, permitindo o aprimoramento técnico e científico dos participantes e seu contato com alunos de mestrado, doutorado ou mesmo com tópicos de pesquisa de ponta realizado no âmbito do Centro Universitário FEI.

## **8.3. Congresso FEI de Inovação e Megatendências**

Evento alinhado à Plataforma de Inovação FEI e realizado anualmente pela instituição, o Congresso visa discutir assuntos de grande relevância e impacto no cotidiano e futuro das pessoas, empresas e da sociedade, envolvendo aspectos de tecnologia, gestão e inovação. O evento traz sempre consigo um grande tema ou tendência das próximas décadas, o qual é debatido pela comunidade acadêmica com destacadas lideranças (acadêmicas, empresariais e de governo) e membros da sociedade em um espaço plural que visa, entre outras coisas, orientar os alunos, professores e a própria instituição em seus passos futuros. O objetivo central é o fortalecimento da cultura institucional de inovação, alinhada a uma agenda de futuro que estimule docentes, alunos e colaboradores a refletirem à luz das visões de grandes líderes, criando suas próprias visões e planos de vida e carreira.

O evento contempla: (i) painéis de líderes, nos quais se dá intensa discussão acerca de visões de futuro e as problemáticas de alto impacto relacionadas ao tema e que devem pautar as décadas seguintes; (ii) rodas vivas, nas quais os líderes podem dialogar com alunos, docentes e colaboradores mais proximamente, o que permite o aprofundamento do diálogo e o intercâmbio de experiências profissionais e pessoais; (iii) e atividades organizadas pelos departamentos (incluindo palestras, workshops e minicursos), nos quais profissionais convidados tratam de assuntos técnicos e comportamentais relacionados aos interesses do evento e principalmente dos cursos.

## **8.4. SICFEI - Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais de Extensão na FEI**



Este evento visa introduzir o aluno de graduação na prática de apresentação de seus projetos de pesquisa desenvolvidos nas diversas áreas de conhecimento. Acontece uma vez por ano e conta com a presença de todos os alunos de iniciação científica, tecnológica, didática e de ações sociais de extensão, bem como seus orientadores e a comunidade acadêmica da FEI.

### **8.5. INOVAFEI**

Evento realizado no final de cada semestre letivo com apresentação para a comunidade de trabalhos de conclusão de curso selecionados entre todos os concluídos no semestre anterior ao evento. Também participam um grupo de avaliadores de empresas convidadas e visitantes de empresas parceiras.

### **8.6. FEI Portas Abertas**

Este evento institucional anual tem como principal público os estudantes e professores do ensino médio e fundamental da comunidade em geral, incluindo seus familiares e convidados. Nessa ocasião, são apresentados os cursos da instituição e, principalmente diversas atividades, pesquisas e projetos realizados pelos alunos de graduação. Os bolsistas da FEI e outros alunos envolvidos em projetos participam do evento, apresentando ao público os resultados de seus trabalhos e os seus laboratórios de pesquisa e ensino.

### **8.7. Integração com a pós-graduação *stricto sensu***

A Engenharia de Produção faz parte do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica que conta com três áreas de concentração – Materiais e Processos, Produção e Sistemas da Mobilidade.

A integração entre os cursos de graduação e pós-graduação *stricto sensu* é fundamental para a troca de experiências e conhecimento, o que, por sua vez, tende a reforçar tanto a qualidade quanto a atualidade de temas relevantes para a engenharia de produção. Desta forma, os professores da pós-graduação envolvem-se em diferentes atividades no âmbito da graduação - aulas, orientação de trabalhos de conclusão de curso e orientação de projetos de iniciação científica e didática.

Os professores envolvidos com a pós-graduação lecionam regularmente na graduação, de forma a estarem presentes e vivenciar as demandas e expectativas dos alunos, e também divulgam os trabalhos e pesquisas recentes de modo sistemático. Acredita-se que este contato

direto também faça com que os alunos percebam mais rapidamente como desenvolver novas pesquisas aplicadas e gerar novos conhecimentos, o que tende a gerar benefícios tanto do ponto de vista profissional quanto acadêmico.

Os professores envolvidos com a pós-graduação são designados prioritariamente para orientar os projetos de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso na graduação. Dessa forma facilita-se o desenvolvimento de temas aderentes às linhas de pesquisa do programa de pós-graduação.

## 9. ACOLHIMENTO AO DISCENTE E MOTIVAÇÃO

O discente, ao longo de sua formação no ensino superior, é apresentado a diferentes desafios, os quais, ao serem superados, levam ao seu amadurecimento, preparando-o para sua vida adulta e carreira profissional. Apoiá-los na superação destes desafios, para que jovens se transformem em pessoas dignas e profissionais responsáveis e competentes é parte do papel de uma Instituição de Ensino Superior.

### 9.1. Transição do ensino médio para o ensino superior

A transição do ensino médio para o ensino superior apresenta uma série de características que a tornam particularmente mais difícil que as transições educacionais experimentadas anteriormente pelos estudantes. Esta transição envolve fatores acadêmicos, psicológicos e atitudinais que afetam a vida do estudante.

Do ponto de vista acadêmico, o ingressante recebe em suas aulas uma grande quantidade de novas informações abordadas com uma profundidade que ele não havia experimentado em seus estudos anteriores. Além disso, o ingressante percebe, em muitos casos pela primeira vez, a estrutura espiral de múltiplas conexões em que o conhecimento se constrói. Em lugar de fatos, fórmulas e procedimentos desconexos, o ingressante é obrigado a tentar conectar a informação que recebe com o conhecimento, muitas vezes insuficiente e mal articulado, que traz em sua estrutura cognitiva.

Do ponto de vista atitudinal, a observação sugere que, por vezes, o ingressante não se percebe como o responsável por seu próprio aprendizado. Em vez disso, sua postura é passiva e pouco madura. O ingressante se vê mais como um receptáculo de informações do que como um agente de sua transformação e de seu desenvolvimento pessoal, além de acadêmico. O ideal do *magis* inaciano só pode ser alcançado se o aluno, além de tecnicamente educado, amadurecer a ponto de buscar a excelência humana, em todas suas dimensões, durante o processo.

Para potencializar o desenvolvimento mais pleno das habilidades dos alunos ingressantes, é preciso uma metodologia adequada que complemente o trabalho realizado em sala de aula. Em uma instituição de ensino superior confessional de inspiração jesuíta, esta metodologia deve se inspirar no ideal da *cura personalis* e enfatizar a atenção individual ao aluno, suas necessidades e suas potencialidades.

Buscando acolher aos estudantes ingressantes, prepará-los para a transição necessária entre as etapas de sua formação acadêmica e motivá-los a assumirem uma corresponsabilidade por sua formação, são oferecidas várias atividades no primeiro semestre do curso.

### 9.1.1. *Recepção de Calouros*

Esta atividade tem o objetivo de integrar os novos discentes ao *campus* e a seus colegas. Os alunos são recebidos por colegas e por autoridades acadêmicas, para palavras de boas-vindas e, posteriormente, por meio de atividades lúdicas, como gincanas e atividades realizadas pelos Cursos e Departamentos, se integram entre si e ao *campus* universitário.

### 9.1.2. *Preparando-se para o amanhã*

Alinhado à Plataforma de Inovação FEI, trata-se de atividade realizada nos primeiros dias de aula com todos os ingressantes de todos os cursos. São apresentadas aos alunos as principais características da vida universitária e a importância do ganho de autonomia e protagonismo no processo de aprendizado. Ainda, são apresentadas as grandes tendências das próximas décadas à luz da revolução digital, tecnologias disruptivas e seus impactos econômico, social e profissional. Neste contexto, o aluno é incentivado a pesquisar sobre os grandes temas e desafios dos próximos anos e criar visões, o que deve proporcionar benefícios em sua formação, desenvolvimento de competências e inserção na realidade do amanhã com protagonismo e atuação de alto impacto.

### 9.1.3. *Plano de Vida*

Para apoio aos discentes na construção de suas visões e planos de vida e sequência da atividade “preparando-se para o amanhã”, os docentes desde o primeiro semestre dos cursos orientam os estudantes na pesquisa de grandes tendências globais, grandes problemáticas emergentes de sua área de interesse, assim como sua inserção e significado. O objetivo é que cada aluno possa elaborar e revisar seu plano de vida (*Life-Planning*) pelo menos anualmente para que sirva como elemento motivacional e norteador de suas atividades e escolhas.

### 9.1.4. *Programa de Apoio ao Ingressante - PAI*

O Programa de Apoio ao Ingressante (PAI) se apresenta como sessões de atividades supervisionadas complementares às aulas de teoria e aos laboratórios oferecidos aos ingressantes, não se constituindo em atividades obrigatórias da disciplina nem em aulas de reforço.

Evidência empírica sugere fortemente que os estudantes aprendem mais e melhor quando envolvidos no processo de modo ativo. Portanto, não se trata de propor aulas de reforço ou apenas de solução de exercícios por parte do professor, mas sim da realização de atividades de

estudo supervisionado nas quais os alunos terão a oportunidade, o incentivo e a obrigação de assumirem o papel ativo que se espera deles nas diversas atividades desenvolvidas na FEI.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle tem uma área reservada para as atividades e comunicação dos ingressantes. Nesta área, os estudantes podem participar de um Fórum para discutirem questões relacionadas a sua experiência na FEI. Por meio dos recursos disponíveis no Moodle, os alunos têm acesso à programação das atividades supervisionadas e a testes que permitem que realizem constantemente uma autoavaliação de sua aprendizagem.

A participação dos alunos no programa é monitorada e a inscrição dos alunos é incentivada como uma forma de reforçar o compromisso do estudante consigo mesmo e com seu esforço para se desenvolver.

O desempenho dos participantes é avaliado ao longo do programa. Por meio da observação dos alunos e do diálogo com eles durante as sessões de atividades supervisionadas, temos um panorama qualitativo do desempenho dos participantes e, em especial, de suas mudanças atitudinais. Por meio dos resultados obtidos nas atividades de avaliação dos componentes curriculares, temos uma avaliação quantitativa do desempenho acadêmico dos participantes do programa.

## **9.2. Programa de Monitoria**

Visando ao atendimento de alunos com dúvidas mais imediatas e pontuais, ou que estejam com dificuldades de assimilarem determinado conteúdo da disciplina, a FEI oferece um Programa de Monitoria em que os estudantes monitores de disciplinas específicas de cada curso realizam atividades de atendimento para auxiliar e esclarecer as dúvidas de outros alunos, sob supervisão de professores.

Este programa se estende ao longo dos vários semestres dos cursos e oferece oportunidade para os alunos estudarem amparados por colegas que tiveram bom desempenho nas disciplinas em questão, ao mesmo tempo em que é oportunidade para bons alunos compartilharem seu conhecimento, sendo monitores de disciplinas.

## **9.3. Atividades motivacionais e de esclarecimento profissional**

### *9.3.1. Jornada de Profissões*

Ao ingressar nos cursos de Engenharia da FEI, os alunos são matriculados em um primeiro ano comum a todos os cursos. Ao final deste primeiro ano, o aluno faz a opção pela área de Engenharia que pretende cursar. Para permitir que os alunos façam escolhas informadas sobre o curso, sobre o perfil profissional e sobre a área de atuação de cada modalidade das

engenharias, a FEI oferece a Jornada de Profissões. A jornada é um evento com duração aproximada de uma semana no qual os cursos oferecem palestras com professores da instituição e convidados ligados ao mercado de trabalho, além de atividades práticas que permitem aos alunos vivenciarem e compreenderem melhor o contexto dos cursos e das áreas de atuação de cada Engenharia.

### *9.3.2. Oportunidades de Contato com Profissionais*

#### *9.3.2.1. Congresso FEI de Inovação e Megatendências*

Um dos pilares da Plataforma de Inovação FEI é a sintonia com uma agenda de futuro, incorporando questões sobre as grandes tendências, seus cenários e as soluções que indivíduos e sociedade esperam para a melhor qualidade de vida dos povos. É neste sentido que se apresenta o Congresso de Inovação FEI, que é um evento anual sobre megatendências e inovação, incluindo visão e experiência de grandes lideranças empresariais, políticas e acadêmicas. O Congresso tem como público alvo principal os alunos dos diversos cursos e períodos que recebem estímulos para orientarem seus interesses acadêmicos e profissionais aos grandes temas do futuro, desde o início dos cursos. Destacam-se, no Congresso, espaços criados para o diálogo e integração entre estudantes, professores e palestrantes.

#### *9.3.2.2. Diálogo com visionários*

Trata-se de evento periódico realizado no ambiente de estudo e interação dos estudantes para que, de maneira informal, lideranças empresariais e acadêmicas possam dialogar frente a frente com os alunos. Assim, executivos e docentes selecionados, com experiência e com inspiradoras visões de futuro, carreira e mercado, ficam à disposição por algumas horas para dialogar com alunos de todos os semestres e cursos. As temáticas são livres e envolvem usualmente dúvidas profissionais, comportamentais e pessoais.

## **9.4. Setor de Bolsas de Assistência Social**

O Setor de Bolsas de Assistência Social atende aos alunos carentes de recursos financeiros, visando apoiar jovens de baixa renda a ingressarem no ensino superior, ou atender a alunos regularmente matriculados que venham a ter dificuldades de se manterem no curso, por enfrentamento de situações familiares adversas.

O aluno encontra no Setor de Bolsas um local de apoio, orientação e acompanhamento de sua permanência na vida universitária.

## 9.5. Atividades Esportivas

A vivência proporcionada aos alunos nos “tempos da faculdade” será lembrada por toda a vida, fazendo parte do arcabouço de experiências, lições aprendidas, amizades desenvolvidas e que, com certeza, farão parte da formação do caráter de um cidadão que se prepara para desempenhar seu papel na sociedade.

Os esportes enriquecem a vivência, desenvolvem habilidades além das desportivas, melhoram a qualidade de vida e são parte do desenvolvimento integral do estudante.

A prática esportiva melhora o condicionamento físico, contribui com o raciocínio, a concentração, alivia o estresse, entre outros benefícios que impactam diretamente na qualidade de vida do aluno e no seu rendimento acadêmico. Além disso, o estudante que pratica esporte adquire, com o tempo, mais responsabilidade, disciplina, respeito ao próximo, autocontrole em situações de crise, aprende a planejar ações, trabalhar em grupo, atingir metas, superar fracassos, perseverança e determinação, entre outros valores que o acompanharão durante toda a sua vida, pessoal e profissional.

O Centro Universitário FEI disponibiliza aos alunos um centro de vivência desportiva onde ocorrem torneios internos, atividades aquáticas (natação, hidroginástica), atividades de condicionamento físico na academia, artes marciais, treinamentos das equipes da Associação Atlética Acadêmica e, ainda, atividades de lazer, como tênis, tênis de mesa, xadrez, pebolim ou partidas recreativas das várias modalidades esportivas que podem ser praticadas no ginásio de esportes e quadras externas. O Calendário de torneios atende aos alunos, adaptando-se aos seus horários e com atividades distribuídas pelo ano letivo.

## 10. RELACIONAMENTO COM EGRESSOS

Ao longo de sua história, a FEI tem formado profissionais que certamente têm contribuído com o desenvolvimento industrial e econômico da região do ABC, de São Paulo e, também, do País como um todo. São mais de 50.000 profissionais, dos quais 37.000 são engenheiros. Destes, muitos ocupam posições de destaque na gestão de empresas e, em menor proporção, na gestão pública.

Este conjunto de vivências e experiências tem sido compartilhado de diferentes formas, pela rica participação de egressos nas atividades institucionais.

Há a participação de egressos como membros do Conselho de Curadores e da Diretoria Executiva da Mantenedora, a Fundação Educacional Inaciana Pe. Saboia de Medeiros. Outros participam como membros do Grupo Orientador de Inovação FEI.

Sem vínculo formal, a participação de ex-alunos nas atividades acadêmicas tem trazido contribuições bastante relevantes aos cursos, como em apresentações de palestras, oficinas e minicursos, como avaliadores de projetos ou trabalhos de conclusão de curso e reuniões para compartilhamento de experiências profissionais.

No ano de 2009 foi criada a Revista Domínio FEI cujo objetivo principal é reaproximar o ex-aluno e informar a este seletivo público os grandes avanços da instituição, de seus cursos, suas conquistas e resultados de projetos e pesquisas. Nesta publicação, a cada número, é dado destaque a ex-alunos cuja trajetória profissional possa inspirar a outros colegas formados ou em formação.

Uma ação para criação e atualização constante de base de dados específica de ex-alunos da FEI, visando facilitar o relacionamento entre as partes, teve início no final de 2009, juntamente com a publicação do primeiro número da revista. Atualmente, o cadastro de ex-alunos conta com aproximadamente 18.000 nomes, sendo que em torno de 50% dos cadastrados são do município de São Paulo, 31% da região do ABCD, 18,5% do interior do estado de São Paulo ou outros estados do Brasil e 0,5% de profissionais no exterior.

Na página da FEI na rede social “LinkedIn” há cerca de 40 mil ex-alunos seguidores que são impactados com comunicação da FEI. Destes, 89% estão localizados na grade São Paulo, 7% entre o interior do estado e demais regiões do Brasil e 4% no exterior.



## **11. OUTRAS CARACATERÍSTICAS ACADÊMICAS**

Além das atividades científicas e de extensão, a integração com a pós-graduação, bem como as práticas de inovação, há outras características acadêmicas que são descritas neste capítulo. São elas: intercâmbio acadêmico, coordenação de disciplinas, laboratórios e formas de atendimento ao aluno.

### **11.1. Intercâmbio acadêmico**

O intercâmbio é importante para professores e alunos da FEI buscarem o fortalecimento de sua formação. Para atingir este propósito, distintas ações são realizadas, incluindo a criação do setor de relações internacionais e a participação em programas governamentais como foi o caso do Programa Ciência sem Fronteira.

A FEI assinou, em junho de 2012, acordos bilaterais em pesquisa, intercâmbio de estudantes e professores e estágios de curta duração com o New York Institute of Technology e com o ICAM/Institut Catholique des Arts et Métiers, cuja sede se situa em Lille, França. Esse último atualmente conta com a apoio da CAPES/BRAFITEC. Vale destacar que os dois convênios preveem a dupla diplomação.

O aluno da FEI também tem mobilidade para estudar em qualquer uma das IES da AUSJAL Asociación de Universidades Confiadas a la Compañia de Jesus em América Latina. A AUSJAL é uma rede universitária que agrega 30 IES confiadas à Companhia de Jesus presentes em 14 países da América Latina.

Em todos os casos de intercâmbio existe a prática do aproveitamento de estudos realizados na instituição externa e a orientação para a definição das disciplinas a serem cursadas na instituição externa.

### **11.2. Coordenação de disciplinas**

Há na FEI o papel do coordenador de disciplina. Trata-se de um professor atuante na área do conhecimento de uma ou mais disciplinas associadas a uma área de formação que tem como responsabilidade promover a integração entre as disciplinas tanto da área como com outras áreas, garantir a homogeneidade no desenvolvimento da mesma disciplina em diferentes turmas e com diferentes professores, preparar o plano de ensino e indicar a bibliografia, realizar a articulação junto aos docentes da área sobre a metodologia de ensino e aprendizagem utilizada nas disciplinas sob sua coordenação.

### 11.3. Laboratórios da Engenharia de Produção

As atividades realizadas em laboratório são práticas fundamentais para a consolidação do conhecimento. A ABEPRO elaborou um documento com as orientações sobre os laboratórios recomendados para os cursos de Engenharia de Produção, destacando a integração com processos de fabricação, práticas em laboratório de conteúdo da formação básica, uso de aplicativos computacionais e ambientes de vivência e aprendizagem de cenários de sistemas produtivos que incentivem a análise e consequente exercício do processo de decisão (ABEPRO, 2017e).

Esses laboratórios estão agrupados da seguinte forma:

- Laboratórios do núcleo de conteúdos básicos: estão relacionados às áreas de Física, Química, Informática, Expressão Gráfica, Cálculo Numérico, Fenômenos de Transporte, Eletricidade.
- Laboratórios do núcleo de conteúdos profissionalizantes: Processos de Fabricação (mecânicos, contínuo e polímeros), Metrologia.
- Laboratórios do núcleo de conteúdos específicos: estão diretamente relacionados ao ensino da Engenharia de Produção, destacando-se O Laboratório de Manufatura Digital, Laboratório de Manufatura Integrada, laboratórios de tecnologia da informação aplicada à Engenharia de Produção com diversos softwares com aplicação em Sistemas ERP, Estatística, PCP, Pesquisa Operacional, Logística, Controle da Qualidade, Engenharia Econômica, Projeto de Fábrica (layout, tempos e métodos), Ergonomia, Projeto do Produto e Simulação.

Na FEI, todos esses laboratórios estão disponíveis e são utilizados para garantir a completude do processo de ensino e aprendizagem. Entre outros, pode-se destacar os seguintes: Laboratório de Manufatura Integrada, Laboratório de Manufatura Digital, Laboratório de Inovação em Engenharia de Produção, e Laboratórios Computacionais com softwares para as disciplinas relacionadas às áreas de Engenharia Econômica, Simulação, Pesquisa Operacional, Sistemas de Informação, PCP, Logística, Qualidade, Projeto de Sistemas de Produção, Estatística Aplicada.

### 11.4. Monitoria

O Centro Universitário FEI, juntamente com os Departamentos incentivam e oferecem aos alunos a monitoria em disciplinas de acordo com demanda. Para isso, a instituição oferece bolsas de monitoria para alunos selecionados por mérito entre aqueles que já cursaram a disciplina em semestre anterior. O programa de monitoria tem como objetivo dar apoio aos alunos na realização de exercícios, no esclarecimento de dúvidas relacionadas ao desenvolvimento do conteúdo das disciplinas. As atividades dos monitores são supervisionadas pelo coordenador da disciplina.

### **11.5. Empresa Junior - JrFEI**

Empresa Junior é gerida e mantida pelos alunos da graduação da FEI e visa proporcionar aos alunos de todos os cursos a possibilidade de ter experiência profissional e de gestão de empresas. A JrFEI conta com o apoio da instituição em infraestrutura, materiais e equipamentos e desenvolve projetos para micros, pequenas e médias empresas da região, organiza eventos voltados para os interesses técnicos dos alunos tais como cursos complementares, visitas técnicas a empresas industriais da região e a “Semana do recrutamento” que traz para o campus diversas empresas para que os alunos possam ter contato e conhecer as possibilidades do mercado de trabalho. A JrFEI também desenvolve projetos sociais à comunidade local. A instituição garante a autonomia da JrFEI para selecionar seus dirigentes, definir seu planejamento estratégico e suas ações, garantindo seu funcionamento de acordo com a legislação vigente.

### **11.6. Atendimento ao aluno e meios de comunicação**

O atendimento aos alunos é uma característica valorizada na instituição, pois promove a integração dos alunos nas atividades escolares. Ele acontece no âmbito administrativo e acadêmico e as principais formas estão descritas a seguir:

- Secretaria Escolar: a secretaria atende os alunos acerca de suas solicitações em geral, tais como matrículas, declarações diversas, procedimentos escolares.
- Biblioteca: além do serviço de empréstimo de material bibliográfico em geral, a Biblioteca da FEI atende os alunos nas questões de pesquisa bibliográfica, acesso a base de dados de material científico e apoio na formatação de trabalhos acadêmicos.
- Apoio técnico em laboratórios: os técnicos dos laboratórios preparam os recursos a serem utilizados pelos alunos, auxiliam na supervisão e realização das práticas laboratoriais, tanto

durante as aulas como fora dela, incluindo o auxílio na construção de protótipos e outros materiais para projetos.

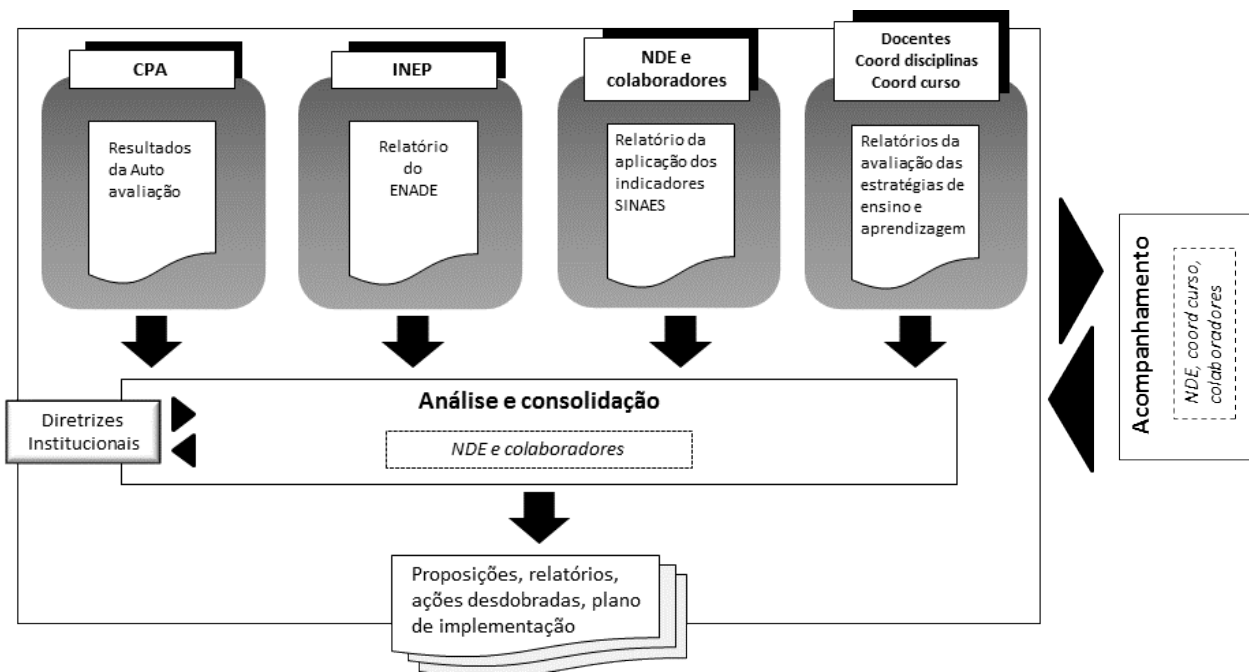
- Setor de informática: o atendimento do setor de informática está associado ao cadastramento de acesso, senhas, impressão de trabalhos, instalação e configuração de *softwares* e equipamentos e resoluções de problemas de infraestrutura no contexto dos laboratórios de informática que são utilizados pelos alunos também fora do horário de aulas. Também, o setor é responsável pelo sistema acadêmico onde os alunos e docentes acessam as principais informações sobre as atividades escolares tais como calendário escolar, agendamentos, avisos, divulgação, entre outras.
- Coordenação do Curso: o atendimento da coordenação trata das questões relacionadas às atividades acadêmicas dos alunos, incluindo a orientação sobre dificuldades de aprendizagem, sobre a carreira, sobre o curso e seu desenvolvimento, as disciplinas e seus conteúdos. Esse atendimento é individual ou em grupos e pode ser feito a qualquer tempo mediante agendamento.
- Coordenadores de disciplinas: esses coordenadores devem atender os alunos para esclarecer dúvidas sobre os planos de ensino, sobre a integração e sequenciamento de disciplinas, assim como dão apoio na aplicação e revisão de provas.
- Docentes: os docentes da FEI realizam atendimento para esclarecem dúvidas sobre as disciplinas e seu conteúdo, orientam trabalhos extracurriculares, supervisionam monitorias e atividades de iniciação científica e didática. Esse atendimento também pode acontecer de forma individual ou em grupos.
- Sala geral: esse local da FEI é um setor de apoio aos docentes e atende os alunos em assuntos relacionados a agendamento de reuniões com professores e com a coordenação, recebe solicitações relacionadas a revisão de provas e trabalhos, recebe formalmente trabalhos programados pelos docentes, trata dos assuntos da frequência, notas e seu registro no sistema acadêmico.
- Setor de estágio: promove o atendimento por meio da divulgação de oportunidades de vagas e cuida dos documentos formais para os contratos de estágios dos alunos.
- Outros canais de atendimento: podem ser relacionados um canal direto com a reitoria, o sistema acadêmico (sistema de notas, moodle, sistema de plano de ensino), os quadros de avisos e os meios eletrônicos tais como *email* específicos para atendimento e o site da instituição [www.fei.edu.br](http://www.fei.edu.br).

## 12. GESTÃO DO CURSO

A gestão do curso é liderada pelo coordenador do curso de Engenharia de Produção, em alinhamento com a Vice-Reitoria de Ensino e Pesquisa e com o apoio do Conselho de Curso. Também, há a participação ativa do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Produção que. A avaliação e o acompanhamento do curso, bem como a análise crítica dos resultados obtidos de cada atividade de avaliação, contam com a colaboração dos docentes e são conduzidos no âmbito do NDE.

A avaliação é realizada por meio de quatro atividades, a saber: autoavaliação, avaliação das estratégias de ensino e aprendizagem, análise dos resultados de avaliação externa (ENADE), aplicação dos indicadores do SINAES. Com base nos resultados de cada uma dessas atividades, os membros do NDE fazem uma análise crítica dos resultados, identificando pontos fracos e pontos fortes, bem como as respectivas ações de melhoria dos pontos fracos ou ampliação das práticas consideradas pontos fortes. A figura 3 a seguir mostra, esquematicamente, os componentes da avaliação e acompanhamento, bem como os agentes envolvidos.

Figura 3. Visão geral da avaliação e acompanhamento do curso



O acompanhamento é conduzido por meio de reuniões periódicas do NDE e com os seguintes grupos da instituição: alunos ou representantes de turma, docentes (por área ou geral), docentes do programa de mestrado, coordenadores de disciplinas, chefes de outros

departamentos que oferecem disciplinas no curso. O objetivo do acompanhamento é garantir a implementação adequada das atividades acadêmicas planejadas em um determinado período (planos de ensino, novas metodologias de ensino, uso de novos aplicativos, alterações de currículo e/ou disciplinas, novos docentes).

Como o NDE é um órgão fundamental no processo de avaliação e acompanhamento, apresenta-se a seguir alguns aspectos de seu funcionamento, composição e atribuição.

### **12.1. O Núcleo Docente Estruturante - NDE**

O NDE é órgão responsável pela elaboração, implementação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso. O núcleo é formado por seis membros, sendo pelo menos dois de outros departamentos que oferecem disciplinas no curso e os demais são do departamento de Engenharia de Produção, incluindo o coordenador do curso que é o presidente do núcleo.

Os membros do NDE do curso são nomeados pela Reitoria de acordo com as diretrizes de portaria específica, tendo na essência de suas atribuições a elaboração do PPC, a avaliação e acompanhamento do curso, incluído as proposições de melhoria e programas adicionais para garantir a aderência das práticas acadêmicas e do currículo aos objetivos do curso e perfil do egresso. Também, é um órgão de apoio à coordenação do curso.

As reuniões acontecem ordinariamente a cada semestre, podendo haver reuniões extraordinárias convocadas por seu presidente ou solicitadas pelos membros. Nessas reuniões, se necessário, podem ser convidados outras pessoas tais como docentes, chefes de departamentos, pessoal administrativo, entre outros, além de consultores externos.

### **12.2. Autoavaliação**

O objetivo central do processo avaliativo é promover a realização autônoma do projeto institucional da FEI, de modo a garantir a qualidade acadêmica no ensino, na pesquisa, na extensão, na gestão e no cumprimento de sua pertinência e responsabilidade social.

A CPA, Comissão Própria de Avaliação, está implantada desde junho de 2004 na FEI e funciona adequadamente, com efetiva participação da comunidade interna. A autoavaliação ocorre em dois momentos. No primeiro, o corpo discente avalia semestralmente os seguintes pontos:

- sua participação em atividades extra curriculares como realização de monitoria, iniciação científica, participação de projetos técnicos ou de extensão, etc.;
- sua participação nas aulas, atividades extra sala e estudo para a disciplina;

- o corpo docente quanto ao conteúdo da disciplina ministrada, a didática, metodologia utilizada, sistema de avaliação, domínio sobre o assunto e interação com os alunos, etc. Neste caso, os docentes recebem, através do coordenador do curso, relatórios individuais e sigilosos sucintos, relacionando seu desempenho às médias do período e do curso.

No segundo momento, toda a comunidade interna avalia semestralmente a infraestrutura e condições de ensino da instituição.

O conjunto de informações, obtidas após trabalho de análise e interpretação, permite compor uma visão diagnóstica dos processos pedagógicos, científicos e sociais da instituição, identificando possibilidades e potencialidades para a tomada de ações de correção e melhoria.

### **12.3. Avaliação das estratégias de ensino e aprendizagem**

Essa avaliação é feita de forma contínua por meio do canal de comunicação entre docentes e coordenações de curso e de disciplinas. Também, no final de cada semestre, cada docente faz uma análise crítica da adequação das estratégias adotadas na disciplina, identificando seus pontos fortes e fracos e apontando sugestões. Esses resultados são analisados pela coordenação e pelo NDE, considerando também os resultados de avaliação da CPA, o aproveitamento dos alunos por meio de suas notas e os registros das reuniões de acompanhamento.

Como parâmetro para analisar o resultado dessa avaliação, consideram-se os aspectos tais como percepção do nível de retenção do aprendizado pelos alunos, nível da participação nas aulas, adequação dos projetos e outros trabalhos realizados e do material bibliográfico indicado.

### **12.4. Análise dos resultados de avaliação externa (ENADE)**

O relatório dos resultados do ENADE, em especial o desempenho dos alunos nas provas de conhecimentos gerais e de conhecimentos específicos, são objeto de análise do NDE. São observados os níveis de acerto em questões, a distribuição das questões por área de conhecimento, adequação dos conteúdos do curso e atividades de avaliação (provas, projetos, trabalhos, etc.) em relação às questões cobradas no exame. Os resultados dessa análise são comparados com os resultados das demais atividades de avaliação, gerando novas sugestões de ações de melhoria do curso.

## 12.5. Aplicação dos indicadores do SINAES

O uso do instrumento de avaliação de cursos de graduação do MEC é importante para garantir a visão sistêmica das atividades de avaliação e acompanhamento do curso. Esse processo de avaliação utiliza as três dimensões previstas no instrumento: organização didático-pedagógica (dimensão 1); corpo docente (dimensão 2); e infraestrutura (dimensão 3). Nesse processo de avaliação e acompanhamento sempre são aspectos norteadores da análise, a missão da instituição e seus objetivos gerais em termos de perfil do egresso e práticas acadêmicas.

No contexto da dimensão 1, o principal objetivo é verificar o alinhamento do conteúdo do PPC com as diretrizes nacionais e institucionais, garantindo a atualização sempre que necessária. O NDE utiliza como referência os indicadores que constam no instrumento de avaliação do MEC.

Em relação à dimensão 2, o principal objeto de avaliação é o corpo docente com base nos resultados da avaliação da CPA e nas observações identificadas ao longo do semestre na atividade de acompanhamento, tendo como parâmetros o desempenho do docente nas atividades em sala de aula, orientação e atendimento aos alunos, bem como a necessidade de atualização por meio de atividades de capacitação. Também são consideradas a titulação, a experiência acadêmica na graduação e na pós-graduação (didática, orientação e pesquisa científica), e a experiência profissional fora do ambiente acadêmico. De maneira geral, as ações recomendadas pelo NDE podem ser estratificadas em: (i) ações que podem ser implementadas no âmbito da disciplina pelo coordenador da disciplina; (ii) ações que dependem da coordenação do curso; (iii) ações que necessitam da apreciação e aprovação da administração superior. Nos casos (ii) e (iii) a coordenação do curso deve conduzir os desdobramentos necessários.

Para avaliar a dimensão 3, o NDE primeiramente faz uma avaliação dos indicadores previstos no instrumento. Em seguida, aprecia os resultados da CPA relacionados a essa dimensão. Por fim, realiza uma análise crítica com base nesses dois resultados, indicando ações potenciais para a coordenação encaminhar à administração superior da instituição, bem como aquelas que poderiam ser realizadas no âmbito da coordenação por meio de solicitações diretamente ao setor que cuida da infraestrutura do campus.



## REFERÊNCIAS

- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Referências Curriculares**. 2017a. Disponível em [http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/ref\\_curriculares\\_abepro.pdf](http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/ref_curriculares_abepro.pdf). Acesso em: 29/11/2017.
- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção**. 2017b. Disponível em <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>. Acesso em: 29/11/2017.
- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Origens e evolução da formação em Engenharia de Produção**. 2017c. Disponível em <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/Hist.pdf>. Acesso em: 29/11/2017.
- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Um panorama atual da Engenharia de Produção**. 2017d. Disponível em <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/panoramaatualep4.pdf>. Acesso em: 29/11/2017.
- ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Laboratórios recomendados para o curso de Engenharia de Produção**. 2017e. Disponível em <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=886&s=1&c=900>. Acesso em: 29/11/2017.
- AQUINO JUNIOR, P. T. **PICaP: padrões e personas para expressão da diversidade de usuários no projeto de interação**. 2008. Tese (Doutorado em Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-15092008-144412/>. Acesso em: 01/03/2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050:2004. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Disponível em: [http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf). Acesso em: 30/11/2015.
- BOLÍVAR, A. **Ciudadanía y competencias básicas**. Sevilla: Fundación Ecoem, 2008.
- DELORS, Jacques (coord.). **Educação: um tesouro a descobrir**: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Tradução de José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez Editora. Brasília: Unesco, 1998.
- FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Sistema de Informação Municipal – Educação**. 2015. Disponível em <http://www.fde.sp.gov.br/simeducacao/perfil/view/index.php?codigo=487>. Acesso em 08/12/2016.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Sistema e-MEC** Relatório da Consulta Avançada Resultado da Consulta Por: Curso Relatório Processado: 23/02/2016 - 17:15:50 Total de Registro(s) : 845
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Engenharia**. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 30/11/2015.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições**. Portaria nº 3.284, de 7/11/2003. Publicado no Diário Oficial da União em 11/11/2003 p. 12, Seção 1. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port3284.pdf>. Acesso em: 19/10/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Resolução Nº 1, de 17/06/2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>. Acesso em 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Orientações e Ações para Educação das Relações Étnico-Raciais**. Brasília SECAD, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes\\_eticoraciais.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_eticoraciais.pdf). Acesso em: 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos**. Resolução CNE/CP 1/2012. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de maio de 2012 – Seção 1 – p. 48. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/17810-2012-sp-1258713622>. Acesso em: 30/11/2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Resolução nº 2, de 15/06/2012. Disponível em: <http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 20/10/2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e à Distância**. Abril 2016. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2016/instrumento\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2016/instrumento_2016.pdf). Acesso em: 10/2016.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Tradução de FINEP – Financiadora de Projetos. Paris: OECD Publishing, 2005. Disponível em [www.oecd.org/sti/oslomanual](http://www.oecd.org/sti/oslomanual). Acesso em: 10/12/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida**. Lei no. 10.098/2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm). Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Decreto nº 4.281, de 25/06/2002. 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: 20/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.626, de 22/12/2005. **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: [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). Acesso em: 18/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. **Plano Nacional de Promoção da Igualdade Racial – PLANAPIR**. Decreto no. 6.872, de 04/06/2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6872.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6872.htm). Acesso em: 30/11/2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.949, de 25/08/2009. **Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo assinados em Nova York**, em 30 de março de 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm). Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 7.611, de 17/11/2011. **Educação especial e atendimento educacional especializado**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 19/10/2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista**. Lei no. 12.764, de 27/12/2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm). Acesso em: 21/10/2016.

SCALLON, G. **Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências**. Curitiba: PUCPress, 2015.

## ANEXO I – Ementas das disciplinas obrigatórias

Neste anexo encontra-se a lista de disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia de Produção com as respectivas ementas em ordem alfabética. A relação das disciplinas com as competências do engenheiro de produção foi apresentada em ordem alfabética no quadro 7 do capítulo 5 deste PPC, e no final deste anexo o quadro 14 apresenta essa relação com as disciplinas na estrutura curricular (divisão por períodos do curso).

As disciplinas estão listadas a seguir.

### **Álgebra Linear e Aplicações**

Sistemas Lineares. Espaços Vetoriais. Subespaços Vetoriais. Bases e Dimensões. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Espaços Vetoriais com Produto Interno. Aplicações.

### **Análise e Solução de Problemas I**

Aplicação de ferramentas para mapeamento e estruturação de problemas relacionados a sistemas de produção e desafios globais, visando a busca por um conjunto de soluções potenciais e inovadoras.

### **Análise e Solução de Problemas II**

Desenvolvimento de projeto para solução de um problema não-estruturado no contexto dos sistemas de produção e desafios globais, resultando em uma solução.

### **Análise Multivariada de Dados**

Introdução à Ciência de Dados. Regressão multivariada. Análise de componentes principais. Análise fatorial. Análise de conglomerados. Análise de correspondência. Análise discriminante. Regressão logística. Aplicações.

### **Cálculo Diferencial e Integral I**

Conceito de Função. Funções Básicas. Limites. Formas Indeterminadas. Limites Fundamentais. Derivadas. Interpretação Geométrica. Propriedades Operatórias.

### **Cálculo Diferencial e Integral II**

Aplicações de Derivadas: otimização, regra do L'Hospital, esboço de gráficos de funções. Diferenciais e Taxa de Variação. Integrais indefinidas. Técnicas de Integração. Integrais definidas. Aplicações.

### **Cálculo Diferencial e Integral III**

Funções de Várias Variáveis. Derivadas Parciais. Diferenciais. Integrais múltiplas. Integrais de linha. Operadores: Gradiente, Divergente e Rotacional.

### **Cálculo Numérico**

Sistemas lineares: métodos exatos e iterativos. Zeros de funções. Aproximação de funções – Método dos Mínimos Quadrados. Interpolação – Método de Newton e Método de Lagrange. Integração numérica. Equações diferenciais – métodos numéricos.

### **Cálculo Vetorial e Geometria Analítica**

Matrizes. Vetores no Plano e no Espaço. Operações com Vetores. Dependência Linear. Bases. Produtos. Sistemas de Coordenadas. Retas e Planos. Superfícies Esféricas.

### **Comunicação e Expressão**

Textos literários e textos não literários. Níveis de linguagem, linguagem coloquial e norma culta. Leitura e interpretação de textos dissertativos, científicos e jornalísticos. Estrutura do texto dissertativo. Estrutura do parágrafo e tópico frasal; coesão e coerência textuais. Argumentação: tipos de argumento. Tópicos de linguagem. Produção textual.

### **Custos**

Conceitos básicos. Métodos de custeio. Abordagens contemporâneas de custos: custos ambientais, custos da qualidade, *Life Cycle Costing (LCC)*, outras.

### **Custos Aplicados**

Análise de Custos e Rentabilidade de Produtos: *Target Costing*, *Cost to serve*, TCO (*Total Cost Ownership*), LCC (*Life Cycle costing*), ABC (Custo Baseado em Atividades), TDABC (*Time Driven Activity Based Costing*). Custo de Serviços e Atividades específicas. Introdução à preços (*pricing*). Outras abordagens emergentes.

### **Desenho para Engenharia de Produção**

Desenhos de montagens de componentes mecânicos. Aplicação de elementos normalizados. Modelagem de conjuntos simples em software. Avaliação cinemática de modelos de conjuntos. Atividades de suporte ao desenvolvimento de produtos.

### **Desenho Técnico**

Introdução aos conceitos básicos para a interpretação e elaboração de desenhos técnicos utilizados em engenharia. Representação de figuras planas e perspectivas. Elaboração de croquis. Projeções ortográficas convencionais e com utilização de cortes. Dimensionamento e escalas. Trabalhos práticos manuais com instrumentos e por meio de software CAD.

### **Desenvolvimento de Produto**

O processo de desenvolvimento de produto (PDP). Ciclo de vida do produto e análise de mercado. Metodologias do desenvolvimento de produto. Tipos de projeto do produto. QFD e FMEA: conceito e aplicação. Engenharia e análise de valor. As abordagens Engenharia simultânea, Co-design, DfA, DfM, DfE e similares. Relação entre PDP e inovação.

## **Ecologia e Sustentabilidade**

A questão ambiental e a vida humana. Teoria Ecológica: Sociedade, Desenvolvimento e Meio Ambiente. O Impacto das novas tecnologias. Eficiência energética. Produção Mais Limpa. Eco eficiência. Logística reversa. Produção sustentável e Análise de Ciclo de Vida do Produto. Normas e Certificações.

## **Economia**

Breve história do pensamento econômico. Microeconomia: oferta e demanda, elasticidade e custo marginal. Função produção. Inovação tecnológica no contexto da economia da empresa. Macroeconomia: taxa de juros, câmbio, moeda, dívida pública, PIB, desemprego, inflação. Introdução à organização industrial.

## **Economia Industrial**

Modelos tradicionais de concorrência. Características das empresas, indústria e mercados. O estudo das relações entre as organizações. Relações interindustriais (clientes e fornecedores), políticas e regulação dos mercados. Desenvolvimento de um estudo setorial industrial.

## **Eletricidade Geral**

Circuitos de corrente contínua. Potência gerada e dissipada. Circuitos de corrente alternada. Fator de Potência. Circuitos trifásicos. Motores e geradores elétricos. Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. Fornecimento de Energia – Tarifação.

## **Eletrônica Geral**

Representação Analógica e Digital. Introdução aos Circuitos Lógicos. Interfaces com circuitos integrados digitais. Aplicações com CLPs – Controladores Lógicos Programáveis e Micro controladores. Conceitos básicos de instrumentação e amplificação. Sensores e Atuadores. Processamento de Sinais. Redes Industriais.

## **Engenharia da Qualidade I**

Histórico. Conceito de qualidade do produto, de processo e de projeto. Gráficos de controle do processo: variáveis e atributos. Análise de capacidade de processos. Técnicas de amostragem aplicadas ao controle da qualidade. Metrologia: instrumentos de medição, tolerâncias, análise dos sistemas de medição (MSA), erros de medição, estatística da medição, acurácia e precisão, repetitividade e reprodutibilidade (R&R).

## **Engenharia da Qualidade II**

Modelos de gestão da qualidade. Certificação de sistemas da qualidade. Custos da qualidade. Análise e melhoria de processos. Abordagens para melhoria da qualidade de produto e processo (melhoria contínua, metodologia Seis Sigma).

## **Engenharia da Sustentabilidade**

Legislação ambiental. Gerenciamento de recursos ambientais e fontes renováveis. Identificação de riscos ambientais. Sistemas de gestão ambiental. Gestão integrada do ambiente, saúde,

segurança. Indicadores e ecoeficiência. Ferramentas de avaliação e apoio a decisão em gestão ambiental.

### **Engenharia de Produção aplicada a Serviços**

Características do setor de serviço. Conceitos e técnicas em gestão de operações de serviços. Tipologia de serviços e suas funções. Qualidade de serviços. Modelos de gestão de operações de serviços. Integração produto e serviço. Tópicos emergentes em operações de serviços.

### **Engenharia Econômica**

Matemática financeira. Valor do dinheiro no tempo: juros e fluxo de caixa. Métodos de análise de projetos de investimento (VPL, TIR, VAE, tempo de retorno). Vida econômica e substituição de equipamentos.

### **Engenharia Econômica e Finanças**

Modelagem e análise de viabilidade econômico-financeira. Risco e incerteza no processo de tomada de decisão. Processo de modelagem para os problemas típicos de Engenharia Econômica. Simulação aplicada ao modelo de finanças. Teoria das opções reais. Índices. Capital de giro. Custo de capital. Ações. Financiamentos. Avaliação de Empresas: métodos de avaliação; o valor patrimonial; fluxo de caixa descontado; estimativa do custo de capital.

### **Engenharia Organizacional**

Introdução à Teoria geral da Administração. Estrutura organizacional. Organizações mecanicistas e organizações orgânicas. Os modelos da organização da produção: Taylorismo, Fordismo, Ohnoísmo, Produção enxuta, escola sociotécnica. Tipos de configurações produtivas: redes de empresas, clusters, sistema local de produção, consórcio modular, condomínio industrial. Terceirização (*outsourcing*). Relação entre empresas: competição e cooperação.

### **Ensino Social Cristão**

Natureza do Ensino Social Cristão. Princípios norteadores. Dignidade humana e Direitos humanos. Princípio da Solidariedade; Princípio da Subsidiariedade e do Bem Comum. Justiça e Misericórdia. Política: papel do Estado e grupos intermediários. Liberdade religiosa. Economia, ética e destinação universal dos bens. A questão do trabalho humano. Solidariedade, economia e desenvolvimento integral

### **Equações Diferenciais**

Equações diferenciais de primeira Ordem: Variáveis Separáveis, Homogêneas, Lineares e Exatas. Equações Diferenciais de Segunda Ordem com Coeficientes Constantes: Homogênea e Completa. Modelagem Matemática.

### **Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho**

A natureza da ergonomia. O sistema homem-máquina. Antropometria. Aspectos ergonômicos relacionados ao projeto em Engenharia de Produção. Conceitos de segurança do trabalho. Aspecto legal e técnico-prevenционista do acidente de trabalho. Causas e consequências do

acidente de trabalho. Medidas de proteção coletiva e individual. Higiene industrial. Riscos ambientais e mapas de risco. Sistemas computacionais para avaliação da segurança e ergonomia no projeto do trabalho.

### **Estratégia e Gestão Organizacional**

Estratégia. Gestão por processos e funções organizacionais (finanças, marketing, produção). Gestão do desenvolvimento de produto. Aspectos humanos nas organizações.

### **Ética**

O âmbito da ética. Relações étnico-raciais, discriminação e xenofobia. Ética da Lei Natural. Fundamentos da Lei Natural. A opção fundamental e os comportamentos concretos. Direito natural e direito positivo. Ética, ciência e tecnologia. Éticas aplicadas: códigos de ética profissionais; ética dos negócios e ética concorrencial.

### **Fenômenos de Transporte**

Conceitos fundamentais de mecânica dos fluidos. Hidrostática. Conservação da massa e energia em volume de controle. Equação de Bernoulli. Modos de transferência de calor: condução, convecção e radiação. Experimentos em laboratório de fenômenos de transporte.

### **Filosofia**

Realismo. Investigação existencial e Experiência. Razão e Razoabilidade. Certeza moral e Fé. Moralidade no conhecimento. Razão e Sentimento. Senso religioso. Pessoa e o Infinito.

### **Física I**

Medidas físicas; Cinemática da partícula; Dinâmica da partícula: Forças e leis de Newton; Trabalho, energia e conservação da energia; Impulso, momento linear e conservação do momento linear.

### **Física II**

Oscilações simples, amortecidas e forçadas. Ressonância. Ondas mecânicas. Equilíbrio térmico e calor. Transferência de calor: condução, convecção e radiação. Propriedades térmicas da matéria. Primeira lei da termodinâmica, trabalho, energia e processos termodinâmicos simples. Segunda lei da termodinâmica, entropia, máquinas térmicas e refrigeradores.

### **Física III**

Carga elétrica, campo elétrico, força elétrica e fluxo de campo elétrico. Corrente elétrica, campo magnético, força magnética e fluxo de campo magnético. Movimento de cargas puntiformes em campos elétrico e magnético. Potencial elétrico, energia potencial elétrica e capacitância. Indução eletromagnética, energia magnética e indutância. Campos elétricos e magnéticos na matéria.

### **Física Moderna**

Óptica física: polarização, interferência e difração. Relatividade: dilatação temporal, contração espacial e equivalência entre massa e energia. Física quântica: fótons e efeito fotoelétrico, ondas



de matéria e equação de Schrödinger, princípio da incerteza, interpretação probabilística e tunelamento, átomos e moléculas, condução de eletricidade nos sólidos, núcleos atômicos, radioatividade e energia nuclear.

### **Gestão da Manutenção**

O sistema de manutenção e sua integração com os sistemas de produção. Tipos de manutenção. Análise de intervenções da manutenção na produção. Desempenho e confiabilidade de equipamentos e de sistemas. A abordagem da manutenção produtiva total (TPM). A manutenção e sua relação com produtividade na produção.

### **Gestão de Redes de Suprimentos**

Gestão de redes de suprimentos: processos, modelos, dimensões e indicadores. Logística reversa. Estudo de caso em gestão de redes de suprimentos.

### **Gestão de Projetos**

Fundamentos da gestão de projetos. As dimensões escopo, tempo, custo e qualidade em gestão de projetos. Gestão de projetos de inovação. Planejamento, programação e controle do projeto. Organização voltada a projetos. Qualidade em projetos. O modelo do *Project Management Institute*. Gestão de risco em projetos. Sistemas informatizados e aplicativos para apoio à gestão de projetos.

### **Instalações Elétricas**

Fundamentos (planejamento e etapas) de instalações elétricas. Normas técnicas de instalações elétricas de baixa e alta tensão e também para telefonia. Luminotécnica (luminotecnia). Símbolos gráficos usados para representar as instalações elétricas e telefônicas. Dimensionamento de cabos e equipamentos. Traçado de circuitos de instalação elétrica. Pára-raios. Aterramento. Comando e proteção em instalações elétricas (iluminação, de motores elétricos, etc.). Potências aparente, ativa e reativa e correção do Fator de Potência. Gerador suplementar de energia elétrica (emergência). Uso racional da energia elétrica.

### **Introdução à Computação**

Introdução e conceitos básicos de algoritmos. Noções sobre bases de numeração: decimal, binária, hexadecimal. Tipos básicos de dados. Variáveis, fluxos sequenciais, operadores matemáticos, lógicos e relacionais. Estruturas de controle de seleção. Estruturas de controle de repetição. Modularização. Tipos de dados estruturados homogêneos.

### **Introdução à Engenharia de Produção**

História e evolução dos sistemas de produção. As áreas da Engenharia de Produção. Visão geral de um sistema de produção no contexto organizacional. Áreas da Engenharia de Produção. Objetivos estratégicos da produção. Variáveis para análise de sistemas de produção. Tipos de sistemas de produção. Introdução ao mapeamento de processos e suas aplicações.

**Laboratório de Matemática**

Conversão de relações descritas em linguagem natural (propostas de problemas) para a forma de expressões matemáticas e lógicas (modelos matemáticos) utilizando Funções Básicas. Desenvolvimento de soluções em ambiente computacional.

**Logística I**

Conceitos básicos. Projeto de redes de suprimentos. Gestão de demanda no contexto de redes de suprimentos. Gestão de estoques. Nível de serviço. Planejamento de vendas e operações. Coordenação de redes de suprimentos.

**Logística II**

Transporte: infraestrutura e gestão. Logística internacional. Gestão da armazenagem. Gestão da distribuição.

**Materiais e Processos I**

Relação entre estrutura, propriedades e processamento de materiais metálicos. Caracterização de estado de equilíbrio, defeitos estruturais e microestruturais. Exemplificações de uso e processamento dos principais sistemas metálicos. Introdução aos índices de desempenho de materiais e às técnicas de seleção de materiais. Aplicação e processamento de cerâmicas.

**Materiais e Processos II**

Principais materiais poliméricos utilizados: propriedades e aplicações. Técnicas de processamento de polímeros. Estudo das relações entre estrutura, processamento e comportamento mecânico e térmico de materiais poliméricos (termoplásticos, termofixos e elastômeros), de blendas poliméricas e de compósitos de matriz polimérica. Massa molar e distribuição de massa molar e sua influência nas propriedades mecânicas e processamento. Aplicação de técnicas de seleção de materiais e processos.

**Mecânica dos Sólidos I**

Complementos de estática. Elementos estruturais. Mecânica dos sólidos deformáveis: tensões, deformações, deslocamentos, classificação dos materiais estruturais e leis constitutivas. Modelagem de casos particulares: i) tração/compressão e flambagem; ii) cisalhamento puro e ligações mecânicas; iii) flexão pura, simples e composta; iv) torção e transmissão de potência em seções circulares; v) tensões térmicas.

**Mecânica Geral**

Centroide, centro de massa e momentos de inércia. Sistemas de forças e forças distribuídas. Equilíbrio. Cinemática do corpo rígido: translação, rotação e centro instantâneo de rotação. Dinâmica do corpo rígido: translação e rotação.

**Metodologia de Pesquisa**

A pesquisa e a produção metodológica de conhecimento. Projeto de pesquisa científica. Taxonomias e tipos de pesquisas. Procedimentos e etapas de um trabalho científico (tema, problema, objetivos, hipóteses, justificativas). Citações e Referências bibliográficas. Plágio e

ética na Pesquisa Científica. Níveis e variáveis de mensuração. Amostragem na pesquisa. Elementos pré-textuais, textuais e pós-textuais. As Referências e normas. Fontes de pesquisa e banco de patentes.

### **Métodos Estatísticos**

Amostragem. Distribuições Amostrais. Intervalos de Confiança. Testes de Hipóteses para a Média e a Proporção. Correlação e Regressão. Teste de Qui-Quadrado. Análise de Variância. Desenho de Experimentos.

### **Modelos Probabilísticos**

Probabilidade. Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuição Conjunta de Variáveis Aleatórias Discretas. Distribuições de Variáveis Discretas: Binomial e Poisson. Distribuições de Variáveis Aleatórias Contínuas: Normal e Exponencial.

### **Pesquisa Operacional**

Técnicas de Modelagem. Otimização. Programação Linear. Programação Inteira e programação mista.

### **Planejamento e Controle da Produção I**

Conceito do planejamento, da programação e do controle da produção. A estrutura das decisões do PCP. Tipos de sistemas de produção. Modelos de previsão de demanda. Estratégias de resposta a demanda. Planejamento agregado e análise da capacidade. Métodos de desagregação. Plano mestre de produção (MPS): conceitos, modelos e estratégias de geração.

### **Planejamento e Controle da Produção II**

Avaliação da capacidade e da carga de produção no nível do MPS. Sistemas de coordenação de ordens de produção e sua lógica de funcionamento (MRP, KANBAN, CONWIP, PBC). Programação e sequenciamento da produção.

### **Planejamento e Controle da Produção III**

Aspectos gerenciais e estratégicos do PCP. Manufatura enxuta (*Lean manufacturing*). Teoria das restrições. Manufatura de resposta rápida (QRM - *Quick Response Manufacturing*). Relações fundamentais e dinâmicas das operações produtivas (*Factory Physics*). Outras abordagens emergentes.

### **Práticas de Inovação I**

Conceito de inovação (descoberta x invenção x inovação); tipos de inovação (produto, processo, marketing, método organizacional e modelo de negócio); formulação de problema e geração de ideias (técnicas de formulação de perguntas, ferramenta de *Design Thinking* (pensar de forma criativa e visual, e usado geralmente quando o problema não está bem definido) e o método do 5W1H); seleção de ideias (uso da ferramenta do Funil da Inovação) e difusão de ideias em seus diferentes graus (incremental, radical e mudança de paradigma); algumas ferramentas de auxílio do Google: *Analytics*, *AdSense* e *Adwords*.

## **Práticas de Inovação II**

Competências para inovar (liderança, ferramenta DISC para avaliação pessoal, tipos de profissional); risco x incerteza (transformar incerteza em risco, classificando em tipo de grau de risco); *Effectuation* (metodologia de desenvolvimento de negócio); metodologia de validação de ideias; construção de um MVP *Minimum Viable Product* no laboratório de informática (elaboração de vídeos, app, blogs, fotos etc.); marketing digital e mídias sociais.

## **Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**

Tipos de ligações químicas em sólidos de substâncias puras e seu papel na determinação de: (1) propriedades físicas fundamentais; (2) estruturas atômicas/moleculares; (3) classes de materiais; (4) propriedades mecânicas básicas. Influência das estruturas e microestruturas nas propriedades dos materiais. Introdução a relação entre estrutura/propriedades/processamento e desempenho de materiais.

## **Processos Contínuos de Produção**

Análise de processos contínuos. Análise de condições de processos e variáveis. Balanço de massa e energia. Síntese de processos. Batelada versus contínuo. Sistemas de reciclo. Sistema com reação química. Sistemas de separação. Simulação digital de sistemas contínuos. Processos petroquímicos.

## **Processos Mecânicos de Fabricação**

Classificação e características dos processos de fabricação. Processos de conformação. Processos de usinagem. Máquinas e equipamentos de processos mecânicos de fabricação e suas aplicações. Planejamento de processos de fabricação de produtos. Tecnologia da informação aplicada nos processos de fabricação (CAPP, CNC/CAM). Noções de manufatura aditiva por impressão 3D.

## **Projeto de Experimentos e Confiabilidade**

Análise de variância. Introdução ao Projeto de Experimentos. Projetos Fatoriais com um e dois fatores. Definições básicas de confiabilidade. Medidas de confiabilidade. Estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade de tempos até a falha de componentes ou sistemas. Função risco ou taxa de falha. Análise da confiabilidade de sistemas. Aplicações em Engenharia de Produção.

## **Projeto de Sistemas de Produção I**

Dimensões do projeto de sistemas de produção. Análise de Processos, Tempos e Métodos. Projeto do local de trabalho. Aspectos ergonômicos do local de trabalho. Higiene e segurança do trabalho. Projeto de layout: conceitos; tipos de layout e métodos para projeto. Análise de custo aplicada. Simulação computacional como suporte ao projeto de sistemas de produção.

## **Projeto de Sistemas de Produção II**

O ambiente da manufatura avançada. Gerenciamento do ciclo de vida do produto (PLM). Manufatura digital. Análise e projeto de automação de sistemas de produção. Análise e projeto dos processos de sistemas de produção.

**Projeto Integrado: produto**

Desenvolvimento de um projeto de produto com integração de conhecimentos da Engenharia de Produção. Práticas de inovação no desenvolvimento de produto.

**Projeto Integrado: operações**

Desenvolvimento de um projeto de fábrica com integração de conhecimentos da Engenharia de Produção. Práticas de inovação no desenvolvimento de projeto fábrica.

**Projeto Integrado: sistemas**

Desenvolvimento de projeto de um sistema de produção com integração de conhecimentos da Engenharia de Produção no contexto de manufatura inteligente com recursos da manufatura digital.

**Química Geral**

Quantidade de matéria. Gases. Líquidos. Estequiometria. Equilíbrio líquido-vapor. Balanço material. Termoquímica. Combustão e combustíveis. Lubrificantes e lubrificação. Eletroquímica.

**Simulação de Sistemas**

Modelagem para simulação. Modelos de simulação de sistemas. Teoria das Filas. Desenvolvimento de modelos de simulação. Aplicação da simulação em sistemas de produção. Validação de modelos e análise de resultados. Simulação com o uso de sistemas computacionais.

**Sistemas de Informação**

Visão estratégica da tecnologia da informação. Planejamento estratégico da informatização. Alternativas tecnológicas, Visão integrada dos sistemas/subsistemas de informação. Relação dos sistemas de informação com o processo decisório nas organizações. Tipos de sistemas de informação e aplicações. Sistemas ERP e suas aplicações na gestão da produção.

**Sociologia**

Principais conceitos sociológicos. Trabalho objetivo e subjetivo. A transformação da organização social do trabalho. Trabalho, identidade e interação social. A quarta revolução industrial: trabalho, economia, cultura e política. Novos paradigmas sociais. Estado e políticas de inserção social. Desigualdades, conflitos sociais, identidade e diversidade. Multiculturalismo e pluralidade.

**Teoria da Decisão**

Métodos de apoio à Decisão. Decisão baseada em critérios qualitativos. Cadeias de Markov. Heurística.

### Trabalho de Conclusão de Curso I

Desenvolvimento da monografia de conclusão de curso em tema relacionado às áreas da Engenharia de Produção. Perspectiva da integração de conhecimentos e inovação no trabalho de conclusão.

### Trabalho de Conclusão de Curso II

Continuação do desenvolvimento do trabalho de conclusão e apresentação final.

A seguir, encontra-se o quadro 14 que mostra a relação das competências estabelecidas para o engenheiro de produção da FEI e as disciplinas em ordem dos períodos do curso. As competências estão identificadas pelo código, sendo que a descrição de cada uma delas está no quadro 3 da seção 4.4 deste PPC.

Quadro 14. Relação “Disciplinas por período do curso” X “Competências do engenheiro de produção”

Per.	Disciplinas	Competências do Engenheiro de Produção da FEI											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
1	Cálculo Diferencial e Integral I					X		X					
	Cálculo Vetorial e Geometria Analítica					X		X					
	Desenho Técnico					X							
	Física I				X	X		X					
	Laboratório de Matemática		X		X			X					
	Práticas de Inovação I	X				X							
	Sociologia		X	X	X	X			X		X		
2	Cálculo Diferencial e Integral II					X		X					
	Comunicação e Expressão				X	X							
	Eletrônica Geral	X			X			X					
	Filosofia		X	X	X	X			X				
	Física II				X	X		X					
	Introdução à Computação			X	X			X					
	Práticas de Inovação II	X				X			X				
	Química Geral							X					
<i>Continua...</i>													

... continuação quadro 14.												
3	Cálculo Diferencial e Integral III					X		X				
	Economia								X			
	Engenharia Organizacional								X	X		
	Ensino Social Cristão			X	X	X					X	
	Equações Diferenciais			X				X				
	Ética			X	X	X	X		X		X	
	Física III				X	X		X				
	Introdução à Engenharia de Produção	X							X	X		
	Modelos Probabilísticos	X	X			X		X	X			
Princípios de Ciência e Eng de Materiais							X					
4	Álgebra Linear e Aplicações					X		X				
	Análise e Solução de Problemas I	X	X									
	Custos									X	X	
	Ecologia e Sustentabilidade	X		X			X		X	X	X	
	Economia Industrial								X			
	Eletricidade Geral							X				
	Engenharia de Produção aplicada a Serviços								X	X	X	X
	Estratégia e Gestão Organizacional								X	X	X	
	Física Moderna		X		X			X				
	Materiais e Processos I							X		X	X	
Métodos Estatísticos	X	X			X		X	X				
5	Análise e Solução de Problemas II	X	X	X								
	Cálculo Numérico			X	X	X		X				
	Custos Aplicados									X	X	X
	Engenharia Econômica									X	X	
	Fenômenos de Transporte							X				
	Gestão de Projetos								X	X		X
	Materiais e Processos II							X		X	X	
	Mecânica Geral		X		X			X				
	Processos Contínuos de Produção							X		X	X	
	Projeto de Experimentos e Confiabilidade							X		X	X	
Teoria da Decisão							X	X				
6	Desenho para Engenharia de Produção					X				X		
	Desenvolvimento de Produto								X	X		
	Engenharia Econômica e Finanças									X	X	X
	Engenharia da Qualidade I							X			X	
	Mecânica dos Sólidos I							X				
	Pesquisa Operacional							X	X			
	Planejamento e Controle da Produção I								X	X	X	X
	Processos Mecânicos de Fabricação									X	X	
Projeto Integrado: produto	X	X	X	X	x	X		X	X			

Continua...

*... continuação quadro 14.*

7	Ergonomia e Higiene e Segurança no Trabalho						X		X	X	X		
	Instalações Elétricas										X		
	Análise Multivariada de Dados							X	X	X	X		
	Logística I								X	X	X	X	X
	Planejamento e Controle da Produção II								X	X	X	X	X
	Projeto de Sistemas de Produção I								X	X	X	X	X
	Projeto Integrado: operações	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Simulação de Sistemas							X	X	X	X	X	X
8	Engenharia da Qualidade II										X	X	X
	Gestão da Manutenção								X	X	X	X	X
	Logística II								X	X	X	X	X
	Metodologia da Pesquisa		X			X							
	Planejamento e Controle da Produção III								X	X	X	X	X
	Projeto de Sistemas de Produção II								X	X	X	X	X
	Projeto Integrado: sistemas	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
	Sistemas de Informação											X	X
9	Engenharia da Sustentabilidade			X					X		X	X	
	Gestão de Redes de Suprimentos								X	X	X	X	X
	Trabalho de Conclusão de Curso I	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
10	Trabalho de Conclusão de Curso II	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X



## ANEXO II – Disciplinas optativas

Encontra-se aqui a lista de disciplinas optativas previstas para o curso de Engenharia de Produção. A lista está em ordem alfabética e entre parêntesis aparece o número de aulas semanais da disciplina no formato (*Aulas teóricas - Aulas práticas*). Para fins de orientação, há algumas observações e/ou indicação de pré-requisitos para algumas disciplinas.

### **Big Data - Análise e Gestão de Dados (0-2)**

Estratégia e inteligência de negócios (*Business intelligence*). Introdução ao *Big Data*. Coleta e armazenamento de dados. Processamento em *Big Data*. Mineração e análise estatística de dados. Aplicações.

### **Comportamento Humano nas Organizações (4-0)**

Concepções de ser humano e suas relações nas organizações. Satisfação e motivação no trabalho. Liderança, valores individuais e organizacionais. Sentido do trabalho, comportamento de grupo, clima, cultura e simbolismo organizacional. Diversidade humana e conflito. Inteligência emocional. Desenvolvimento e mudança. O poder e as organizações. Equipes formais, informais e virtuais (cooperação e conflito), Modelos participativos de gestão e seu impacto no grupo. Comunicação e conflito. Mudanças tecnológicas e o ser humano.

### **Desenvolvimento de Algoritmos (2-2)**

Strings. Recursividade. Subprogramas e funções. Ponteiros. Alocação dinâmica. Arquivos (texto e binário). Passagem de parâmetros por referência. Bibliotecas estáticas e compartilhadas.

Observação: esta disciplina complementa a Introdução a Computação com recursividade, ponteiros e arquivos. Aqui a programação é em Linguagem C.

Pré-requisito: Introdução a Computação

### **Desenvolvimento Pessoal, Empreendedorismo e Inovação (2-0)**

Orientação quanto ao planejamento de carreira e desenvolvimento pessoal tanto no âmbito técnico como comportamental. Noções de empreendedorismo, fornecendo os subsídios para que o aluno possa traçar seu perfil empreendedor. Noções sobre gestão da inovação.

### **Direito do Consumidor e da Organização (4-0)**

Fornecedor e Consumidor; Princípios e Regras norteadores do CDC, Garantia legal e contratual. Direito de Arrependimento; Fato, Defeito, Acidente e vício do produto e do serviço. Garantia legal e garantia contratual; Aplicação das regras de proteção do CDC para as empresas. Sanções administrativas. Crimes contra o Consumidor. Constituição legal das sociedades. Tipos de Sociedade. Sociedade Limitada e o Novo Contrato social. Transformação Societária, Fusão, Cisão e Incorporação. A Nova legislação Falimentar. Propriedade Industrial e Intelectual: Aspectos Gerais e Contratuais; Gestão de Patentes.

### **Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos (2-2)**

Listas (Lineares, ligadas, duplamente-ligadas, circulares). Pilhas. Filas. Árvores Binárias. Árvores de Busca. Grafos. Técnicas de Análise de Algoritmos (Big-Oh). Técnicas de desenvolvimento de algoritmos. Algoritmos de Ordenação. Algoritmos para Grafos e Árvores. Observação: Esta disciplina é mais aprofundada e teórica, pois envolve estrutura de dados e sistemas computacionais eficientes (métodos de implementação sofisticados). Recomenda-se que o aluno interessado tenha bastante contato com programação computacional.

Pré-requisito: Introdução a Computação

### **Finanças Corporativas (2-0)**

Conceitos fundamentais de finanças corporativas. Objetivo da gestão financeira. Relação de agência e suas implicações. Governança corporativa. Risco e retorno. Custo de capital e estrutura de capital. Administração de dividendos. Alavancagem e modalidades de financiamento.

Pré-requisito: Engenharia Econômica e Finanças

### **Estratégias Corporativas e de Negócio (4-0)**

Fundamentos de Estratégia Empresarial; Escolas do Pensamento Estratégico; Conceito de Vantagem Competitiva; Análise do Ambiente Externo - Variáveis do Ambiente e Modelo de Porter; Avaliação da capacidade interna RBV (*Resource Based View*); Integração Vertical e Horizontal; Diversificação de Negócios; Estratégias Internacionais; Implantação e controle das estratégias e métricas (BSC entre outras)

### **Gestão de Mudança Organizacional (4-0)**

Distinção entre risco e incerteza, tipificação de risco, conceitos de riscos e classificação de riscos, gestão de risco e gestão de risco corporativo ERM, modelos ou estruturas de ERM - COSO, AS/NZS 4360, ISO 31000, enfoques de gestão de risco, boas práticas de ERM.

### **Gestão da Tecnologia (2-0)**

Tecnologias avançadas de manufatura. Manufatura avançada. *Forecasting* e *roadmapping* tecnológico. Mudanças técnicas, estratégias tecnológicas e processos de aprendizado tecnológico. Risco e Impacto tecnológico.

### **Gestão e Liderança de Pessoas (2-0)**

Conceitos de liderança e sua aplicação à realidade organizacional; liderança formal e informal; liderança situacional e contingencial; liderança carismática, transacional e transformacional; liderança e comunicação; liderança e poder nas organizações; comportamento dos líderes; liderança e personalidade; o modelo de liderança de Fiedler; liderança e comportamento dos subordinados; liderança e ciclo de vida das organizações; estilos de liderança e flexibilidade; a liderança e os princípios éticos.

### **Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina (2-2)**

Representação de conhecimento. Planejamento. Algoritmos Genéticos. Sistemas Fuzzy. Teoria da Decisão. Aprendizado Indutivo. Aprendizado por Reforço. Redes Neurais.

**Interação Humano-Robô (2-0)**

Robótica colaborativa. Aspectos sociais da robótica. Ética. Robôs sociais. Neurociência/Emoções.

**Introdução à Tecnologia Têxtil (2-0)**

Visão geral da cadeia têxtil. As várias fases envolvidas na cadeia desde a matéria-prima ao produto final têxtil. Os vários tipos de produtos têxteis e suas aplicações. Conceitos básicos. Noções de mercado têxtil nacional e internacional.

**Jogos de Empresa (0-2)**

Aplicação de jogos de simulação com os temas: análise competitiva, economia e mercado, estratégias, modelos parâmetros de decisão em ambiente competitivo.

Pré-requisito: Engenharia Econômica

**Língua Brasileira dos Sinais - LIBRAS (2-0)**

A realidade da pessoa surda na sociedade brasileira. Inclusão e integração do surdo na educação e no mercado de trabalho. De que se trata a Língua Brasileira de Sinais. A língua de Sinais em situações dialógicas: apresentação pessoal, cumprimentos, diálogos corriqueiros, alfabeto, números, cores, verbos, tempos verbais, pronomes, família, a casa, profissões, alimentos, horários, sentimentos, meios de comunicação, meses do ano.

**Manufatura Avançada (0-2)**

A disciplina terá ementa com os temas emergentes relacionados à manufatura avançada.

**Mercado Financeiro e de Capitais (2-0)**

Estrutura e funcionamento do Sistema Financeiro Nacional. Principais tipos de operações realizadas no mercado. Mercado acionário. Mercado de derivativos (mercado de futuros e de opções).

**Orientação a Objetos (2-2)**

Introdução a programação orientada a objetos (POO). Conceitos e codificações de Classes e Objetos. Construtores. Encapsulamentos. Modificadores de acesso. Introdução à UML. Heranças. Polimorfismo. Agregação. *Upcasting/Downcasting*. Sobrecarga de métodos e sobrecarga de construtor. Classes abstratas. Interfaces. Sobrecarga de operadores. Metaclasses. Observação: esta disciplina complementa a Introdução a Computação com o paradigma de programação orientada a objetos. Aqui a programação é em Linguagem JAVA.

Pré-requisito: Introdução a Computação

**Processos Estocásticos (2-0)**

Processos estocásticos. Distribuição exponencial e o processo de Poisson. Cadeias de Markov. Passeio aleatório. Teoria das filas. Aplicações.

Pré-requisito: Métodos Estatísticos

**Projeto de Empresas (2-0)**

Fases de concepção e elaboração de projetos de empresas. Análise de investimento, fontes de financiamento e estudos de viabilidade. Estudo de *Marketing*. Plano de implementação e comercialização de produto e serviços. Potencialidade da inovação em projetos de empresas. Plano de negócio. Desenvolvimento de um projeto aplicado.

**Regulamentação da Engenharia e Propriedade Intelectual (2-0)**

Sistema CONFEA/ CREA. Autoria de projetos de engenharia. As sociedades empresariais de Engenharia. Atribuições, atuação e atividades dos profissionais da Engenharia. Infrações e penalidades. A propriedade intelectual em projetos de engenharia. Proteção da criação intelectual. Sistemas legais de proteção à propriedade intelectual.

**Seleção de Materiais e Processos (2-0)**

A estratégia de seleção de materiais e suas interações com a inovação e a sustentabilidade, a aplicação desta estratégia orientada pela utilização de bases de dados informatizadas e mapas de seleção de materiais. Comparação dos processos de fabricação e conformação de materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. A inovação nos processos de fabricação. A estratégia de seleção de processos com o uso de mapas de seleção para orientação e triagem destes processos.

**Séries Temporais (0-2)**

Modelos para séries temporais. Tendências e sazonalidade: conceitos e modelos. Modelo ARIMA. Modelos não lineares. Aplicações.

**Tecnologia da Informação aplicada à Engenharia de Produção (0-4)**

A importância da aplicação da tecnologia da informação para apoio ao projeto e gestão de sistemas de produção. As tecnologias tradicionais e emergentes. Detalhamento do sistema integrado de gestão (ERP) e sua relação com os conhecimentos e métodos da Engenharia de Produção. Aplicação em laboratório.

**Tópicos de Controle e Melhoria de Processos (0-2)**

Desenvolvimento de um projeto aplicado a uma organização de manufatura ou de serviço, buscando uma inovação de processo ou organizacional. Aplicação de metodologias e ferramentas relacionadas.

Observação: recomenda-se o conhecimento de técnicas da estatística, de mapeamento de processos e de simulação.

**Tópicos de Gestão Ambiental (2-0)**

Legislação ambiental. Gerenciamento de recursos ambientais. Identificação de riscos ambientais. Sistemas de gestão ambiental. Gestão integrada do ambiente, saúde, segurança. Indicadores e ecoeficiência. Ferramentas de avaliação e apoio a decisão em gestão ambiental. Projeto sustentável com foco em desenvolvimento de produtos.

**Tópicos de Logística Reversa (2-0)**

Avanços da logística reversa e sua relação com sustentabilidade.

Pré-requisito: Gestão de Redes de Suprimentos

**Tópicos de Marketing (2-0)**

Histórico, definição e estrutura de marketing e vendas. Ambiente de marketing. Pesquisa e sistema de informação de marketing. Comportamento do consumidor (definição, características e processo de decisão). Segmentação de público. Posicionamento. As dimensões produto, preço, praça e promoção. Marketing de serviços.

**Tópicos de Projeto de Rede Logística (0-2)**

Temas emergentes em logística e redes de suprimentos. Aplicação de jogos logísticos. Desenvolvimento de um projeto aplicado de projeto de rede de distribuição.

Pré-requisito: Logística I e Logística II

**Tópicos de Simulação em Gestão da Produção (0-2)**

Modelos de simulação. Simulação dinâmica de processos produtivos. Simulação de diferentes abordagens da organização da produção. Aplicação em cenários de manufatura avançada.

Pré-requisito: Simulação de Sistemas

**Tópicos de Sustentabilidade na Produção (2-0)**

Modelos de sustentabilidade. Ferramentas de avaliação e apoio a decisão na análise da sustentabilidade. Análise do ciclo de vida (*Life Cycle Assessment - LCA*). Simulação de gerenciamento de fontes renováveis (*Fishbanks*). Manufatura "mais limpa" (*green manufacturing*). Temas emergentes em sustentabilidade.