



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

### FORMULÁRIO DE CADASTRO DE MATRIZ DE REFERÊNCIA DOS CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

#### 1 INTRODUÇÃO

O presente documento é resultado do trabalho realizado pela Equipe da Comissão Local instituídas pelas Portarias Nº 211 (31/01/2022) e Nº 1510 (11/07/2022), para a elaboração da Matriz de Referência dos cursos de engenharia, conforme Art. 10, §5º da Resolução do Conselho Superior nº 33, de 16 de julho de 2021, que regulamenta as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia do Ifes.

As atividades realizadas ao longo dos meses de fevereiro a outubro do corrente ano compreenderam encontros semanais para as tarefas de análise do perfil do egresso, descrição das competências, análise das matrizes vigentes (conteúdos programáticos, percentual de carga horária, etc.).

#### 2 EQUIPE EXECUTORA

CAMPUS	NOME
CARIACICA	CINTIA TAVARES DO CARMO (SIAPE 1277930)
	PEDRO MATOS DA SILVA (SIAPE 2460822)
	TIAGO JOSÉ MENEZES GONÇALVES (SIAPE 2073974)
	FLAVIO RAPOSO PEREIRA (SIAPE 2147516)

#### 3 PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O egresso do curso de graduação em Engenharia da Produção do Ifes campus Cariacica deve ter competências para projetar processos de fabricação industrial, os métodos e as sequências de produção industrial e o produto industrializado, seus serviços afins e correlatos. Adicionalmente, ele deve possuir elevadas capacidades lógico-analíticas e dominar um amplo conjunto de ferramentas de engenharia que possibilitem a tomada de decisões para a melhoria contínua de processos de produção durante todo o ciclo de vida organizacional.

Os Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, da Secretaria de Educação superior no MEC apontam o seguinte perfil do egresso:

Engenheiro de Produção é um profissional de formação generalista, que projeta, implanta, opera, otimiza e mantém sistemas integrados de produção de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologias, custos e

informação, bem como a sua interação com o meio ambiente; analisa a viabilidade econômica, incorporando conceitos e técnicas da qualidade em sistemas produtivos; coordena e/ou integra grupos de trabalho na solução de problemas de engenharia, englobando aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, éticos, ambientais e de segurança. Coordena e supervisiona equipes de trabalho, realiza estudos de viabilidade técnico-econômica, executa e fiscaliza obras e serviços técnicos; e efetua vistorias, perícias e avaliações, emitindo laudos e pareceres. Em suas atividades, considera a ética, a segurança, a legislação e os impactos ambientais (BRASIL, s/d).

O perfil do egresso dos Cursos de Graduação em Engenharia de Produção do Ifes Cariacica contém as seguintes características gerais em conformidade com a Res CS Nº 33/2021:

- 1) ter visão holística e humanista; ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético, com forte formação técnica;
- 2) estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- 3) ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários; formular, analisar e resolver de forma criativa os problemas de Engenharia;
- 4) adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em suas práticas;
- 5) considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de 6) segurança e saúde no trabalho; e
- 7) atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

#### **4 COMPETÊNCIAS**

Competências gerais dos engenheiros de acordo com a Resolução CS-Ifes Nº 33/221 e Resolução CNE/CES Nº 02/2019:

C1) formular e conceber soluções desejáveis de Engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

C1a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; e

C1b) formular de maneira ampla e sistêmica questões de Engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas bem como o uso de técnicas adequadas;

C2) analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos, por meio de modelos matemáticos, estatísticos, probabilísticos, computacionais, simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por simulação, prototipagem e/ou experimentação, de acordo com as especificidades de cada curso;

C3) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos mediante soluções criativas, de forma econômica e sustentável, bem como ser capaz de planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

C4) implantar, supervisionar, controlar, operar e manter as soluções de Engenharia, com uso de ferramentas e tecnologias de gestão de processos, pessoas, recursos materiais e informação, considerando o contexto social, legal, econômico e ambiental;

C5) comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica em Língua Portuguesa e/ou outro idioma quando possível, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC);

C6) empreender, liderar, gerenciar, trabalhar em projetos e/ou equipes multidisciplinares de forma colaborativa, interagindo com diferentes culturas, atuando com ética profissional e reconhecendo as diferenças socioculturais;

C7) conhecer, compreender e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão; e

C8) assumir atitude investigativa e autônoma, com foco no aprendizado contínuo para lidar com situações e sistemas complexos, visando tomar decisões para melhoria de sistemas e o desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias em Engenharia de Produção.

## 5 MATRIZ CURRICULAR DE REFERÊNCIA

Núcleos: B (básico); P (profissional); E (específico)

Nº	Componentes curriculares	Núcleo	Pré-requisito	CH total	Créditos
1.	Introdução à Engenharia de Produção	B	-	60	4
2.	Ciência e Tecnologia dos Materiais	P	-	60	4
3.	Álgebra Linear	B	-	90	6
4.	Desenho Técnico Industrial	P	-	60	4
5.	Probabilidade e Estatística	B	-	90	6
6.	Física Geral I	B	Cálculo I	60	4
7.	Estratégia de Produção e Operações	E	Introdução à Engenharia de Produção	60	4
8.	Metrologia e Elementos de Máquina	P	Desenho Técnico Industrial	60	4
9.	Produção Metalúrgica	P	Ciência e Tecnologia de Materiais	60	4
10.	Sistemas de Produção	E	Estratégia de Produção e Operações	60	4
11.	Engenharia de Processos	E	Introdução à Engenharia de Produção	60	4
12.	Algoritmos e Estruturas de Dados	B	-	60	4
13.	Engenharia Econômica	P	Introdução à Engenharia de Produção	60	4
14.	Planejamento e Controle de Projetos	E	Engenharia Econômica e Engenharia de Processos	60	4
15.	Produção Mecânica	P	Metrologia e Elementos de Máquina e Produção Metalúrgica	60	4
16.	Sistemas de Informação na Indústria	E	Sistema da Produção, Algoritmos e Estruturas de	60	4

			Dados		
17.	Engenharia de Métodos	E	Sistema da Produção	60	4
18.	Planejamento e Controle da Produção I	E	Sistema da Produção e Engenharia de Processos	60	4
19.	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	E	Sistemas de Informação na Indústria e Engenharia Econômica	60	4
20.	Pesquisa Operacional I	E	Algoritmos e Estruturas de Dados, Álgebra Linear	60	4
21.	Custos Industriais	E	Sistema da Produção	60	4
22.	Engenharia da Qualidade	E	Engenharia de Métodos e	60	4
23.	Engenharia do Produto	E	Planejamento e Controle da Produção I, Custos Industriais	60	4
24.	Confiabilidade e Manutenção Industrial	E	Produção Mecânica, Probabilidade e Estatística	60	4
25.	Engenharia Ergonômica	E	Engenharia de Métodos	60	4
26.	Pesquisa Operacional II	E	Pesquisa Operacional I e Cálculo III	60	4
27.	Controle Estatístico do Processo	E	Probabilidade e Estatística, Engenharia da Qualidade	60	4
28.	Simulação I	E	Planejamento e Controle da Produção I, Engenharia de Métodos	60	4
29.	Processos Decisórios	E	Fundamentos da Ciência de Dados e Pesquisa Operacional II	60	4
30.	Planejamento de Instalações	E	Planejamento e Controle da Produção II, Engenharia do Produto	60	4
<b>TOTAL</b>				<b>1890</b>	<b>124</b>

## 6 COMPONENTES CURRICULARES E RESPECTIVAS COMPETENCIAS (4+5)

Componente Curricular	C1a	C1b	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1. Introdução à Engenharia de Produção	X	X		X	X	X	X		X
2. Ciência e Tecnologia dos Materiais	X	X	X	X	X	X	X		X
3. Álgebra Linear	X	X	X			X			
4. Desenho Técnico Industrial	X	X	X	X	X	X	X		X
5. Probabilidade e Estatística	X	X	X			X			
6. Física Geral I	X	X	X			X			
7. Estratégia de Produção e Operações	X	X		X	X	X	X	X	X
8. Metrologia e Elementos de Máquina	X	X	X	X	X	X	X		X
9. Produção Metalúrgica	X	X	X	X	X	X	X		X
10. Sistemas de Produção	X	X		X	X	X	X	X	X
11. Engenharia de Processos	X	X		X	X	X	X	X	X
12. Algoritmos e Estruturas de Dados	X	X	X	X	X	X	X		X
13. Engenharia Econômica	X	X		X	X	X	X		X
14. Planejamento e Controle de Projetos	X	X		X	X	X	X	X	X
15. Produção Mecânica	X	X	X	X	X	X	X		X
16. Sistemas de Informação na Indústria	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17. Engenharia de Métodos	X	X		X	X	X	X	X	X
18. Planejamento e Controle da Produção I	X	X		X	X	X	X	X	X

19. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	X	X		X	X	X	X	X	X
20. Pesquisa Operacional I	X	X		X	X	X	X	X	X
21. Custos Industriais	X	X		X	X	X	X	X	X
22. Engenharia da Qualidade	X	X		X	X	X	X	X	X
23. Engenharia do Produto	X	X		X	X	X	X	X	X
24. Confiabilidade e Manutenção Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25. Engenharia Ergonômica	X	X		X	X	X	X	X	X
26. Pesquisa Operacional II	X	X		X	X	X	X	X	X
27. Controle Estatístico do Processo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
28. Simulação I	X	X		X	X	X	X	X	X
29. Processos Decisórios	X	X		X	X	X	X	X	X
30. Planejamento de Instalações	X	X		X	X	X	X	X	X

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente Matriz de Referência foi elaborada pela comissão com a participação e contribuição direta dos membros do NDE, Colegiado de Curso e demais docentes que lecionam no curso nas diversas reuniões realizadas.

Recomenda-se que componentes curriculares a serem ofertados no formato EAD e/ou híbrido, ou ainda, com carga horária de extensão inclusa, devam ser descritos e tratados diretamente no ato da confecção e/ou revisão do Projeto Pedagógico de Curso.

Recomenda-se, também, a adoção e o detalhamento das metodologias ativas de aprendizagem no PPC.

## APÊNDICE

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Introdução à Engenharia de Produção
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Geral: <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar e analisar as áreas de atuação do Engenheiro de Produção e os conhecimentos básicos para sua formação profissional.</li></ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar áreas de atuação do engenheiro de produção.</li><li>• Apresentar conhecimentos básicos de engenharia de produção, de forma a possibilitar o entendimento de sua atuação profissional.</li><li>• Compreender a estrutura do curso de Engenharia de Produção</li></ul>
<b>Ementa:</b> Conhecendo as competências e o mercado de trabalho do engenheiro de produção. Fundamentos da Engenharia de Produção. Projeto em Engenharia de Produção. Planejamento e Controle da Produção. Melhoramento da Produção. Tópicos inovadores da Engenharia de Produção.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b>
<b>Conteúdos:</b> <b>1. Conhecendo a Engenharia de Produção</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formação do engenheiro de produção;</li><li>• As competências do engenheiro de produção;</li><li>• O mercado de trabalho do engenheiro de produção (áreas de atuação)</li><li>• As associações vinculadas ao desenvolvimento da engenharia de produção: ABEPRO, SOBRAPO, ANPET e outras;</li><li>• Principais centros de pesquisa em Engenharia de Produção;</li><li>• A pesquisa e a extensão na engenharia de produção;</li></ul> <b>2. Fundamentos da Engenharia de Produção</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funções empresariais e a função produção, o modelo de transformação e os 4 V's da produção;</li><li>• O desempenho da produção;</li><li>• Estratégia da produção;</li><li>• Inovação do produto e serviço;</li><li>• Estrutura e escopo da produção.</li></ul> <b>3. Projeto de Engenharia de Produção</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Projeto de processos;</li><li>• Arranjo físico e fluxo;</li><li>• Tecnologia de processo;</li><li>• Pessoas na produção;</li></ul> <b>4. Planejamento e Controle</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestão da capacidade física;</li><li>• Gestão da cadeia de suprimentos;</li><li>• Gestão de estoques;</li><li>• Sistemas de planejamento e controle;</li><li>• Produção enxuta.</li></ul> <b>5. Melhoramento da Produção</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestão da qualidade;</li><li>• Gestão de risco e recuperação;</li></ul>

- Gestão de Projetos.

## 6. Tópicos inovadores de Engenharia de Produção

### Bibliografia Básica

1. SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
2. JACOBS, F. R. **Administração da produção e operações: O essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
3. SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. **Gerenciamento de operações e de processos: Princípios e práticas de impacto estratégico**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

### Bibliografia Complementar

1. KRAJEWSKI, L. J.; RITSMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de produção e operações**. 8 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
2. MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
3. GOLDRATT, E. M.; COX, J. A **meta: Um processo de melhoria contínua**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 2014.
4. GOLDRATT, E. M. **Corrente crítica: Teoria das restrições (TCO) em gestão de projetos**. São Paulo: Nobel, 2014.
5. JONES, D.; WOMACK, J. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Ciência e Tecnologia dos Materiais

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos

##### Geral:

Compreender a classificação dos diversos tipos de materiais e a correlação entre as propriedades, características e suas estruturas atômicas.

##### Específicos:

Classificar os materiais;

Descrever suas estruturas atômicas e imperfeições;

Fazer a correlação entre propriedades e estrutura atômica.

#### Ementa:

Classificação dos materiais; estrutura atômica e ligações interatômicas; estruturas cristalinas; imperfeições em sólidos; difusão; propriedades mecânicas dos materiais; diagramas de fase; corrosão e degradação dos materiais, questões econômicas, ambientais e sociais na ciência e engenharia de materiais.

#### Pré e/ou co-requisitos:

#### Conteúdos:

##### 1. Classificação dos materiais utilizados na engenharia

- Metais;
- Cerâmicas;
- Polímeros;
- Compósitos;
- Semicondutores;
- Biomateriais.

##### 2. Estrutura atômica e ligações interatômicas

- Conceitos fundamentais;
- Modelo atômico;
- Força de ligação e energias;
- Ligação interatômica primária;
- Ligações secundárias;
- Moléculas.

##### 3. Estruturas cristalinas

- Conceitos fundamentais;
- Células unitárias;

- Estruturas cristalinas de metais;
- Cálculo de densidade;
- Direções e planos cristalinos;
- Densidade atômica linear e planar;
- Estruturas cristalinas compactas;
- Materiais policristalinos.

#### 4. Imperfeições em sólidos

- Defeitos pontuais;
- Discordâncias;
- Defeitos interfaciais e volumétricos.

#### 5. Difusão

- Mecanismo de difusão;
- Difusão em estado estacionário e não estacionário;
- Fatores que influenciam a difusão.

#### 6. Propriedades mecânicas dos materiais

- Deformação elástica;
- Deformação plástica;
- Deformação dos metais policristalinos;
- Ensaio mecânicos;
- Curvas tensão-deformação das principais classes de materiais.

#### 7. Diagramas de fases

- Definições e conceitos básicos;
- Equilíbrio de fases;
- Diagramas de fases em condições de equilíbrio;
- A lei das fases de gibbs.

#### Bibliografia Básica

1. CALLISTER, W. D. JR. Ciência e engenharia de materiais. Uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2002.
2. VAN VLACK, L. H. Princípios de ciência dos materiais. 1. ed. São Paulo. Edgard Blucher Ltda. 2000.
3. SMITH, W. F. Princípios de ciência e engenharia dos materiais. 3. ed. Portugal. MCGRAW-HILL. 1998.

#### Bibliografia Complementar

1. GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. Ensaio dos materiais. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2000.
2. CANEVAROLO, S. V. Ciência dos Polímeros. 1. ed. São Paulo. Artliber. 2002.
3. SWART, J. W. Materiais elétricos – fundamentos e semicondutores. 1. ed. São Paulo. UNICAMP. 2004.
4. PADILHA, A. F. Materiais de engenharia. 1. ed. São Paulo. Hemus. 1997.
5. BRADY, J.E; RUSSELL, J.; HOLUM. Química Geral. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2005.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Álgebra Linear

**Carga horária total:** 90h

#### Objetivos:

Gerais:

- Aplicar álgebra linear na formulação e interpretação de problemas de engenharia.

Específicos:

- Utilizar e aplicar métodos para solução de sistemas lineares
- Definir espaço vetorial;
- Realizar operações em espaços vetoriais;
- Caracterizar ortogonalidade e ortonormalidade;
- Utilizar transformações lineares na solução de problemas de engenharia;
- Determinar autovalores e autovetores de um operador linear;
- Aplicar auto espaços generalizados na solução de problemas.

#### Ementa:

Matrizes e sistemas lineares; inversão de matrizes; determinantes; espaços vetoriais; espaços com



produto interno; transformações lineares; diagonalização.

**Pré e/ou co-requisitos:**

**Conteúdos:**

**1. Matrizes e sistemas lineares**

- Matriz – definição;
- Operações;
- Propriedades;
- Aplicações;
- Método de gauss-jordan;
- Matrizes equivalentes por linhas;
- Sistemas lineares homogêneos;
- Matrizes elementares.

**2. Inversão de matrizes e determinantes**

- Matriz inversa – propriedades;
- Matrizes elementares;
- Método para inversão de matrizes.
- Determinantes – propriedades;
- Matrizes elementares;
- Matriz adjunta.

**3. Espaços vetoriais**

- Definição e exemplos – espaços  $R^n$ ; espaços abstratos;
- Subespaços – soma e interseção de subespaços; conjuntos geradores;
- Dependência linear – independência linear de funções;
- Base e dimensão – base; dimensão; aplicações.

**4. Espaços com produto interno**

- Produto escalar e norma – produto interno;
- Norma; ortogonalidade;
- Projeção ortogonal;
- Coeficientes de Fourier;
- Bases ortonormais e subespaços ortogonais – bases ortonormais;
- Complemento ortogonal;
- Distância de um ponto a um subespaço;
- Aplicações.

**5. Transformações lineares**

- Definição – definição; exemplos;
- Propriedades e aplicações;
- Imagem e núcleo – espaço linha e espaço coluna de uma matriz;
- Injetividade;
- Sobrejetividade;
- Composição de transformações lineares – matriz de uma transformação linear;
- Invertibilidade;
- Semelhança; aplicações;
- Adjunta – aplicações.

**6. Diagonalização**

- Diagonalização de operadores – operadores e matrizes diagonalizáveis;
- Autovalores e autovetores;
- Subespaços invariantes;
- Teorema de Cayley-Hamilton;
- Operadores auto-adjuntos e normais;
- Aplicações na identificação de cônicas;
- Forma canônica de Jordan – autoespaço generalizado;
- Ciclos de autovetores generalizados;
- Aplicações.

**Bibliografia Básica**

1. SANTOS, R. J. **Álgebra linear e aplicações**. Belo Horizonte. Imprensa Universitária da UFMG.

<p>2006.</p> <p>2. LAY, D. C. <b>Álgebra linear com aplicações</b>. 4. ed. Rio de Janeiro. LTC. 1999.</p> <p>3. ANTON, H; RORRES, C. <b>Álgebra linear com aplicações</b>. 8. ed. Porto Alegre. Bookman. 2001.</p> <p>4. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. <b>Álgebra linear</b>. 3. ed. São Paulo. Harbra. 1980.</p> <p>5. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. <b>Álgebra linear</b>. 3. ed. São Paulo. MACGRAW-HILL. 1987</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>1. LIPSCHUTZ, S. <b>Álgebra Linear</b>. 3. ed. São Paulo. MACGRAW-HILL. 1994.</p> <p>2. CALLIOLI, C. A.; COSTA, R. C. F.; DOMINGUES, H. H. <b>Álgebra Linear e aplicações</b>. São Paulo. Atual. 1987.</p> <p>3. KOLMAN, B. <b>Introdução à álgebra linear com aplicações</b>. 6. ed. São Paulo. PRENTICE-HALL DO BRASIL LTDA. 1998.</p> <p>4. LEON, S. J. <b>Álgebra linear com aplicações</b>. 4. ed. Rio de Janeiro. LTC. 1995.</p> <p>5. MACHADO, A. S. <b>Álgebra linear e geometria analítica</b>. 2. ed. Atual. 1998.</p>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Desenho Técnico Industrial
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b>
<p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por meio dos fundamentos da geometria e do desenho técnico, preparar o futuro engenheiro para reconhecer e interpretar desenhos técnicos de peças e projetos em sua área específica de atuação e utilizar ferramentas computacionais de desenho (CAD).</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar desenhos de peças usadas na construção mecânica;</li> <li>• Operar computadores e utilizar softwares específicos de CAD;</li> <li>• Elaborar desenho técnico pelos métodos: convencional e CAD;</li> <li>• Desenvolver projetos de acordo com os requisitos das normas, explorando recursos e possibilidades das ferramentas CAD.</li> </ul>
<b>Ementa:</b>
<p>Normas e noções preliminares de desenho técnico. Projeção axonométrica (perspectivas). Projeção ortogonal. Desenho auxiliado pelo computador (CAD). Aplicações práticas em CAD 3D. Aplicações em instalações industriais e elementos de máquinas. Noções de materiais, resistência e rigidez em projetos de CAD 3D.</p>
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b>
<b>Conteúdos:</b>
<p><b>1. Normas e Noções Preliminares de Desenho Técnico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos básicos;</li> <li>• Formatos de papel, legendas, tipos de linhas, caligrafia técnica e utilização de escalas;</li> <li>• Normas para Desenho Técnico;</li> <li>• Fundamentos de desenho universal.</li> </ul> <p><b>2. Projeção Axonométrica (Perspectivas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeção axonométrica ortogonal (perspectiva isométrica);</li> <li>• Projeção axonométrica oblíqua (perspectiva cavaleira).</li> </ul> <p><b>3. Projeção Ortogonal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenho projetivo: normas europeias (1º diedro) e normas americanas (3º diedro);</li> <li>• Estudo da obtenção das projeções ortogonais (vistas principais); vistas necessárias e vistas auxiliares;</li> <li>• Regras para cotagem;</li> <li>• Cortes: métodos para corte; tipos de corte (total, parcial, meio corte, em desvio e rebatido), hachuras;</li> <li>• Seções: regras e aplicações;</li> <li>• Rupturas: tipos, simbologia e aplicação.</li> </ul>

<p><b>4. Desenho Auxiliado pelo computador em duas dimensões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução ao projeto auxiliado pelo computador (CAD, CAE, CAM);</li> <li>• Sistemas de desenho por computador;</li> <li>• Conhecendo o CAD: ferramentas de desenvolvimento e modificações.</li> </ul> <p><b>5. Desenho Auxiliado pelo Computador em três dimensões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noções de coordenadas 3D e UCS;</li> <li>• Desenvolvimento de modelagem 3D;</li> <li>• Inter-relação entre sistemas CAD, CAE e CAM.</li> </ul> <p><b>6. Aplicações em Instalações Industriais e Elementos de Máquinas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de máquinas: fixação; apoio; vedação e transmissão de movimento;</li> <li>• Conjuntos mecânicos;</li> <li>• Projeto de instalações industriais.</li> </ul> <p><b>7. Noções de Materiais, Resistência e Rigidez em projetos de CAD 3D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principais classes de materiais utilizados em processos industriais;</li> <li>• Noções de peso, resistência e rigidez;</li> <li>• Utilização de ferramentas CAD/CAM na modelagem tridimensional.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARLINDO, S.; TAVARES, C.; SOUSA, J.; SOUSA, L. Desenho Técnico Moderno. 4. ed; LTC; Rio de Janeiro; 2006.</li> <li>2. PROVENZA, F.. Desenhista de Máquinas. Pro-Tec; São Paulo; 1982.</li> <li>3. FRENCH, T. E.; VERECK, C. J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 7. ed. Globo. São Paulo. 2015.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cruz, M. D. Autodesk Inventor Professional 2016: desenhos, projetos e simulações. Érica. São Paulo, 2015.</li> <li>2. SOUZA, A.; ROHLER, E.; SPECK, H.; SCHEIDT, J.; PEIXOTO, V.; Desenho técnico mecânico; UFSC; Florianópolis; 2007.</li> <li>3. Expressão gráfica; Hoelscher, R.; LTC; Rio de Janeiro; 1978.</li> <li>4. Desenho Técnico I; Brunoro, J; Oliveira, S; Soares, A. P.; 2º ED; IFES; Vitória; 2014.</li> <li>5. Desenho técnico para mecânica; Cruz, M. D.; Érica; São Paulo; 2010.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Probabilidade e Estatística
<b>Carga horária total:</b> 90h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p> Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver o raciocínio matemático e possibilitar aos alunos o domínio de técnicas de Estatística visando sua aplicação na análise e na resolução de problemas da área de Ciências e de Engenharias.</li> </ul> <p> Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer uso de modelos probabilísticos no auxílio à tomada de decisão;</li> <li>• Fazer estimativa de parâmetros;</li> <li>• Trabalhar adequadamente com métodos estatísticos (testes de hipótese e análise de variância) no suporte à tomada de decisão;</li> <li>• Analisar resultados e extrair informações relevantes de massas de dados.</li> </ul>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Organização e apresentação de dados estatísticos. Medidas de posição. Medidas de dispersão ou variabilidade. Probabilidade. Variáveis aleatórias, distribuição binomial, distribuição de Poisson, distribuição normal e distribuição exponencial. Amostragem, estimativa de parâmetros, intervalo de confiança, estimativa do tamanho de uma amostra, margem de erro, teste de hipótese e significância, distribuição t de Student. Comparação de duas médias e teste de hipótese para diferença de duas médias. Análise de variância. Correlação e regressão linear.</p>
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b>
<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>1. Organização e Apresentação de Dados Estatísticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabelas de frequência;</li> </ul>

- Distribuições;
- Gráficos;
- Histogramas;
- Polígonos de frequência;
- Ogiva de Galton;
- Ramo e Folhas;
- Curva de frequência.

## 2. Medidas de Posição

- Média;
- Mediana;
- Moda;
- Separatrizes;
- Boxplot.

## 3. Medidas de Dispersão ou variabilidade

- Amplitude Total;
- Desvio médio;
- Desvio padrão;
- Variância;
- Coeficiente de variação;
- Escore z;
- Curtose e Assimetria.

## 4. Probabilidade

- Espaço amostral e eventos;
- Axiomas, interpretações e propriedades;
- Probabilidade condicional;
- Independência;
- Teorema da probabilidade total.

## 5. Variáveis Aleatórias

- Definição de variável aleatória;
- Distribuição de probabilidade;
- Valor esperado e variância de uma variável aleatória;
- Distribuição binomial e distribuição de Poisson;
- Variável aleatória contínua;
- Distribuição de probabilidade contínua;
- Distribuição Normal;
- Distribuição Exponencial.

## 6. Amostragem

- Técnicas de amostragem;
- População e amostra;
- Tipos de amostragem;
- Distribuição amostral dos estimadores;
- Estimação por ponto e por intervalo;
- Intervalo de confiança;
- Estimativa do tamanho de uma amostra;
- Margem de erro.

## 7. Teste de hipótese e significância

- Procedimentos básicos para realizar teste de hipótese;
- Distribuição t de Student- intervalo de confiança e teste de hipótese;
- Teste de hipótese para diferença de duas médias;
- Análise de variância.

## 8. Correlação e Regressão

- Coeficiente de correlação linear;
- Regressão linear.

### Bibliografia Básica

1. DEVORE, J. L. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. 6. ed. São Paulo. Cengage Learning. 2015.
2. MORETTIN, P. A.; BUSSAD, W. O. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo. Saraiva. 2005.
3. MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6. ed. São Paulo.

Saraiva. 2004.

### Bibliografia Complementar

1. GARCIA, A. L. **Probability and Random Processes for Electrical Engineering**. 3. ed. Pearson. 1994.
2. MAGALHÃES, M. N. **Probabilidade e Variáveis Aleatórias**. 2. ed. São Paulo. EdUSP. 2004.
3. MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 5. ed. São Paulo.
4. LTC. 2012.
5. MEYER. **Probabilidade – Aplicações à Estatística**. São Paulo. LTC. 2012.
6. MOORE, D. **Estatística Básica e sua Prática**. São Paulo. LTC. 2000.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Física Geral I

**Carga horária total:** 60h

**Objetivos:**

Gerais:

- Relacionar fenômenos naturais com os princípios e leis físicas que os regem;
- Utilizar a representação matemática das leis físicas como instrumento de análise e predição das relações entre grandezas e conceitos;
- Aplicar os princípios e leis físicas na solução de problemas práticos.

Específicos:

- Relacionar matematicamente fenômenos físicos;
- Resolver problemas de engenharia e ciências físicas;
- Realizar experimentos com medidas de grandezas físicas;
- Analisar e interpretar gráficos e tabelas relacionadas a grandezas físicas.

**Ementa:**

Medidas e unidades; movimento linear e no plano; força e leis de Newton; dinâmica da partícula; trabalho e energia; conservação de energia; momento linear e sua conservação; rotações; leis de Newton para rotações.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Cálculo I

**Conteúdos:**

**1. Medidas e unidades**

- Grandezas físicas, padrões e unidades;
- Sistemas internacionais de unidades;
- Os padrões do tempo, comprimento e massa;
- Algarismos significativos;
- Análise dimensional.

**2. Movimento linear**

- Cinemática da partícula.
- Descrição de movimento;
- Velocidade média
- Velocidade instantânea;
- Movimento acelerado e aceleração constante;
- Queda livre e medições da gravidade.

**3. Movimentos no plano**

- Vetores e escalares;
- Álgebra vetorial;
- Posição, velocidade e aceleração;
- Movimentos de projéteis;
- Movimento circular;
- Movimento relativo

**4. Força e leis de Newton**

- Primeira lei de Newton – inércia;
- Segunda lei de Newton – força;
- Terceira lei de Newton – interações;
- Peso e massa.

- Tipos de forças

#### 5. Dinâmica da partícula

- Forças de atrito;
- Propriedades do atrito;
- Força de arrasto;
- Movimento circular uniforme;
- Relatividade de Galileu.

#### 6. Trabalho e energia

- Trabalho de uma força constante;
- Trabalho de forças variáveis
- Energia cinética de uma partícula;
- O teorema trabalho – energia cinética;
- Potência e rendimento;

#### 7. Conservação de energia

- Forças conservativas e dissipativas;
- Energia potencial;
- Sistemas conservativos;
- Curvas de energias potenciais
- Conservação de energia de um sistema de partículas.

#### 8. Sistemas de partículas e colisões

- Sistemas de duas partículas e conservação de momento linear;
- Sistemas de muitas partículas e centro de massa;
- Centro de massa de sólidos;
- Momento linear de um sistema de partículas
- Colisões e impulso;
- Conservação de energia e momento de um sistema de partículas;
- Colisões elásticas e inelásticas;
- Sistemas de massa variável.

#### 9. Cinemática e dinâmica rotacional

- Movimento rotacional e variáveis rotacionais;
- Aceleração angular constante;
- Grandezas rotacionais escalares e vetoriais;
- Energia cinética de rotação;
- Momento de inércia;
- torque de uma força;
- segunda lei de Newton para a rotação;
- Trabalho e energia cinética de rotação.

#### 10. Momento angular

- Rolamento e movimentos combinados;
- Energia cinética de rolamentos;
- Momento angular
- Conservação de momento angular;
- Momento angular de um sistema de partículas;
- Momento angular de um corpo rígido.

#### Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física**. vol 1. 8. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009.
2. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, R. **Física 1**. 5. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2006.
3. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Sears & Zemansky: Física I - Mecânica**. vol 1. 12. ed. São Paulo. Pearson Education. 2009..

#### Bibliografia Complementar

1. TIPLER, P. A. **Física para Cientistas e Engenheiros**. vol 1. 5. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2007.
2. SERWAY, R. A.; JEWETT, J. H. **Princípios de Física**. vol 1. 3. ed. São Paulo. Cengage-Learning. 2004.
3. NUSSENZVEIG, M. **Curso de Física Básica**. vol 1. 1. ed. Rio de Janeiro: Edgard Blucher. 2003.
4. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física, vol 2**. 8. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009.
5. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, R. **Física 2**. 5. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2006.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Estratégia de Produção e Operações
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> <b>Geral:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar e correlacionar as estruturas organizacionais e as estratégias de operações de uma organização.</li> </ul> <b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender a importância estratégica e o escopo da função de operações;</li> <li>• Identificar e descrever os princípios norteadores da estratégia de operações;</li> <li>• Identificar o impacto da estratégia de operações no sucesso competitivo de qualquer organização;</li> <li>• Entender o processo de consultoria no contexto das operações.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> A gestão estratégica no desempenho das operações. Estratégia de operações. Ferramentas de gerenciamento. Estratégia de rede de suprimentos. Estratégia de tecnologia de processo. Estratégia de melhorias. Desenvolvimento e organização de produtos e serviços.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Introdução à Engenharia de Produção
<b>Conteúdos:</b> <b>1. Gestão Estratégica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definições;</li> <li>• Processo de estratégia;</li> <li>• Matriz da estratégia de operações.</li> </ul> <b>2. Desempenho das operações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel da função produção;</li> <li>• Objetivos de desempenho da função produção;</li> <li>• Compensações.</li> </ul> <b>3. Estratégia de operações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conteúdo da estratégia de operações;</li> <li>• Perspectivas sobre estratégia de operações;</li> <li>• Decisões estruturais e infra-estruturais.</li> </ul> <b>4. Ferramentas de gerenciamento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise SWOT;</li> <li>• Matriz BCG;</li> <li>• Cinco forças de Porter.</li> </ul> <b>5. Estratégia de rede de suprimentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terceirização e integração vertical;</li> <li>• Tipos de relacionamento;</li> <li>• Comportamento da rede.</li> </ul> <b>6. Estratégia de tecnologia de processo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A tecnologia de processo e sua relação com volume e variedade;</li> <li>• Escala/capacidade de escala;</li> <li>• Grau de automação e grau de conexão;</li> <li>• Matriz produto-processo.</li> </ul> <b>7. Estratégia de melhorias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância e desempenho;</li> <li>• Desenvolvimento de competências de operações.</li> </ul> <b>8. Desenvolvimento e organização de produtos e serviços</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos e serviços como um processo;</li> <li>• Perspectiva dos requisitos de mercado sobre o desenvolvimento;</li> <li>• Perspectiva de recursos de operações para o desenvolvimento.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
1. SLACK, N; LEWIS, M. Estratégia de operações. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 2. SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

3. MINTZBERG, H. et. al. O processo da estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
<b>Bibliografia Complementar</b>
1. FREZATTI, F. et al. Aprendizagem baseada em problemas. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.
2. BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
3. MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
4. GUERRINI, F. M.; ESCRIVÃO FILHO, E. ROSIM, D. Administração para engenheiros. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2016.
5. EVANS, V. Ferramentas estratégicas: guia essencial para construir estratégias relevantes. 1ª ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2013.
6. PORTER, M. E. Competição = on competion: estratégias competitivas essenciais. 16ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Metrologia e Elementos de Máquina
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> <b>Geral:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar o estudante com os principais conceitos e ferramentas presentes na metrologia e apresentar sua relação com os principais elementos de máquina.</li> </ul> <b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever os principais sistemas de medição;</li> <li>• Identificar e aplicar os diversos instrumentos para a realização de medições;</li> <li>• Entender a associação entre medições e a qualidade;</li> <li>• Identificar e aplicar os principais elementos de máquina.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Fundamentos de Metrologia, Metrologia e Instrumentação, Elementos de Máquina, Cálculo Técnico aplicado a Elementos de Máquina.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Desenho Técnico Industrial
<b>Conteúdos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Fundamentos de Metrologia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução aos sistemas de medidas;</li> <li>• Metrologia no contexto da globalização;</li> <li>• Terminologia aplicada a metrologia;</li> <li>• As medições e o estabelecimento de padrões;</li> <li>• Sistemas de medição e sua caracterização;</li> <li>• Sistema métrico, sistema inglês e conversão de unidades de medida.</li> </ul> </li> <li><b>2. Instrumentos e medidas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Régua graduada, metro e trena: Tipos e usos;</li> <li>• Paquímetro: Tipos, resolução, uso e conservação;</li> <li>• Micrômetro: Tipos, resolução, uso e conservação;</li> <li>• Blocos padrão: Tipos, uso e conservação;</li> <li>• Calibradores: Tipos, uso e conservação;</li> <li>• Verificadores: Tipos e uso;</li> <li>• Relógio Comparador;</li> <li>• Goniômetro: Resolução e uso;</li> <li>• Régua e mesa de seno;</li> <li>• Rugosímetro: uso, parâmetros e representação da rugosidade;</li> <li>• Projetores: Características, funcionamento e sistemas de projeção;</li> <li>• Máquina universal de medir: Características, componentes e funcionamento;</li> <li>• Medição tridimensional;</li> <li>• Controle trigonométrico;</li> </ul> </li> <li><b>3. Metrologia nas indústrias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de medição e calibração de instrumentos de medida;</li> </ul> </li> </ol>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificados de calibração e acreditação de laboratórios;</li> <li>• Sistemas de tolerâncias e ajuste;</li> <li>• A incerteza de medição e sua influência na tolerância do processo.</li> </ul> <p><b>4. Elementos de Máquina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de fixação: Rebites, pinos, cupilhas, parafusos, porcas, arruelas, anéis elásticos e chavetas;</li> <li>• Elementos de apoio: Buchas, guias, mancais, rolamentos, molas;</li> <li>• Elementos de transmissão: Eixos e árvores, polias e correias, correntes, cabos, roscas de transmissão, engrenagens, came, acoplamentos;</li> <li>• Elementos de vedação: Junções e lubrificação;</li> <li>• Conjuntos mecânicos.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SILVA NETO, J. C: Metrologia e controle dimensional Conceitos, normas e aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.</li> <li>2. OLIVEIRA, José Eduardo Ferreira de. A metrologia aplicada aos setores industrial e de serviços: principais aspectos a serem compreendidos e praticados no ambiente organizacional. Brasília: SEBRAE, 2008. 199 p.</li> <li>3. BUDYNAS, R. G.; NISBETT, J. K. Elementos de máquina de Shigley. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ABACKERLI, A. J.; PEREIRA, P. H.; OLIVEIRA, M. C.; MIGUEL, P. A. C. Metrologia para a qualidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.</li> <li>2. LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na indústria. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2013. 256 p.</li> <li>3. NORTON, R. L. Projeto de máquinas: Uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Produção Metalúrgica
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a produção de bens metalúrgicos usando as diversas tecnologias e técnicas de produção, envolvendo principalmente métodos aliados à produção mecânica.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer principais técnicas de produção metalúrgica;</li> <li>• Identificar principais processos;</li> <li>• Procurar identificar as técnicas necessárias dependendo dos produtos desejados;</li> <li>• Associar métodos e processos aos materiais;</li> <li>• Conhecer as principais ligas de metais, suas aplicações e correta seleção;</li> <li>• Conhecer os principais de tratamentos térmicos;</li> <li>• Identificar as mudanças mecânicas ocorridas após tratamentos térmicos;</li> <li>• Conhecer os mecanismos de corrosão em metais e as principais medidas projetivas.</li> </ul>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Processos de extração e beneficiamento de minérios. Processos siderúrgicos. Metalurgia dos não ferrosos. Materiais de construção mecânica. Tratamentos térmicos e anticorrosivos.</p>
<p><b>Pré e/ou co-requisitos:</b></p> <p>Ciência e Tecnologia de Materiais</p>
<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>1. Processos de extração e beneficiamento de Minérios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução aos tratamentos de minérios;</li> <li>• Britagem e moagem;</li> <li>• Classificação e peneiramento;</li> <li>• Processos de concentração de minérios;</li> <li>• Processos de aglomeração do minério de ferro.</li> </ul> <p><b>2. Processos Siderúrgicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico dos processos de obtenção do ferro e aço;</li> </ul>

- Processos de Preparação de Matérias-Primas Siderúrgicas;
- Redução de Minério de Ferro em Altos-Fornos;
- Redução de Minérios de Ferro por Redução Direta e Processos Alternativos;
- Fabricação de aço em convertedor a oxigênio;
- Fabricação de aço em fornos elétricos a arco;
- Refino Secundário dos aços;
- Lingotamento contínuo.

### 3. Metalurgia dos não ferrosos

- Metalurgia extrativa do alumínio;
- Metalurgia extrativa do cobre;
- Metalurgia extrativa do titânio.

### 4. Materiais de construção mecânica

- O que são aços;
- Classificação dos aços;
- Principais ligas ferrosas;
- Principais ligas não ferrosas;
- Introdução à seleção dos materiais.

### 5. Tratamentos térmicos e anticorrosivos

- O que são tratamentos térmicos;
- Curvas TRT e TTT;
- Principais tratamentos térmicos;
- Principais tratamentos termoquímicos;
- Introdução à corrosão;
- Tipos de corrosão;
- Principais tratamentos anticorrosivos.

#### Bibliografia Básica

1. CHIAVERINI, V. Tecnologia mecânica: volume 2: processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986.
2. CHIAVERINI, V. Tecnologia mecânica: volume 3: materiais de construção mecânica. 2. ed. São Paulo: McGrawHill, 1986.
3. MOURÃO, M. B. (coord.). Introdução à siderurgia. São Paulo: ABM, 2007.

#### Bibliografia Complementar

1. CALLISTER, W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. GENTIL, V. Corrosão. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 360 p. □ PADILHA, A. F. Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades. São Paulo: Hemus, 2007.
3. WLADIKA, W. E. Especificação e aplicação de materiais. Curitiba: Base Editorial, 2010.
4. REVISTA MATÉRIA: periódico científico virtual da área de materiais. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996-. Trimestral.
5. Revista Journal of Materials Research and Technology: Periódico científico virtual da área de metalurgia. São Paulo. Associação Brasileira de Metalurgia – Bimestral.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Sistema de Produção

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Gerais:

- Analisar conceitos, teorias, filosofias, metodologias e técnicas pertinentes de sistemas produção.

Específicos:

- Identificar e descrever os elementos componentes da capacidade e produtividade de operações;
- Identificar a estrutura dos projetos de sistemas de produção;
- Identificar e descrever os elementos do sistema de Manufatura Enxuta;
- Identificar os elementos do sistema OPT e da Teoria das Restrições.

<b>Ementa:</b> Planejamento e cálculos de capacidade. Manufatura enxuta. Gestão de restrições
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Estratégia de Produção e Operações
<b>Conteúdos:</b> <b>1. Introdução aos Sistemas de Produção:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão de conceitos básicos sobre gestão da produção</li><li>• Definição de Sistemas de Produção</li></ul> <b>2. Planejamento e Cálculos de Capacidade</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Significado de capacidade;</li><li>• Medidas de capacidade;</li><li>• Conceito de melhor nível operacional;</li><li>• Tipos de capacidade: capacidade instalada, capacidade disponível ou de projeto, capacidade efetiva ou carga e capacidade realizada;</li><li>• Indicadores de desempenho e uso da capacidade: grau de disponibilidade, grau de utilização e índice de eficiência.</li></ul> <b>3. O Nascimento da Produção Lean</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Produção artesanal;</li><li>• Produção em massa;</li><li>• O nascimento da produção Lean.</li></ul> <b>4. Os princípios e as ferramentas da Manufatura Enxuta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Os 5 princípios da Manufatura Enxuta;</li><li>• O que é desperdício;</li><li>• Gerenciamento visual;</li><li>• O Sistema 5S;</li><li>• Manutenção Produtiva Total – TPM;</li><li>• FMDS: <i>Floor Management Development System</i> (Sistema de Desenvolvimento do Gerenciamento no Chão de Fábrica);</li><li>• O que significa puxar e empurrar a produção;</li><li>• Heijunka: Nivelamento da Produção;</li><li>• Troca Rápida de Ferramenta – TRF;</li><li>• Jidoka;</li><li>• Kaizen;</li><li>• A3 de solução de problemas.</li></ul> <b>5. Eliminar Desperdícios</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desperdícios de Superprodução;</li><li>• Desperdícios de Estoque;</li><li>• Desperdícios de Transporte;</li><li>• Desperdícios de Espera;</li><li>• Desperdícios de Processamentos Desnecessários;</li><li>• Desperdícios de Movimentos Improdutivos;</li><li>• Desperdícios de Elaborar Produtos Defeituosos;</li><li>• Desperdício Intelectual.</li></ul> <b>6. Produção em fluxo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Focalização da Produção;</li><li>• Células de Manufatura;</li><li>• Linhas de Montagem;</li><li>• Balanceamento dos centros de montagem e polivalência.</li></ul> <b>7. Trabalho Padronizado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Os elementos do Trabalho Padronizado;</li><li>• Formulários para definir o trabalho padronizado.</li></ul> <b>8. Troca Rápida de Ferramentas</b>

- Identificar e separar o setup interno do externo;
- Converter o setup interno em externo;
- Simplificar e melhorar os pontos relevantes;
- Eliminar o setup.

#### 9. Mapeamento do Fluxo de valor

- O que é mapeamento do fluxo de valor;
- Fluxo de materiais e informações;
- O Mapa do estado atual;
- Redução do Tamanho do Lote;
- O Mapa do estado futuro;
- Atingindo o estado futuro: O plano de fluxo de valor.

#### 10. A3 e PDCA Solução de Problemas

- A narrativa do A3 de solução de problemas;
- Tema;
- Histórico;
- Condição atual e descrição do problema;
- Declaração do objetivo;
- Análise da causa fundamental;
- Contramedidas;
- Verificação/Confirmação de efeito;
- Ações de acompanhamento.

#### 11. Gestão de Restrições

- O que é o gerenciamento das restrições;
- O processo de focalização de cinco etapas;
- O método de programação tambor-corda-pulmão;
- Indicadores de desempenho: medições financeiras, operacionais e produtividade;
- O processo de pensamento de Goldratt.

#### Bibliografia Básica

1. DENNIS, Pascal. Produção lean simplificada. Bookman Editora, 2009..
2. TUBINO, D. F. Manufatura enxuta como estratégia de produção: A chave para a produtividade industrial. São Paulo: Atlas, 2015.
3. COX III, J. F.; SPENCER, M. S. Manual da teoria das restrições. Porto Alegre: Bookman, 2008.

#### Bibliografia Complementar

1. SOBEK II, Durward K.; SMALLEY, Art. Entendendo o pensamento A3: um componente crítico do PDCA da Toyota. Bookman Editora, 2016.
2. RODRIGUES, M. V. Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistema de produção lean manufacturing. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
3. ROTHER, Mike; SHOOK, John. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta. Lean Institute Brasil, 2007.
4. HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. Ciência da Fábrica. 3. ed. Porto Alegre. Bookman. 2013.
5. ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Org.). Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. São Paulo: Summus Editorial, 2009.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Engenharia de Processos

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Geral:

- Desenvolver habilidades de Gerenciamento de Processos de Negócio (*BPM – Business Process Management*) para integrar as estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades de clientes, por meio do foco em processos ponta a ponta.

Específicos:

- Abordagem de estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos.
- Entender como os processos convivem com a visão de organização por departamentos;
- Compreender os ciclos de gestão de processos e sua aplicação básica;
- Modelar processos de negócios;
- Conhecer e aplicar técnicas de melhoria e inovação de processos;
- Identificar ferramentas tecnológicas e gerenciais que apoiam a Engenharia de Processos.

**Ementa:**

Contextualizando o gerenciamento de processos. Modelagem de processos de negócio. A análise de processos de negócio. Desenho de processos. Gerenciamento de desempenho de processos. Tecnologia e Transformação.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Introdução à Engenharia de Produção

**Conteúdos:**

**1. Contextualizando a Engenharia de processos de Negócio**

- Gerenciamento de Processos de Negócios;
- Conceitos fundamentais de Gerenciamento de Processos;
- Organização do Gerenciamento de Processos.

**2. Modelagem de processos**

- Modelagem de processos de negócio;
- Notações de modelagem de processos;
- Abordagens especializadas para modelagem de processos;
- Participantes da modelagem;
- Níveis de processos;
- Abordagens de modelagem;
- Modelagem por prototipação;
- Ferramentas de modelagem;
- Problemas com modelagem de processos.

**3. Análise de processos**

- A análise de processos de negócio;
- Critérios para priorização e ordenação dos processos para análise;
- Obtendo informações sobre o processo e o ambiente de negócio;
- Analisando o processo;
- Ferramentas de análise de dados;
- Gerenciando a informação coletada e analisada;
- Documentação da análise.

**4. Desenho de processos**

- Princípios do desenho de processos;
- Desenho do estado futuro do processo.

**5. Gerenciamento de desempenho de processos**

- O que é gerenciamento de desempenho de processos;
- Medição de desempenho guiando o gerenciamento de processos;
- Solucionando o problema;
- Medição, medida, métrica e indicador;
- Acompanhamento do desempenho;
- Capacitação para medição de desempenho.

**6. Tecnologia e Transformação**

- Negócio e tecnologia da informação;
- Tecnologia de BPM;
- Plataformas de Tecnologia Mais Recentes.

**Bibliografia Básica**

1. ABPMP. Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento - (BPM CBOK®). Versão 4.0. 2020.
2. VALLE, Rogério; OLIVEIRA, Saulo Barbará D. Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation) . São Paulo: Grupo GEN, 2013.
3. BALDAM, R. et al. Gerenciamento de Processos de Negócios. 2. ed. Érica, São Paulo, 2007.

**Bibliografia Complementar**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BROCKE, Jan V.; ROSEMANN, Michael. Manual de BPM. Porto Alegre: Grupo A, 2013.</li> <li>2. TADEU. SISTEMAS, MÉTODOS &amp; PROCESSOS: Administrando Organizações por meio de Processos de Negócios. São Paulo: Grupo GEN, 2014.</li> <li>3. PAIM, Rafael; CARDOSO, Vinicius; CAULLIRAUX, Heitor; et al. Gestão de processos: pensar, agir e aprender. Porto Alegre: Grupo A, 2009.</li> <li>4. PRADELLA, Simone; FURTADO, João C.; KIPPER, Liane M. Gestão de Processos - Da Teoria à Prática. São Paulo: Grupo GEN, 2012.</li> <li>5. SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., JOHNSTONS, R., BETTS, Alan. Gerenciamento de operações e de processos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.</li> <li>6. MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.</li> <li>7. Peinado, J.; Graem. A. Reis. Administração da produção: operações industriais e de serviços Curitiba : UnicenP, 2007</li> </ol>
---

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Algoritmos e Estruturas de Dados
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Gerais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento do raciocínio lógico e compreensão dos principais conceitos de lógica de programação.</li> </ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver algoritmos computacionais utilizando a simbologia e nomenclaturas adequadas;</li> <li>• Executar algoritmos em ambientes computacionais;</li> <li>• Aplicar as principais estruturas de programação a problemas reais;</li> <li>• Implementar algoritmos em linguagem de programação estruturada.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Princípios de lógica de programação; Introdução a Lógica e a programação estruturada; Estruturas de dados homogêneas; outros tópicos em linguagem C.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b>
<b>Conteúdos:</b>  <b>1. Princípios de lógica de programação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmos e dados;</li> <li>• Variáveis e constantes;</li> <li>• Tipos e declaração de dados.</li> </ul> <b>2. Introdução a Lógica e a programação estruturada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores relacionais, lógicos e aritméticos;</li> <li>• Elaboração e análise de expressões;</li> <li>• Descrição e uso de comandos de controle condicional;</li> <li>• Descrição e uso de comandos de repetição.</li> </ul> <b>3. Estruturas de dados homogêneas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição, declaração e operações com vetores;</li> <li>• Definição, declaração e operações com matrizes e arrays de ordem superior;</li> <li>• Operações com strings.</li> </ul> <b>4. Outros tópicos em linguagem C</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structs;</li> <li>• Funções: passagem de parâmetros por valor;</li> <li>• Funções recursivas.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BACKES, A. Linguagem C: Completa e descomplicada. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.</li> <li>2. DEITEL, P.; DEITEL, H. C: Como programar. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011.</li> <li>3. SOFFNER, R. Algoritmos e programação em linguagem C. São Paulo: Saraiva, 2013.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>

1. ALBANO, R. S.; ALBANO, S. G. Programação em linguagem C. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010.
2. SCHILDT, H. C completo e total. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
3. DAMAS, L. M. D. Linguagem C. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
4. PAES, R. B. Introdução à programação com a linguagem C. São Paulo: Novatec, 2016.
5. SILVA, O. Q. Estrutura de Dados e Algoritmos usando C – Fundamentos e Aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Engenharia Econômica
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar que para aumentar a confiança na profissão da engenharia, os engenheiros aceitam a responsabilidade verificar que as suas propostas de engenharia também são econômicas;</li> <li>• Enfatizar que as decisões tomadas em Engenharia são escolhas entre alternativas técnicas que se diferenciam em dimensões econômicas como custo, preço, lucro, valor, produtividade, depreciação, investimento, financiamento, taxação, risco e incerteza.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar os procedimentos usuais para tomada dessas decisões;</li> <li>• Tornar o aluno capaz de reconhecer à especificidade das situações que exigem dele a escolha da metodologia apropriada para abordagem dessas situações;</li> <li>• Recorrer a planilhas eletrônicas e programas de computador que facilitam a utilização das metodologias de avaliação econômica dos projetos de Engenharia.</li> </ul>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Introdução à Engenharia Econômica. Matemática Financeira. Planos de Financiamento. Métodos de Análise de Investimentos. Depreciação e o efeito do IR sobre a lucratividade dos projetos. Efeito da inflação sobre a rentabilidade de investimentos financiados. Risco e incerteza que afetam a rentabilidade dos investimentos.</p>
<p><b>Pré e/ou co-requisitos:</b></p> <p>Introdução à Engenharia de Produção</p>
<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>1. Introdução a Engenharia Econômica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualização sobre Engenharia Econômica;</li> <li>• Fatores relevantes para comparação entre alternativas tecnicamente viáveis;</li> <li>• Princípios da Engenharia Econômica.</li> </ul> <p><b>2. Matemática Financeira, Planos de Financiamento, Descontos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remuneração dos fatores de produção, juros, capitalização, juros simples, juros compostos, juros contínuos, taxas de juros, fatores incorporados na taxa de juros;</li> <li>• Equivalência de capitais e diagrama de fluxo de caixa;</li> <li>• Valor presente, Montante, Série uniforme de pagamentos, Série em gradiente de pagamentos, Séries perpétuas (perpetuidade);</li> <li>• Fórmulas, tabelas e interpolações, calculadoras, computador, internet, hardware (HP-12C);</li> <li>• Taxas de juros nominal, efetiva e equivalente;</li> <li>• Fatores de juros compostos.</li> </ul> <p><b>3. Planos de financiamento e amortização de empréstimos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Amortização Constante (SAC);</li> <li>• Tabela Price - Prestação Constante;</li> <li>• Sistema Misto.</li> </ul> <p><b>4. Métodos de Análise de Investimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa mínima de atratividade (TMA);</li> <li>• Método do Valor Presente Líquido (VPL);</li> <li>• Método do Custo Uniforme por Período (CUP);</li> <li>• Método da Taxa Interna de Retorno (TIR);</li> <li>• Método Pay-Back (PB);</li> </ul>

- Método do Custo-Benefício (CB);
- Análise incremental.

#### 5. Depreciação e Imposto de Renda

- Conceitos de depreciação;
- Métodos de depreciação - linear, exponencial e soma de dígitos;
- A influência do imposto de renda sobre o fluxo de caixa;
- Análise de projetos após o IR.

#### 6. Efeito da inflação sobre a rentabilidade de investimentos financiados

- Moeda constante ou moeda corrente;
- Retorno real e retorno aparente: taxas que incorporam a inflação;
- Infratores diferenciados para as diversas categorias de custo;
- Projetos com financiamentos subsidiados;
- Projetos com necessidade de Capital de Giro (CG).

#### 7. Risco e incerteza afetam a rentabilidade dos investimentos

- Conceitos de risco e incerteza;
- Técnicas para análise de risco;
- Análise de sensibilidade.

#### Bibliografia Básica

1. CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITZKE, Bruno. Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão estratégia empresarial. Ed. 11ª, São Paulo, Atlas, 2010.
2. BLANK, Leland. Engenharia Econômica. Ed. 6ª, São Paulo, McGraw-Hill, 2008.
3. GITMAN, Lawrence J.; MADURA, Jeff. Administração Financeira: uma abordagem gerencial. Ed. 6ª, São Paulo, Pearson, 2003.

#### Bibliografia Complementar

1. EHRLICH, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. Engenharia Econômica: Avaliação e Seleção de Projetos de Investimento. Ed. 6ª, São Paulo, Atlas, 2005.
2. SAMANEZ, Carlos Patrício. Matemática Financeira. Ed. 5ª, São Paulo, Pearson, 2010.
3. MARION, José Carlos. Contabilidade Empresarial. Ed. 15ª, São Paulo, Atlas, 2009.
4. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia Econômica e Análise de Custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. Ed. 17ª, São Paulo, Atlas, 2000.
5. VICENCONTI, Paulo Eduardo Vilchez; NEVES, Silverio. Introdução à Economia. Ed. 11ª, São Paulo, Saraiva, 2012.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Planejamento e Controle de Projetos
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Geral <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver competências em técnicas e ferramentas de Planejamento e Controle de Projetos, para aumento de êxito em projetos na área de Engenharia de Produção.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Introdução à Gestão de Projetos; Gestão de Projetos aplicada à Engenharia de Produção; Indústria 4.0 e a Gestão de Projetos; Sustentabilidade no Planejamento e Controle de Projetos. Técnicas de planejamento de projetos; Técnicas de controle de projetos; Gestão Ágil de Projetos; Ferramentas Ágeis de Gestão de Projetos; Gestão de Projetos em Equipes Remotas; Tendências da Gestão de Projetos.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Engenharia Econômica e Engenharia de Processos
<b>Conteúdos:</b> 1. Introdução à Gestão de Projetos.



<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Gestão de Projetos Aplicada à Engenharia de Produção.</li> <li>3. Sustentabilidade na Gestão de Projetos de Engenharia de Produção.</li> <li>4. Indústria 4.0 e a Gestão de Projetos.</li> <li>5. Introdução às Metodologias de Gestão de Projetos.</li> <li>6. Gestão Ágil de Projetos.</li> <li>7. Técnicas e Ferramentas ágeis de planejamento e controle de projetos.</li> <li>8. Ambientes colaborativos para gestão de equipes remotas.</li> <li>9. Tendências da Gestão de Projetos.</li> </ol>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARAÚJO, Camila D.; BENASSI, João Luís G.; CONFORTO, Edivandro C.; et al. Gerenciamento ágil de projetos - Aplicação em produtos inovadores - 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2012. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502122291/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502122291/</a>. Acesso em: 11 out. 2022.</li> <li>2. KERZNER, Harold. Gerenciamento de projetos. São Paulo: Editora Blucher, 2011. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208426/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208426/</a>. Acesso em: 11 out. 2022.</li> <li>3. MAXIMIANO, Antonio Cesar A.; VERONEZE, Fernando. Gestão de Projetos: Preditiva, Ágil e Estratégica. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 2022. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771721/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771721/</a>. Acesso em: 11 out. 2022.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAMARGO, Robson Alves D.; RIBAS, Thomaz. Gestão ágil de projetos. São Paulo: Editora Saraiva, 2019. E-book. ISBN 9788553131891. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553131891/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553131891/</a>. Acesso em: 11 out. 2022.</li> <li>2. JÚNIOR, José F. PM Canvas 2ED. São Paulo: Editora Saraiva, 2020. E-book. ISBN 9788571440852. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788571440852/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788571440852/</a>. Acesso em: 11 out. 2022.</li> <li>3. MARTINS, Vitor Santos, DA SILVA, José Geraldo Ferreira. Sustentabilidade em Gerência de Projetos: PMOs de Organizações Públicas do Espírito Santo. Appris Editora; 1ª edição. 2022.</li> <li>4. PMI, Agile Alliance. Agile Practice Guide. 2017. Project Management Institute, Inc.</li> <li>5. PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute (PMI). 2017. Pennsylvania, USA.</li> <li>6. Artigos atuais sobre tendências da Gestão de projetos, Equipes remotas em projetos e Sustentabilidade na Gestão de Projetos.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Produção Mecânica
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Gerais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a produção de bens materiais usando as diversas tecnologias e técnicas de produção, envolvendo principalmente métodos aliados à produção mecânica.</li> </ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os principais processos de fabricação;</li> <li>• Identificar as características e limitações de cada processo;</li> <li>• Procurar identificar as técnicas necessárias dependendo dos produtos desejados;</li> <li>• Associar métodos e processos aos materiais.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Introdução aos processos de fabricação. Processos de fundição. Processos de soldagem. Processos de conformação mecânica. Usinagem. Manufatura aditiva.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Metrologia e Elementos de Máquina e Produção Metalúrgica

## **Conteúdos:**

### **1. Introdução aos processos de fabricação**

- Histórico;
- Rotas de processamento;
- Relação microestrutura – composição química – processamento - propriedades – desempenho;
- Processos de fabricação, tendências e perspectivas.

### **2. Processos de fundição**

- Introdução aos processos de fundição;
- Projeto de uma fábrica de fundição;
- Fundição em areia;
- Fundição em casca;
- Fundição de precisão;
- Fundição em matriz por gravidade;
- Fundição por centrifugação;
- Fundição sob pressão;
- Características e defeitos do produto fundido.

### **3. Processos de soldagem**

- Classificação dos processos;
- Metalurgia da soldagem;
- Soldagem oxigás;
- Soldagem por arco elétrico;
- Soldagem MIG/MAG;
- Soldagem por arame tubular;
- Soldagem TIG;
- Soldagem por arco submerso;
- Defeitos em soldagem.

### **4. Processos de conformação mecânica.**

- Introdução;
- Fundamentos da deformação plástica;
- Processo de laminação;
- Processo de forjamento;
- Processo de Extrusão;
- Processo de estampagem.

### **5. Processos de usinagem**

- Introdução;
- Fundamentos da usinagem;
- Torneamento;
- Fresamento.

### **6. Manufatura Aditiva na indústria 4.0**

- Introdução aos processos de Manufatura aditiva;
- Tecnologia FDM;
- Tecnologia SLA;
- Tecnologia SLS;
- Softwares de fatiamento;
- Pós processamento.

### **7. Aplicações do uso na manufatura aditiva na indústria 4.0.**

#### **Bibliografia Básica**

1. MARQUES, P., V.; MODENESI, P., J.; BRACARENSE, A., Q. Soldagem Fundamentos e Tecnologia; Editora UFMG, 2005.
2. HELMAN, H. e CETLIN, P.R., Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. São Paulo: Arliber Dois, 2005.
3. BALDAM, R. L; VIEIRA, E. A. Fundição: processos e tecnologias correlatas. São Paulo: Érica, 2013.

#### **Bibliografia Complementar**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AHRENS, C. H. et al. Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. São Paulo: Blücher, 2007.</li> <li>2. FERRARESI, D. Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.</li> <li>3. JOURNAL OF THE BRAZILIAN SOCIETY OF MECHANICAL SCIENCES AND ENGINEERING. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Ciências Mecânicas, 2003-. Trimestral.</li> <li>4. REVISTA MATÉRIA: Periódico científico virtual da área de materiais. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996-. Trimestral.</li> <li>5. CHIAVERINI, V. Tecnologia mecânica: volume 2: processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo.</li> </ol>
---

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Sistemas de Informação na Indústria
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Geral: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender os aspectos dos sistemas de informação no âmbito de objetivos, processos, elementos, desenvolvimento e eficiência em prol dos objetivos organizacionais.</li> </ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender e identificar os diferentes tipos de sistemas e seus objetivos;</li> <li>• Entender os elementos tecnológicos envolvidos em um sistema de informação;</li> <li>• Compreender os aspectos de desenvolvimento e implementação de sistemas;</li> <li>• Entender os aspectos organizacionais para uma eficiente utilização dos sistemas.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Conceitos fundamentais de sistemas de informação. Sistemas empresariais. Sistemas de informação de apoio à decisão. Gestão do conhecimento e sistemas especializados de informação. Desenvolvimento de sistemas. Sistemas de informação em negócios e na sociedade.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Sistema da Produção, Algoritmos e Estruturas de Dados
<b>Conteúdos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Conceitos fundamentais de Sistemas de Informação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos de sistema aplicado à Sistemas de Informação;</li> <li>• Sistemas de informação aplicado à indústria, sociedade e negócios;</li> <li>• O papel estratégico dos sistemas de informação;</li> <li>• A qualidade da informação e suas dimensões;</li> <li>• Desenvolvimento de sistemas de informação;</li> <li>• Componentes dos sistemas de informação;</li> <li>• Hardware: dispositivos de entrada, processamento e saída;</li> <li>• Software: softwares de sistemas e de aplicação;</li> <li>• Sistemas de banco de dados e inteligência de negócios;</li> <li>• Telecomunicações e redes;</li> <li>• Internet, intranet e extranets.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Sistemas empresariais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de processamento de transação (SPT);</li> <li>• Sistema de planejamento dos recursos empresariais;</li> <li>• Atividades de processamento de transação;</li> <li>• Sistema de Gerenciamento de cadeia de suprimentos;</li> <li>• Sistema de Gerenciamento do relacionamento com o consumidor.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Sistemas de informação de apoio à decisão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomada de decisão e resolução de problemas;</li> <li>• Sistemas de informações gerenciais (SIG);</li> <li>• Sistemas de apoio à decisão (SAD);</li> <li>• Componentes de um sistema de apoio à decisão;</li> <li>• Sistemas de apoio ao grupo;</li> <li>• Sistemas de apoio ao executivo.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Gestão do conhecimento e sistemas especializados de informação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de gestão do conhecimento;</li> <li>• Inteligência artificial;</li> <li>• Sistemas especialistas.</li> </ul> </li> </ol>

<p><b>5. Desenvolvimento de sistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma visão geral do desenvolvimento de sistemas;</li> <li>• Ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas;</li> <li>• Fatores que afetam o sucesso do desenvolvimento de sistemas;</li> <li>• Investigação de sistemas;</li> <li>• Análise de sistemas;</li> <li>• Projeto, implantação, manutenção e revisão de sistemas.</li> </ul> <p><b>6. Sistemas de informação em negócios e na sociedade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros e desperdícios por computador;</li> <li>• Prevenindo desperdícios e erros por computador;</li> <li>• Crime por computador: aspectos morais e legais;</li> <li>• O computador como uma ferramenta para prática criminosa;</li> <li>• O computador como objeto do crime;</li> <li>• Prevenção do crime por computador;</li> <li>• Questões éticas e sociais de sistemas de informação.</li> </ul> <p><b>7. O ambiente de trabalho e os sistemas de informação</b></p>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Sistemas de informação gerenciais. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.</li> <li>2. STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W.; BRYANT, Joey; et al. Princípios de Sistemas de Informação. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2021.</li> <li>3. SORDI, José Osvaldo D.; MEIRELES, Manuel. Administração de Sistemas de Informação 2ED. São Paulo: Editora Saraiva, 2019.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. Princípios de Sistemas de Informação. 9ª ed. traduzida, Cengage Learning, São Paulo, 2011.</li> <li>2. BALTZAN, Paige; PHILLIPS, Amy. Sistemas de Informação. Porto Alegre: Grupo A, 2012.</li> <li>3. O'BRIEN, J.A. Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.</li> <li>4. CRUZ, T. Sistemas de informações gerenciais: tecnologias da informação e a empresa do século XXI. 3. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2003.</li> <li>5. SOUZA, C A.; SACCOL, A. Z. (Org.). Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): teoria e casos. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2003.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Engenharia de Métodos
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar o estudante com os princípios fundamentais e técnicas de Engenharia de Métodos, proporcionando conhecer, identificar, analisar, registrar, racionalizar e padronizar processos produtivos para a produção de bens e serviços, realizar a determinação de tempos das atividades padronizadas, projetar e organizar o trabalho nas organizações.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e aplicar os diversos métodos de estudo e avaliação do trabalho;</li> <li>• Identificar e aplicar as principais técnicas para o estudo de tempos;</li> <li>• Identificar e descrever o projeto de trabalho;</li> <li>• Identificar e descrever os principais elementos do projeto de trabalho;</li> <li>• Identificar e descrever a tarefa de projetar e organizar o trabalho.</li> </ul>
<p><b>Ementa:</b></p> <p>Pesquisa e definição do melhor método de trabalho; Padronização do melhor método encontrado; Curvas de aprendizagem; Determinação do tempo padrão; Tempos sintéticos; Amostragem do Trabalho; 6 Tempos complexos.</p>
<p><b>Pré e/ou co-requisitos:</b></p> <p>Sistema da Produção</p>
<b>Conteúdos:</b>

<p><b>1. Pesquisa e definição do melhor método de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação da necessidade;</li> <li>• Análise do processo atual a ser implantado;</li> <li>• Pesquisa das alternativas para o processo;</li> <li>• Análise das alternativas para o processo.</li> </ul> <p><b>2. Padronização do melhor método encontrado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do número necessário de cronometragens;</li> <li>• Elementos da operação;</li> <li>• Fator de ritmo do operador;</li> <li>• Fator de tolerância da atividade;</li> <li>• Princípios da economia de movimentos.</li> </ul> <p><b>3. Curvas de aprendizagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo do tempo utilizando curvas de aprendizagem;</li> <li>• O efeito da curva de aprendizagem no aumento da mão de obra;</li> <li>• Limitações das curvas de aprendizagem.</li> </ul> <p><b>4. Determinação do tempo padrão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O tempo padrão de uma operação;</li> <li>• Elementos acíclicos;</li> <li>• Validade de uma cronometragem;</li> <li>• Tempo padrão total de peças e lotes.</li> </ul> <p><b>5. Tempos sintéticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema do método da medida de Tempo.</li> </ul> <p><b>6. Amostragem do Trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de amostragem do trabalho.</li> </ul> <p><b>7. Tempos complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama homem –máquina;</li> <li>• Tempo de ciclo;</li> <li>• Takt time: histórico e conceito;</li> <li>• Gargalo de processo;</li> <li>• Balanceamento de linhas de produção.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<p>1. Tálamo, J.R. <b>Engenharia de métodos: o estudo de tempos e movimentos</b>. Curitiba: InterSaberes, 2016.</p> <p>2. Klippel, A. F. <i>et. Al.</i> <b>Engenharia de métodos</b>. 2 ed. Porto Alegre: SAGAH, 2017.</p> <p>3. Agostinho, D. S. <b>Tempos e métodos aplicados à produção de bens</b>. Curitiba: InterSaberes, 2015.</p>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<p>1. BARNES, R. M. Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho. 6 ed. São Paulo: Blucher, 1977.</p> <p>2. MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.</p> <p>3. CURY, A. Organização e Métodos: uma visão holística. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2005.</p> <p>4. FREILVALDS, A.; NIEBEL, B. Niebel's Methods, Standards, &amp; Work Design. 12 ed. EUA: McGraw-Hill, 2008.</p> <p>5. Peinado, J.; Graem. A. Reis. Administração da produção: operações industriais e de serviços Curitiba : UnicenP, 2007</p>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Planejamento e Controle da Produção I
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p> Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar e identificar as diversas técnicas de planejamento e controle dos sistemas de produção.</li> </ul> <p> Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetar, planejar, estruturar e operacionalizar um sistema de produção;</li> <li>• Simular situação problema aplicada ao planejamento e controle da produção.</li> </ul>

**Ementa:**

A visão sistêmica do PCP e os sistemas de produção; Previsão de demanda; Planejamento estratégico da produção; O planejamento-mestre da produção; Programação da produção; Administração de Estoques; Programação de Produção: Sequenciamento e emissão de ordens; Sistemas de controle da produção.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Sistema de Produção e Engenharia de Processos.

**Conteúdos:****1. Introdução ao Planejamento e Controle da Produção**

- Revisão dos conceitos básicos de Sistemas de Produção
- Definição de PCP
- Visão sistêmica do PCP e os sistemas de produção

**2. Previsão de demanda**

- Conceitos básicos;
- Etapas de um modelo de previsão;
- Técnicas de previsão de demanda;
- Previsões de demanda em series temporais;
  - Técnica para previsão da média;
  - Média móvel exponencial móvel;
- Técnica para previsão da tendência;
  - Equação linear para a tendência;
  - Ajustamento exponencial para a tendência;
- Técnica para previsão da sazonalidade;
- Previsões de demanda baseadas em correlações;
- Manutenção e monitoramento do modelo.

**3. Planejamento estratégico da produção**

- Conceitos básicos;
- Estratégias;
  - Corporativas;
  - Competitivas;
  - Produção;
- Planejamento da Capacidade;
  - Planejamento da Capacidade com base em previsões de demanda;
  - Planejamento da capacidade com base na análise de ponto de equilíbrio;
- Plano de Produção;
  - Entradas para o plano de produção;
  - Preparação do plano de produção;
  - Modelagem e otimização do Plano de produção por programação Linear.

**4. O planejamento-mestre da produção**

- Conceitos básicos;
- Desagregação do plano de produção;
- Elaboração do Plano-mestre de produção;
  - Arquivo do plano mestre de produção;
  - Itens que entram no plano mestre de produção;
  - Tempo no plano mestre de produção;
- Análise e validação da capacidade de produção;

**5. Programação da produção: Administração de Estoques**

- Conceitos básicos;
- Administração dos estoques;
- Tipos de estoque;
- Indicadores de desempenho;
- Classificação ABC;

- O tamanho dos lotes de reposição;
  - Custos relacionados ao tamanho do lote;
  - Lote econômico básico;
  - Lote com entrega parcelada;
- Modelos de controle de estoques;
  - Controle de estoque com base no ponto de pedido;
  - Controle de estoque baseado em previsões periódicas;
- Controle de estoque baseado no MRP;
  - Princípios do MRP;
  - Integração do MRP ao Sistema de Produção;
  - Entradas do MRP;
  - Saídas do MRP;
  - Procedimentos de cálculos do MRP;
  - Incertezas e imprecisões no MRP;
  - Tamanho do lote no MRP;
  - MRP de ciclo fechado e Planejamento da capacidade de recursos (CRP);
- O tamanho dos lotes e a manufatura enxuta;
  - A troca rápida de ferramentas;
  - As relações de longo prazo com fornecedores;
- Os estoques de segurança.

#### **6. Programação de Produção: Sequenciamento e emissão de ordens**

- Conceitos básicos;
- Programação da produção nos processos contínuos;
- Sequenciamento em processos em massa;
- O balanceamento da linha de montagem;
- Programação da produção em lotes;
  - Decisões em programação;
  - Tipos de ambientes de programação;
  - Objetivos e Indicadores de desempenho;
  - Regras de prioridade;
- Programação de Atividades em Projetos;
  - Fases e abrangência do projeto;
  - Rede de atividades;
  - Caminho crítico – COM;
  - Datas mais cedo, datas mais tarde e folgas;
- Tempos probabilístico de uma rede PERT/COM;
- Aceleração de uma rede PERT/COM;

#### **7. Sistemas de controle da produção**

- Controle e gestão da produção;
- Controle através de indicadores de desempenho;
- Controle no Just-in-time;
- Sistema Kanban.

#### **Bibliografia Básica**

1. LUSTOSA, Leonardo. Planejamento e controle da produção. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus-ABEPRO, 2008.
2. TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de Planejamento e controle da produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.
3. TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

#### **Bibliografia Complementar**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GIANESI, Irineu; CORRÊA L.,Henrique; CAON, Mauro. Planejamento, programação e controle da produção. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2019.</li> <li>2. FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.</li> <li>3. OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 2007.</li> <li>4. VOLLMAN, Thomas E. et.al. Sistemas de planejamento e controle da produção. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.</li> <li>5. MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2 ed. São Paulo: Cengage, 2008.</li> </ol>
---

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Geral: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar os conhecimentos teóricos de logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.</li> </ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender as atividades que compõem a logística e o gerenciamento da cadeia de suprimentos;</li> <li>• Identificar como a logística pode agregar ou desagregar valor para uma empresa, compreender as estratégias de transporte, de estoque, de localização e suas interrelações;</li> <li>• Compreender a organização e controle dos sistemas logísticos.</li> </ul>
<b>Ementa:</b> Introdução à logística empresarial/cadeia de suprimentos. Estratégia e planejamento. Custos logísticos, formação de preços e suas escolhas conflitantes (trade-offs). Serviço ao cliente na cadeia de suprimentos e natureza dos serviços logísticos. Nível de serviço ao cliente. Fundamentos, roteirização e decisões técnicas de transporte. Estratégia e técnicas para a política de estoques e o seu manuseio. Decisões e técnicas de localização das instalações. Organização e controle da cadeia de suprimentos. Logística reversa.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Sistemas de Informação na Indústria e Engenharia Econômica.
<b>Conteúdos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à logística empresarial/cadeia de suprimentos</li> <li>2. Custos logísticos, formação de preços e suas escolhas conflitantes (trade-offs)</li> <li>3. Estratégia e planejamento</li> <li>4. Serviço ao cliente na cadeia de suprimentos e natureza dos serviços logísticos</li> <li>5. Nível de serviço ao cliente</li> <li>6. Fundamentos, roteirização e decisões técnicas de transporte</li> <li>7. Estratégia e técnicas para a política de estoques e o seu manuseio</li> <li>8. Decisões e técnicas de localização das instalações</li> <li>9. Organização e controle da cadeia de suprimentos</li> <li>10. Logística reversa</li> </ol>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.</li> <li>2. NOVAES, A. G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição - estratégia, avaliação e operação. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2021.</li> <li>3. BERTAGLIA, R. Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo: Saraiva, 2020.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GOLÇALVES, P. S. Logística e cadeia de suprimentos. Barueri, SP: Manole, 2013.</li> <li>2. COSTA, M. A. B. Logística: estoque, distribuição e logística reversa. Bauru, SP: 2017.</li> <li>3. BOWERSOX, D; CLOSS, D.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. Gestão logística da cadeia de suprimentos. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.</li> </ol>



4. POZO, H. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2019.
5. CORRÊA. H. L. Administração de cadeias de suprimentos e logística - integração na era da indústria 4.0. São Paulo: Atlas, 2019.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Pesquisa Operacional I
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b> Gerais: <ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver problemas de otimização para auxiliar na tomada de decisão gerencial.</li></ul> Específicos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Formular modelos matemáticos determinísticos de otimização para auxiliar na tomada de decisão;</li><li>• Resolver os problemas de programação linear utilizando métodos quantitativos de otimização, maximizando o resultado da organização e levando o processo a uma decisão ótima ou ideal;</li><li>• Utilizar softwares computacionais para resolução dos problemas de otimização.</li></ul>
<b>Ementa:</b> Introdução à Pesquisa Operacional. Formulação de Modelos de Programação Linear. Métodos de Otimização. Dualidade. Análise de Sensibilidade. O Problema de Transporte. Resolução de problemas de otimização utilizando softwares computacionais.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b> Algoritmos e Estruturas de Dados, Álgebra Linear
<b>Conteúdos:</b>  <b>1. Introdução à Pesquisa Operacional:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Histórico;</li><li>• Definições e aplicações clássicas;</li><li>• Classificação e tipos de problemas de programação linear.</li></ul> <b>2. Formulação dos Modelos Clássicos de Programação Linear:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Otimização da produção com recursos limitados;</li><li>• Problema de mistura, dieta;</li><li>• Carteira de investimentos;</li><li>• Corte de barras e chapas;</li><li>• Planejamento agregado etc.;</li><li>• Modelagem dos problemas utilizando a linguagem de softwares comerciais e planilhas eletrônicas (Solver).</li></ul> <b>3. Métodos de Otimização para Problemas de Programação Linear:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Método Gráfico;</li><li>• Método Simplex;</li><li>• Método Duas Fases;</li><li>• Casos Especiais (múltiplas soluções, solução inviável, ilimitada e degenerada);</li><li>• Resolução dos problemas utilizando softwares comerciais e planilhas eletrônicas (Solver).</li></ul> <b>4. Dualidade na Programação Linear:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretação econômica da dualidade;</li><li>• Relação Primal-Dual;</li><li>• Teoremas Fraco e Forte da Dualidade;</li><li>• Formulação do Problema Dual;</li><li>• Teorema da Folga Complementar.</li></ul> <b>5. Análise de Sensibilidade (pós-otimalidade):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Custos Reduzidos e Preços Sombra;</li><li>• Variação no vetor de custo "c" da função objetivo;</li><li>• Variação no vetor de termo independente "b";</li></ul>

- Inclusão de nova variável após a otimização e o seu impacto na função objetivo;
- Análise de sensibilidade nos relatórios dos softwares comerciais e planilhas eletrônicas (Solver).

#### 6. O Problema do Transporte:

- Modelagem do Problema de Transporte;
- Obtenção da Solução Inicial através dos métodos Canto Noroeste;
- Custo Mínimo e Vogel;
- Obtenção da solução ótima para o problema de transporte;
- Modelagem e resolução do problema de transporte utilizando softwares comerciais e planilhas eletrônicas (Solver).

#### Bibliografia Básica

1. PIZZOLATO, N. D.; GANDOLPHO, A. A. Técnicas de Otimização. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009.
2. HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. Introdução à Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo. McGraw-Hill. 2006.
3. LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisões. 4. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2009

#### Bibliografia Complementar

1. ANDRADE, E. L. Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos de análise de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009.
2. LOESCH, C.; HEIN, N. Pesquisa Operacional: fundamentos e modelos. 1. ed. São Paulo. Saraiva. 2009.
3. TAHA, H. A. Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2008.
4. THEOFILO, C. R.; CORRAR, L. J. Pesquisa Operacional. 2. ed. São Paulo. Atlas. 2008.
5. COLIN, E. C. Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2007.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Custos Industriais

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Geral:

- Desenvolver conhecimentos básicos para análise gerencial de custos em empresas contemporâneas.

Específicos:

- Conhecer os princípios e técnicas de apuração de custos;
- Conhecer instrumentos eficazes para compreender os mecanismos de formação, apuração e análise de custos;
- Elaborar e analisar os sistemas de custos;
- Aplicar as informações de custos para o planejamento e controle das atividades empresariais, bem como para a determinação de estratégias eficazes de produção e de comercialização.

#### Ementa:

Conceitos Básicos de custo. Sistemas de Custos. Relação custo/volume/lucro. Custo padrão. Departamentalização e centro de custos. Custeio Baseado em Atividades (ABC).

#### Pré e/ou co-requisitos:

Sistema da Produção.

#### Conteúdos:

##### 1. Conceitos básicos de Custos

- A Empresa Tradicional x Empresa Moderna;
- Os desperdícios da Empresa;
- Classificação dos desperdícios;
- A contabilidade de custos, financeira e gerencial;

- Terminologia básica;
- Classificação de custos;
- Esquema básico e critério de rateio dos custos indiretos.

## 2. Sistemas de Custos

- Princípios de métodos de custeio;
- Custeio integral e variável;
- O custeio ideal e as empresas modernas.

## 3. Relação custo/volume/lucro.

- Custos fixo e variáveis, lucro e margem de contribuição;
- Ponto de equilíbrio;
- Margem de segurança;
- Ponto de equilíbrio contábil, econômico e financeiro;
- Mark-up e formação do preço de venda.

## 4. Custo padrão

- Conceitos, finalidades e utilidades do custo-padrão;
- Fixação do padrão;
- Influência das variações de preço;
- Contabilização do custo-padrão.

## 5. Departamentalização e centro de custos.

- Conceito e classificação;
- Departamentos e centro de custos;
- Esquema completo da contabilização dos custos indiretos de produção.

## 6. Custeio Baseado em Atividades (ABC).

- Noções iniciais
- As etapas dos ABC

## 7. Aplicação do ABC à solução de problemas

### Bibliografia Básica

1. BORNIA, Antônio Cesar. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. Ed 3ª, São Paulo, Atlas. 2010.
2. MARTINS, Eliseu. Contabilidade de custos. Ed. 10ª, São Paulo, Atlas. 2010.
3. VICECONTI, Paulo E. V.; NEVES, Silvério. Contabilidade de custos: um enfoque direto e objetivo. Ed. 8ª, São Paulo, Frase. 2008.

### Bibliografia Complementar

1. SANTOS, José Luiz dos. Fundamentos de contabilidade de custos. Ed. 1ª, São Paulo, Atlas. 2006.
2. LEONE, George Sebastião Guerra. Custos: planejamento, implantação e controle. Ed 1ª, São Paulo, Atlas. 2000.
3. MARTINS, Eliseu; ROCHA, Welington. Contabilidade de custos: livro de exercícios. Ed 9ª, São Paulo, Atlas. 2006.
4. GUERREIRO, Reinaldo. Estruturação de sistemas de custos para a gestão da rentabilidade. São Paulo. 2011.
5. BRUNI, Adriano Leal. Administração de custos, preços e lucros: com aplicações na hp12c e Excel. Ed 4ª, São Paulo, Atlas. 2010.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Engenharia da Qualidade

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Geral:

- Conhecer e aplicar os princípios e metodologias aplicadas ao gerenciamento da qualidade.

Específicos:

- Entender a importância da gestão da qualidade nas organizações contemporâneas;

- Discutir aspectos relativos à mudança de cultura organizacional no processo de implantação de melhorias da qualidade;
- Exercitar a aplicação de ferramentas de controle e planejamento da qualidade.

**Ementa:**

Histórico da Gestão da Qualidade. Perspectiva Estratégica da Qualidade. Gestão da Qualidade Total e Modelos de Excelência em Desempenho organizacional. Modelos Normalizados de Sistemas de Gestão. Gerenciamento das diretrizes. Gerenciamento por processos. Gerenciamento da rotina. Ferramentas da qualidade. Seis Sigma. Custos da Qualidade. Qualidade em serviços. Sistemas integrado de gestão.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Engenharia de Métodos e Sistemas de Informação na Indústria

**Conteúdos:****1. Histórico da Gestão da Qualidade**

- Evolução histórica;
- As eras da qualidade;
- Os profissionais da Gestão da Qualidade.

**2. Perspectiva Estratégica da Qualidade**

- O que significa perspectiva estratégica da qualidade;
- A qualidade como fator de liderança estratégica;
- Ações de controle;
- Gestão da Qualidade com base em indicadores.

**3. Gestão da Qualidade Total e Modelos de Excelência em Desempenho organizacional**

- TQC;
- TQM;
- Modelos de TQM;
- Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ).

**4. Modelos Normalizados de Sistemas de Gestão**

- Conceitos e certificações;
- Série ISO 9000;
- Outros sistemas.

**5. Gerenciamento das diretrizes**

- Aplicação do Gerenciamento das diretrizes;
- Tipos de desdobramento das diretrizes;
- Desdobramento das prioridades da organização – DEPRO.

**6. Gerenciamento por processos**

- A abordagem por processo do ponto de vista da ISO 9000;
- Identificação de processos críticos;
- Entendimento do fluxo do processo;
- Melhoria de um processo.

**7. Gerenciamento da rotina**

- Metodologia para implantação do gerenciamento da rotina;
- Fluxograma do gerenciamento da rotina;
- PDCA.

**8. Ferramentas da Qualidade**

- Ferramentas básicas da qualidade (controle);
- Ferramentas do planejamento da qualidade.

**9. Seis Sigma**

- Caracterização dos projetos Seis Sigma;
- Modelo DMAIC;
- Modelo DFSS.

#### 10. Custos da qualidade

- Custos de prevenção e avaliação;
- Custos de falhas internas e externas.

#### 11. Qualidade em serviços

- Importância do setor de serviço;
- Modelo dos 5 GAPS.

#### 12. Sistemas integrados de gestão

- Gestão ambiental;
- Responsabilidade social;
- Saúde e segurança.

#### 11. Qualidade em serviços

#### 12. Sistemas integrados de gestão

#### Bibliografia Básica

1. CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2012.
2. PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo. Atlas. 2012. AGUIAR, S. Integração da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma. Belo Horizonte. INDG. 2012.

#### Bibliografia Complementar

1. CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Nova Lima. INDG. 2004.
2. OLIVEIRA, O. J. Gestão da Qualidade: tópicos avançados. São Paulo. Thomson Learning. 2004.
3. PALADINI, E. P. Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos. 3. ed. Atlas. 2009.
4. CARPETINI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. Gestão da Qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos. 4. ed. São Paulo. Atlas. 2011.
5. ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Org.). Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. São Paulo: Summus Editorial, 2009.
6. MUNHOZ, A. S. ABP - Aprendizagem baseada em problemas. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2016..

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Engenharia do Produto

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

##### Geral:

- Compreender e descrever as etapas fundamentais no processo de desenvolvimento de produtos.

##### Específicos:

- Analisar e descrever o processo de desenvolvimento de produtos.
- Compreender a utilização de ferramentas para o desenvolvimento de produtos.
- Desenvolver a habilidade de criação de novos produtos

#### Ementa:

Projeto de Produtos, Ciclo de Vida do Produto, Análise Mercadológica, *Design for X*, Custos em Projeto de Produtos, Prototipagem, Desdobramento da Função Qualidade (QFD), Teoria da Solução Inventiva de Problemas (TRIZ), *Failure Mode and Effects Alalysis* (FMEA), Seleção de Materiais, Preparação para Produção.

#### Pré e/ou co-requisitos:

Planejamento e Controle da Produção I, Engenharia de Métodos

<p><b>Conteúdos:</b></p> <p><b>1. Conceitos básicos de projeto de produto</b>  Modelos de referência  Métodos de projeto  Conceito de inovação  Ciclo de Vida do Produto</p> <p><b>2. Análise mercadológica</b>  Matriz SWOT  Viabilidade técnica  Viabilidade econômico-financeira  Criatividade</p> <p><b>3. Projetando o objeto: ferramentas e métodos</b>  Design for X (DFX)  Design for Manufacturing (DFM)  Design for Assembly (DFA)  Ecodesign  Modularidade  Design for Disassembly (DFD)  Design for Six Sigma (DFSS)  Custos  Embalagem  Prototipagem rápida</p> <p><b>5. Detalhando o projeto e preparando a fabricação</b>  Desdobramento da função qualidade (QFD)  Teoria da Solução Inventiva de Problemas (TRIZ)  Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)  Seleção de materiais e processos de fabricação  Preparação para produção  Manufatura Digital no projeto do produto e do processo</p> <p><b>5. Tópicos inovadores de Engenharia do Produto</b></p>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BAXTER, M. <b>Projeto de Produto</b>. 3. ed. São Paulo. Blucher. 2011.</li> <li>2. ROZENFELD, H. <b>Gestão de desenvolvimento de produtos</b>: uma referência para a melhoria do processo. 1.ed. São Paulo. Saraiva. 2006.</li> <li>3. ABRANTES, J; GRANADO, R.M. <b>Projeto e engenharia de produtos</b>. 1.ed. Rio de Janeiro. Ciência Moderna. 2020.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ROMEIRO, E.F. <b>Projeto de Produto</b>. 1. ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2010.</li> <li>2. MORRIS, R. <b>Fundamentos de design de produto</b>. 1. ed. Porto Alegre. Bookman. 2011.</li> <li>3. VIEIRA, D.; BOURAS,A.; DEBAECKER, D. <b>Gestão de projeto de produto</b>: baseada na metodologia <i>Product Lifecycle</i>. 1. ed. Rio de Janeiro. Campus. 2012.</li> <li>4. VOLPATO, N. <b>Prototipagem rápida</b>: tecnologias e aplicações. 1. ed. São Paulo. Blucher. 2007 .</li> <li>5. CHENG, L.; MELO, F. <b>QFD</b>: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos. 1.ed. São Paulo. Blucher. 2010.</li> <li>6. CRUZ, M. D. <b>Autodesk Inventor Professional 2016 - Desenhos, Projetos e Simulações</b>. 1. ed. São Paulo. Érica. 2015.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Confiabilidade e Manutenção Industrial
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os princípios envolvidos na manutenção industrial como apoio a produção, com vista a garantir o aumento da disponibilidade, da confiabilidade e consequentemente da produtividade dos equipamentos pertencentes ao sistema produtivo.</li> </ul> <p>Específicos:</p>

- Entender os conceitos envolvidos nos diferentes tipos e técnicas de manutenção industrial;
- Entender como é feito o gerenciamento estratégico da manutenção para elevar a produção;
- Reconhecer e aplicar as principais ferramentas/metodologias de manutenção utilizadas na indústria;
- Compreender conceitos, aspectos e técnicas da Manutenção Centrada em Confiabilidade;
- Analisar a confiabilidade de sistemas utilizando ferramentas qualitativas de confiabilidade;
- Conhecimento e prática de elaboração de planos de manutenção e inspeção;
- Conhecer os principais indicadores de desempenho da manutenção;
- Aprofundar os conceitos técnicos, relacionando-os com situações práticas e cotidianas da engenharia da manutenção nas empresas.

**Ementa:**

Conceitos básicos de confiabilidade, distribuição de probabilidade em confiabilidade, modelos de risco e análise de dados, análise de sistemas, disponibilidade de equipamentos, análise de modos de falhas, Manutenção Centrada em Confiabilidade, Manutenção Produtiva Total

**Pré e/ou co-requisitos:**

Produção Mecânica, Probabilidade e Estatística

**Conteúdos:**

**1. Conceitos básicos de confiabilidade**

- Histórico da confiabilidade;
- Conceitos associados;
- Gestão da confiabilidade;
- Medidas de confiabilidade:
- Tempo até falha;
- Função de confiabilidade;
- Função de risco;
- Tempo médio até falha;
- Função de vida residual média.

**2. Distribuição de probabilidade em confiabilidade**

- Métodos de estimação de parâmetros;
- Distribuições de tempo de falha;
- Ajuste de dados.

**3. Modelos de risco e análise de dados**

- Categorias da função de riscos e fases da vida de produtos;
- Modelos de risco;
- Classificação de distribuições de tempos até falha a partir da função de risco e de dados Empíricos;
- Modelos paramétricos para dados de confiabilidade;
- Dados censurados e multicensurados.

**4. Análise de sistemas**

- Sistemas em série, em paralelo e misto;
- Sistemas com componentes dependentes;
- Sistemas complexos.

**5. Disponibilidade de equipamentos**

- Conceitos básicos sobre processos estocásticos;
- Medida de disponibilidade em componentes individuais;
- Medida de disponibilidade em sistemas.

**6. Análise de modos de falhas**

- Análise dos Modos e Efeitos de Falhas (FMEA) de projeto;
- FMEA de processo;
- Árvore de falhas;
- Procedimentos.

<p><b>7. Manutenção centrada em confiabilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos básicos;</li> <li>• O grupo MCC;</li> <li>• Implementação da MCC:</li> <li>• Capacitação;</li> <li>• Estabelecimento de critérios;</li> <li>• Aplicação da FMEA;</li> <li>• Contexto operacional;</li> <li>• Planilha de informações;</li> <li>• Planilha de decisão;</li> <li>• Relatório geral.</li> </ul> <p><b>8. Manutenção produtiva total</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos básicos;</li> <li>• Requisitos para implantação;</li> <li>• Etapas de implantação:</li> <li>• Diretrizes e metas do programa;</li> <li>• Uso do software de gestão;</li> <li>• Capacitação dos colaboradores;</li> <li>• Consolidação do programa.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. Confiabilidade e Manutenção Industrial. Rio de Janeiro. Elsevier, 2009.</li> <li>2. SIQUEIRA, I. P. Manutenção Centrada em Confiabilidade: manual de implementação. 1. ed. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2005.</li> <li>3. KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção: função estratégica. 2. ed. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2002.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GIL, B. F. Indicadores e Índices de Manutenção. São Paulo. Ciência Moderna. 2005.</li> <li>2. GIL, B. F. A organização, o planejamento e o controle da manutenção. São Paulo. Ciência Moderna.</li> <li>3. 2008.</li> <li>4. DORIGO, L.C.; NASCIF, J. Manutenção orientada para resultados. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2008.</li> <li>5. GIL, B. F. Custos em Manutenção. São Paulo. Ciência Moderna. 2010.</li> <li>6. VIANA, H. R. G. PCM: Planejamento e controle da manutenção. 1. ed. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2002.</li> <li>7. PEREIRA, M. J. Engenharia de Manutenção: teoria e prática. São Paulo. Ciência Moderna. 2009.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Engenharia Ergonômica
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar sistemas de produção sobre os aspectos ergonômicos visando o aumento da produtividade com base na adequação do trabalho ao homem, associado a aspectos de conforto e segurança.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender os objetivos e a importância da ergonomia em seus diferentes tipos e abordagens.</li> <li>• Entender os aspectos fisiológicos, biomecânicos, cognitivos, organizacionais e antropométricos da ergonomia.</li> <li>• Aplicar ferramentas ergonômicas para fins de análise de atividades laborais em sistemas produtivos</li> </ul>



- Propor soluções em projeto ergonômico tendo como auxílio ferramentas de análise ergonômica do trabalho.

**Ementa:**

Introdução e História da Ergonomia. Ergonomia da empresa. Economia e gestão ergonômica. Fisiologia do trabalho. Características gerais da fadiga. Biomecânica. Ferramentas de análise biomecânica. Ergonomia cognitiva. Ferramentas de ergonomia física. Ferramentas de ergonomia cognitiva. Antropometria. Simulação humana aplicada à Ergonomia. O projeto da organização e a ergonomia. Aplicações em ergonomia.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Engenharia de Métodos

**Conteúdos:****1. Introdução e História**

- A ética na Ergonomia: aspectos da educação, da responsabilidade social e da sustentabilidade;
- História da Ergonomia;
- Ergonomia e Engenharia de Produção;
- Definição, propósito e finalidade da Ergonomia.

**2. A Ergonomia na Empresa**

- As diretrizes da Ergonomia na empresa;
- Estruturas de Ergonomia na empresa;
- Economia da Ergonomia;
- Gestão de Ergonomia.

**3. Legislação em saúde e segurança no trabalho**

- Leis e Normas;
- NR 17: a norma da Ergonomia.

**4. Ergonomia e fatores humanos: bases científicas**

- Ergonomia e Fatores humanos;
- A Importância Dos Fatores Humanos na Ergonomia;
- Ergonomia Física;
- Ergonomia Cognitiva;
- Ergonomia Organizacional.

**5. Fisiologia do trabalho**

- Trabalho Muscular;
- Sistema Nervoso;
- Sistema Cardiovascular;
- Metabolismo;
- Alimentação;
- Fadiga;
- Pausas e Sono.

**6. Biomecânica**

- O corpo como estrutura óssea: a coluna vertebral;
- O corpo como sistema de alavancas;
- Posturas de trabalho;
- Levantamento e transporte de cargas;
- Afecções ocupacionais de origem biomecânica;
- Lesões, lombalgias e DORTs;
- Ferramentas biomecânicas.

**7. Ergonomia Cognitiva**

- Cognição e ação ergonômica.

**8. Organização do trabalho**

- As Transformações do trabalho;
- A qualidade de vida no trabalho.

<p><b>9. Análise Ergonômica do Trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos Básicos;</li> <li>• Demanda Gerencial: As Premissas da AET;</li> <li>• Os Procedimentos da AET;</li> <li>• Os Resultados da AET: O Caderno De Encargo.</li> </ul> <p><b>8. Ferramentas da Ergonomia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O método OWAS e sua confiabilidade;</li> <li>• A equação de NIOSH para levantamento de cargas;</li> <li>• O método RULA - Rapid Upper Limb Assessment;</li> <li>• Questionário nórdico;</li> <li>• Ferramentas computacionais para avaliação postural;</li> <li>• Ferramentas de Ergonomia Cognitiva;</li> <li>• Ferramentas organizacionais.</li> </ul> <p><b>9. Antropometria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução;</li> <li>• Estudo antropométrico;</li> <li>• Antropometria em projeto.</li> </ul> <p><b>10. O projeto da organização e Ergonomia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulação humana aplicada à Ergonomia;</li> <li>• O projeto de sistemas de trabalho;</li> <li>• Método de engenharia ergonômica na organização;</li> <li>• A arquitetura de locais de trabalho;</li> <li>• Ergonomia e acessibilidade no ambiente de trabalho;</li> <li>• Arquitetura de locais de trabalho;</li> <li>• Projeto da interface homem-máquina;</li> <li>• Treinamento.</li> </ul>
<b>Bibliografia Básica</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MASCULO, F.; VIDAL, M. Ergonomia. Trabalho Adequado e Eficiente. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.</li> <li>2. IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.</li> <li>3. FALZON, Pierre. Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2015.</li> <li>4. KROEMER, Karl H E.; GRANDJEAN, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. São Paulo: Grupo A, 2005.</li> </ol>
<b>Bibliografia Complementar</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DUL, J; WEERDMEESTER, B. A. Ergonomia prática. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.</li> <li>2. PRIMO, Renan. Ergonomia. São Paulo: Editora Saraiva, 2021.</li> <li>3. SOUZA, Dulce América D.; WEBER, Fernando P.; RECCHI, Andressa F.; et al. Ergonomia do ambiente construído. Porto Alegre: Grupo A, 2019.</li> <li>4. GUÉRIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.</li> <li>5. KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.</li> <li>6. SALIBA, T. M. Curso básico de segurança e higiene ocupacional. São Paulo: LTr, 2008.</li> </ol>

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Pesquisa Operacional II
<b>Carga horária total:</b> 60h
<p><b>Objetivos:</b></p> <p> Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de otimização para auxiliar na tomada de decisão gerencial.</li> </ul> <p> Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular modelos matemáticos determinísticos e probabilísticos para auxiliar na tomada de</li> </ul>

decisão;

- Resolver os problemas utilizando métodos quantitativos de otimização, maximizando o resultado da organização e levando o processo a uma decisão ótima ou ideal;
- Conhecer e aplicar processos estocásticos por meio das Cadeias de Markov;
- Analisar filas e verificar a capacidade de atendimento dos sistemas;
- Utilizar softwares computacionais e planilhas eletrônicas para resolver os problemas de otimização.

**Ementa:**

Programação Inteira e Mista. Otimização em Redes. Cadeias de Markov. Teoria das Filas. Teoria dos Jogos. Resolução de problemas de otimização utilizando softwares computacionais.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Pesquisa Operacional I e Cálculo III

**Conteúdos:**

**1. Programação Inteira e Mista:**

- Uso das variáveis binárias e condições lógicas na formulação de modelos de otimização;
- Resolução dos problemas através do Método *Branch and Bound* e a técnica de ramificação;
- Modelagem do problema de Escalonamento de empregados;
- Modelagem dos problemas utilizando a linguagem de softwares comerciais e planilhas eletrônicas (Solver).

**2. Otimização em Redes:**

- A terminologia de grafos e redes;
- O problema do caminho mais curto (Dijkstra, Kruskal);
- O problema de atribuição de tarefas (Método Húngaro);
- O problema do fluxo máximo (Ford-Fulkerson);
- O problema do fluxo de custo mínimo (Dijkstra);
- Modelagem do problema de Localização (p-medianas).

**3. Cadeias de Markov:**

- Definições e aplicações;
- Processos estocásticos;
- Matriz de Probabilidades de Transição.

**4. Equação de Chapman-Kolmogorov:**

- Diagrama de transição da cadeia de Markov;
- Classificação de estados em uma Cadeia de Markov (Recorrente, Absorvente e Transiente);
- Propriedades a longo prazo das cadeias de Markov;
- Resolução dos problemas utilizando planilhas eletrônicas.

**5. Teoria das Filas:**

- Estrutura e conceitos básicos de filas;
- O comportamento probabilístico nos processos de chegada e de atendimento;
- Relações básicas e as Fórmulas de Little;
- Indicadores de desempenho das filas (utilização, tamanho e tempo na fila);
- O processo de vida e morte;
- Notação de Kendall;
- A distribuição exponencial e os modelos clássicos de fila: MM1, MMC, MD1;
- Resolução dos problemas e análise dos custos dos sistemas com filas utilizando planilhas eletrônicas.

**6. Teoria dos Jogos:**

- Introdução à Teoria dos Jogos;
- Dominância e conceitos fundamentais;
- O Dilema do Prisioneiro;

- Classificação dos Jogos (Estratégia Pura x Mista);
- Matriz de Recompensas para dois jogadores e soma zero;
- Ponto de Sela;
- Solução pelo Método Ganho e Perda Esperados;
- Modelagem dos jogos de estratégia mista utilizando Programação Linear e resolução em software de otimização.

#### **Bibliografia Básica**

1. HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. Introdução à Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo. McGraw-Hill. 2006.
2. LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisões. 4. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2009.
3. GOLDBERG, M. C.; LUNA, H. P. L.; GOLDBERG, E. F. G. Programação linear e fluxo em rede. Rio de Janeiro. Elsevier, 2015.

#### **Bibliografia Complementar**

1. ANDRADE, E. L. Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos de análise de decisões. 4. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009.
2. LOESCH, C.; HEIN, N. Pesquisa Operacional: fundamentos e modelos. 1. ed. São Paulo. Saraiva. 2009.
3. TAHA, H. A. Pesquisa Operacional. 8. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2008.
4. PIZZOLATO, N. D.; GANDOLPHO, A. A. Técnicas de Otimização. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2009
5. COLIN, E. C. Pesquisa Operacional: 170 Aplicações em estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas. 1. ed. Rio de Janeiro. LTC. 2007.

<b>Curso:</b> Engenharia de Produção
<b>Componente Curricular:</b> Controle Estatístico do Processo
<b>Carga horária total:</b> 60h
<b>Objetivos:</b>
<b>Geral</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a qualidade de um processo produtivo com base nas técnicas e ferramentas de controle estatístico de processo.</li> </ul>
<b>Específicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender os aspectos e conceitos que fundamentam o controle estatístico de processo</li> <li>• Propor cartas de controle por variáveis e atributos, identificando suas aplicações</li> <li>• Analisar estabilidade e capacidade de processo sob controle estatístico</li> <li>• Analisar sistemas de medição com base em processos sob controle estatístico</li> <li>• Fundamentos e aplicação da metodologia 6 Sigma</li> </ul>
<b>Ementa:</b>
Conceitos introdutórios. Cartas de controle para variáveis. Cartas de controle para atributos. Análise de sistemas de medição e capacidade. Análise de variância. Metodologia Seis Sigma e suas ferramentas. Melhoria de Processos com o Seis Sigma. Controle de Processo no Seis Sigma.
<b>Pré e/ou co-requisitos:</b>
Probabilidade e Estatística, Engenharia da Qualidade
<b>Conteúdos:</b>
<b>1. Introdução</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria da qualidade no contexto da empresa moderna;</li> <li>• O processo DMAIC: Significado, Origens e Evolução do Seis Sigma. Categorização dos Envolvidos no Programa Seis Sigma. Metodologia Seis Sigma e suas ferramentas.</li> </ul>
<b>2. Métodos básicos do controle estatístico do processo e análise de capacidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos e filosofia do controle estatístico do processo;</li> <li>• Gráficos de controle para variáveis;</li> <li>• Gráficos de controle para atributos;</li> </ul>

- Análise da capacidade de processos e sistemas de medida.

### 3. Outras técnicas de monitoramento e controle estatístico do processo

- Gráfico de controle da soma cumulativa e da média móvel exponencialmente ponderada;
- Outras técnicas de monitoramento e controle estatístico de processos univariados;
- Monitoramento e controle de processo multivariado;
- Controle de engenharia de processos e CEP.

### 4. Planejamento e melhoria do processo com experimentos planejados

- Experimentos fatorial e fatorial fracionado para planejamento e melhoria do processo;
- Otimização de processos com experimentos planejados.

### 5. Amostragem e aceitação

- Amostragem de aceitação lote a lote para atributos;
- Outras técnicas de amostragem de aceitação.

#### Bibliografia Básica

1. MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
  2. SIQUEIRA, L. G. P. **Controle estatístico do processo**. 1. ed. São Paulo, Pioneira: 1997.
  3. KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 4. ed. São Paulo: Gente, 1993.
- WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura seis sigma**. Werkema Editora, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. JOHNSON, N. L.; LEONE, F. C. **Statistics and Experimental Design**. 1. ed. New York, John Wiley and Sons, 1977.
  2. FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total**. vol.3. 3. ed. São Paulo, Makron Books do Brasil, 1994.
  3. WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. 1. ed. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1995.
  4. TAGUSHI, G. **Engenharia da qualidade em sistemas de produção**. 1. ed. São Paulo, Mcgraw-Hill, 1990.
  5. WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 1. ed. Belo Horizonte, Editora DG, 1999.
  6. ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus Editorial, 2009.
- MUNHOZ, A. S. **ABP - Aprendizagem baseada em problemas**. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2016.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Simulação I

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Gerais:

- Desenvolver modelos computacionais de simulação baseada em eventos discretos para auxiliar na tomada de decisão gerencial em sistemas produtivos e logísticos.

Específicos:

- Entender a metodologia na construção de modelos de simulação de eventos discretos;
- Analisar probabilisticamente os dados de entrada de um modelo de simulação;
- Formular modelos de simulação de eventos discretos utilizando modelagem de dados específica;
- Verificar e validar modelos de simulação implementados computacionalmente;
- Dimensionar recursos, analisar filas, gargalos e *layouts*;
- Verificar a capacidade de atendimento dos sistemas;
- Quantificar através de indicadores o efeito que alterações locais terão sobre o desempenho global de um sistema;

- Comparar cenários para reduzir custos, aumentar a produção ou melhorar o nível de serviço, possibilitando tirar conclusões sobre os sistemas sem construí-los, se forem novos, e sem perturbá-los, se existentes.

**Ementa:**

Introdução à Simulação Computacional de Eventos Discretos. Metodologia de simulação. Análise probabilística dos dados de entrada. Ferramentas computacionais e a modelagem de eventos discretos. Análise de resultados, cenários e a tomada de decisão.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Planejamento e Controle da Produção I, Engenharia de Métodos

**Conteúdos:**

**1. Introdução à Simulação Computacional de Eventos Discretos:**

- Objetivos, vantagens, desvantagens e a sua importância nos sistemas de produção;
- Sistemas contínuos e discretos;
- Conceitos fundamentais e elementos básicos: modelo, estação de trabalho, entidade, atributos, variáveis, processos, atividades, recursos, filas de espera, relógio, tempo simulado, tempo de simulação;
- Conceitos básicos de filas: estrutura, componentes de um sistema, o comportamento probabilístico nos processos de chegada e de atendimento, características operacionais e indicadores de desempenho, disciplina das filas;
- Aplicações e exemplos de modelos computacionais para demonstração.

**2. Metodologia para Simulação de Eventos Discretos:**

- Etapas do estudo de simulação;
- Concepção: escopo, nível de detalhamento, coleta e análise dos dados de entrada, desenvolvimento do modelo conceitual;
- Implementação: validação do modelo conceitual, desenvolvimento do modelo computacional, verificação do modelo computacional;
- Análise de Resultados: realização de experimentos, validação operacional dos resultados, análise dos resultados experimentais e cenários.

**3. Análise probabilística dos dados de entrada:**

- Principais distribuições probabilísticas;
- Geração de números aleatórios e Lei dos Grandes Números;
- Uso de ferramenta computacional para determinação das distribuições probabilísticas;
- Testes de aderência utilizando software computacional (Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnov): p-value;
- Determinação da melhor distribuição e análise de aderência da curva aos dados reais.

**3. Ferramentas computacionais e a modelagem de eventos discretos:**

- Introdução ao software de simulação de eventos discretos (Arena, AnyLogic ou similar);
- Módulos de fluxograma e módulos de dados;
- Ferramentas básicas de modelagem do *software*;
- Construção dos modelos lógico-matemático: modelagem no software de problemas reais.
- Verificação e validação operacional dos modelos.

**5. Análise de resultados, cenários e a tomada de decisão:**

- Análise do relatório padrão do software de simulação (tempo na fila, número de entidades na fila, utilização dos recursos, produção, etc.);
- Coleta de estatísticas (indicadores) usando o software computacional;
- Desenvolvimento de cenários;
- Análise e determinação do melhor cenário (tomada de decisão).

**Bibliografia Básica**

1. CHWIF, L.; MEDINA, A. Modelagem e Simulação de Eventos Discreto: Teoria e Aplicações. 3. ed. São Paulo. Própria edição. 2010.
2. FREITAS, P. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena. 2. ed. Florianópolis. Visual Books. 2008.
3. BANKS, J.; CARSON II, J. S; NELSON, B. L.; NICOL, M. D. Discrete-Event System Simulation. 5

ed. New Jersey: Perason Education. 2010.

### **Bibliografia Complementar**

1. PRADO, D. Teoria das Filas e da Simulação. Volume 2. 4. ed. Nova Lima. INDG. 2009.
2. PRADO, D. Usando o Arena em Simulação. Volume 3. 4. ed. Belo Horizonte. Falconi. 2010.
3. BATEMAN, R.E.; BOWDEN, R.O; GOGG, T.J.; HARREL, C. R.; Mott, J. R. A.; Montevechi, J.A.B. Simulação de Sistemas: aprimorando processos de logística, serviços e manufatura, 1. ed, Rio de Janeiro: Campus. 2013.
4. HILLIER, F.S; LIEBERMAN, G.J. Introdução à Pesquisa Operacional. 8 ed. Porto Alegre. Bookman. 2010
5. SENA, D. C. Simulação de Eventos Discretos utilizando realidade virtual, São Paulo: Biblioteca 24 horas. 2013.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Processos Decisórios

**Carga horária total:** 60h

#### **Objetivos:**

Gerais:

- Desenvolver a capacidade de utilizar métodos qualitativos e quantitativos para a tomada de decisões de engenharia.

Específicos:

- Enfatizar que as decisões tomadas em engenharia são escolhas entre alternativas técnicas que se diferenciam em múltiplos critérios como custo de aquisição, facilidade de uso, tempo de processamento etc.;
- Apresentar diferentes métodos para a tomada de decisão e a aplicabilidade de cada um destes na indústria;
- Tornar o aluno capaz de escolher métodos apropriados para solucionar problemas de engenharia conforme a especificidade da situação.

#### **Ementa:**

Análise Estatística da Decisão. Métodos de Estruturação de Problemas. Apoio Multicritério à Decisão (AMD).

#### **Pré e/ou co-requisitos:**

Fundamentos da Ciência de Dados e Pesquisa Operacional II

#### **Conteúdos:**

##### **1. Introdução ao Apoio à Decisão**

- Conceito de decisão;
- Importância e propósito da tomada de decisões;
- O processo de apoio à decisão;
- Ações e alternativas;
- Atores do processo decisório;
- Decisão em grupo x individual;
- Decisões programadas x não programadas;
- Certeza, risco e incerteza;
- Outros aspectos do processo decisório.

##### **2. Análise Estatística da Decisão e tomada de decisão sob risco**

- Maximização do valor esperado;
- Clarividência ou informação perfeita;
- Estratégias puras e mistas;
- Dominância e admissibilidade;
- Teoria da utilidade: equivalente certo, axiomas, funções de utilidade, coeficiente de aversão ao risco, experimentação;

- Outras ferramentas de tomada de decisão sob risco.

### 3. Métodos de Estruturação de Problemas

- *Strategic Options Development and Analysis (SODA)*;
- *Soft Systems Methodology (SSM)*;
- *Value Focused Thinking (VFT)*;
- *Strategic Choice Approach (SCA)*;
- Outros métodos de estruturação de problemas.

### 4. Apoio Multicritério à Decisão (AMD)

- O contexto decisório e o processo de apoio à decisão;
- Problemáticas abordadas pelo AMD;
- Modelagem de preferências dos decisores;
- Métodos ordinais: Borda, Copeland e Condorcet;
- Métodos de critério único de síntese: MAVT, AHP, TOPSIS e outros;
- Métodos de sobreclassificação: ELECTRE, PROMETHEE e outros;
- Outros métodos e/ou abordagens multicritério.

#### Bibliografia Básica

1. GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. Tomada de decisões em cenários complexos. São Paulo: Cengage Learning, 2003.
2. ALMEIDA, A. T. Processo de decisão nas organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.
3. BEKMAN, O. R.; COSTA NETO, P. L. O. Análise estatística da decisão. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2009.
4. ROSENHEAD, J.; MINGERS, J. Rational analysis for a problematic world revisited: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict. 2. ed. New York: Wiley, 2001.

#### Bibliografia Complementar

1. GOMES, L. F. A. M. Tomada de decisão gerencial: Enfoque multicritério. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
2. ISHIZAKA, A.; NEMERY, P. Multi-criteria decision analysis: Methods and software. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2013.
3. BELTON, V.; STEWART, T. Multiple criteria decision analysis: An integrated approach. United Kingdom: Springer, 2002.
4. GONÇALVES, T. J. M.; BELDERRAIN, M. C. N. Strategic Choice Approach: estruturação, modelagem e recomendações para a tomada de decisões interconectadas. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, 2015.
5. BEINAT, E. Value function for environmental management. United Kingdom: Springer, 2013.
6. FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys. United Kingdom: Springer, 2005.
7. MUNHOZ, A. S. ABP - Aprendizagem baseada em problemas. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2016.

**Curso:** Engenharia de Produção

**Componente Curricular:** Planejamento de Instalações

**Carga horária total:** 60h

#### Objetivos:

Geral:

- Desenvolver habilidades que possibilitem projetar e propor melhorias em instalações de produção.

Específicos:

- Calcular fluxos de materiais entre diferentes centros de trabalho;



- Calcular carga de máquina e de mão de obra adequadas para o funcionamento da instalação;
- Utilizar modelos para a otimização do uso de recursos na instalação;
- Identificar as falhas e propor melhorias nos layouts de instalações.

**Ementa:**

Definição das necessidades da instalação. Desenvolvendo alternativas. Projeto de instalações. Alternativas de desenvolvimento para a solução de problemas: abordagem quantitativa. Avaliar, selecionar, preparar, apresentar, implementar e manter instalações.

**Pré e/ou co-requisitos:**

Planejamento e Controle da Produção II, Engenharia de Produtos

**Conteúdos:**

**1. Definição das Necessidades da Instalação**

- Definição, importância e objetivos do planejamento de instalações;
- Projeto do produto, do processo e planejamento da produção;
- Sistemas de fluxo, relacionamento entre as atividades e necessidades de espaço;
- Necessidades do pessoal.

**2. Desenvolvendo Alternativas: Conceitos e Técnicas**

- Manuseio de materiais;
- Equipamentos de manuseio de materiais;
- Modelos de planejamento de arranjo físico: algoritmos de projeto.

**3. Projeto de Instalações**

- Operações de armazém: Funções do armazém, operações de recebimento e expedição, localização de docas, operações de armazenamento e separação de pedidos.
- Sistemas de produção: Sistemas de automação fixa, sistemas flexíveis, sistemas de várias máquinas de estágio único, diminuição de material em processo e produção just in time.
- Sistemas de instalações: Sistema estrutural, de vedação, atmosférico, elétricos e de iluminação, de segurança, sanitários, de automação predial e de gestão da manutenção.

**4. Alternativas de Desenvolvimento: Abordagens Quantitativas**

- Modelos de localização da instalação;
- Modelos de arranjo físico para instalações especiais e de máquinas;
- Modelos convencionais de armazenagem e sistemas automatizados de armazenagem e retirada;
- Sistemas de separação de pedidos;
- Modelos de manuseio de materiais com trajeto fixo, modelos de filas de espera e modelos de simulação.

**5. Avaliar, Selecionar, Preparar, Apresentar, Implementar e Manter**

- Avaliação e seleção de plano de instalações;
- Preparação, apresentação, implementação e manutenção do projeto de instalações.

**Bibliografia Básica**

1. TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. Planejamento de instalações. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
2. NEUMANN, C.; SCALICE, R. K. Projeto de fábrica e layout. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
3. MARTING, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

**Bibliografia Complementar**

1. MUTHER, R.; WHEELER, J. D. Planejamento simplificado de layout (sistema SLP). 3. ed. São Paulo: IMAN, 2000.
2. STEPHENS, M. P.; MEYERS, F. E. Manufacturing facilities design and material handling. 5 ed. Indiana - EUA: Purdue University Press, 2013.
3. GARCIA-DIAZ, A.; SMITH, J. M. Facilities Planning and Design. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.
4. LEE, Q. Projeto de instalações e do local de trabalho. São Paulo: IMAM, 1998.
5. PARRETI, O. D. O planejamento dos recursos e das instalações industriais. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2014.