



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**

CAMPUS TIMÓTEO

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA
METALÚRGICA - CAMPUS TIMÓTEO**

Versão 01: Projeto de Reestruturação/2022

Timóteo - MG

Agosto/2022



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

DIRETORIA DE GRADUAÇÃO

Flávio Antônio dos Santos

Diretor(a)-Geral

Maria Celeste Monteiro de Souza Costa

Vice-Diretor(a)

Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo

Diretor(a) de Graduação

Giani David Silva

Diretor(a)-Adjunto de Graduação

Erick Brizon D' Angelo Chaib

Diretor(a) do Campus

Comissão de elaboração (Portaria DIR nº 1475/2014):

- Valmir Dias Luiz – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Almir Silva Neto – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Carlos Frederico Campos de Assis – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Erriston Campos Amaral – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo

Comissão de reestruturação (Portaria DIRGRAD nº 94/2022):

- Carlos Eduardo Oliveira Andrade – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Almir Silva Neto – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Carlos Frederico Campos de Assis – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Erriston Campos Amaral – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Fabrício Almeida de Castro – Departamento de Formação Geral de Timóteo
- Fernando Castro de Oliveira – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- João Paulo Martins de Castro Chaib – Departamento de Formação Geral de Timóteo
- Leonardo Lacerda Alves – Departamento de Computação e Construção Civil de Timóteo
- Nayara Aparecida Neres da Silva - Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo
- Roney Anderson Nascimento de Aquino – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

DIRETORIA DE GRADUAÇÃO

- Valmir Dias Luiz – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo

Núcleo Docente Estruturante (Portaria DIRGRAD nº 185/2022):

- Carlos Eduardo Oliveira Andrade – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.
- Carlos Frederico Campos de Assis – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.
- Almir Silva Neto – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.
- Fernando Castro de Oliveira – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.
- Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira – Departamento de Formação Geral de Timóteo.
- Leonardo Lacerda Alves – Departamento de Computação e Construção Civil de Timóteo.
- Roney Anderson Nascimento de Aquino – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.
- João Paulo Martins de Castro Chaib – Departamento de Formação Geral de Timóteo.
- Erriston Campos Amaral – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo.

Colegiado de Curso (Portaria DIRGRAD nº 118/2022):

- Carlos Eduardo Oliveira Andrade (Presidente);
- Carlos Frederico Campos de Assis – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Titular.
- Armin Franz Isenmann – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Suplente.
- Almir Silva Neto – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Titular.
- Flávio José de Assis Barony – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Suplente.
- Roney Anderson Nascimento de Aquino – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Titular.
- Fernando Castro de Oliveira – Departamento de Metalurgia e Química de Timóteo - Suplente.
- Leonardo Lacerda Alves – Departamento de Computação e Construção Civil de Timóteo - Titular.
- Viviane Cota Silva – Departamento de Computação e Construção Civil de Timóteo - Suplente.
- Daniel Leandro Rocco – Departamento de Formação Geral de Timóteo - Titular.
- João Paulo Martins de Castro Chaib – Departamento de Formação Geral de Timóteo - Suplente.
- Período do mandato: de 01/02/2021 a 31/01/2023.
- Keydiane Michelle Alvarenga Araújo – representante discente - Titular.
- Christian Santos Silva – representante discente - Suplente.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AISI	American Iron and Steel Institute
ANDIFES	Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
CA	Coordenação Acadêmica
CAD	Computador Assistindo ao Projeto
CAE	Computador Assistindo à Engenharia
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAM	Manufatura Assistida por Computador
CD	Conselho Diretor
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CENIBRA	Celulose Nipo-Brasileira
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CNE/CES	Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COD	Código
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
COPANT	Comissão Panamericana de Normas Técnicas
CORREQ	Co-requisitos
CP	Coordenação Pedagógica
CPC	Conceito Preliminar do Curso
CR	Crédito
DA	Diretório Acadêmico
DCCTM	Departamento de Computação e Construção Civil Timóteo
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DFGTM	Departamento de Formação Geral Timóteo
DIN	Instituto Alemão para Normatização
DIRGRAD	Diretoria de Graduação
DMQTM	Departamento de Metalurgia e Química Timóteo
EAD	Educação À Distância

EE	Exame Especial
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GNO	Aços de Grão Não Orientado
GO	Aços de Grão Orientado
HA	Hora Aula
IAB	Instituto Aço Brasil
IAESTE	Associação Internacional para o Intercâmbio de Alunos para Experiência Técnica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISO	International Organization for Standardization
LOAS	Lei Orgânica da Assistência Social
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MEF	Método de Elementos Finitos
MEMO	Memorando
MIG/MAG	Metal Inerte Gás/ Metal Active Gás
MTE	Média dos Trabalhos Escolares
ND	Não Determinada
NDE	Núcleo Docente Estruturante
NF	Nota Final
NL	Nota de Laboratório
NT	Nota de Teoria
OFT	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica
OHSAS	Série de Avaliação de Segurança e Saúde Ocupacional
OP	Optativa
PDI	Projeto Pedagógico Institucional
PDI	Programação de Computadores
PET	Programa de Educação Tutorial
PFC	Projeto Final de Curso
PIBIC	Programa Institucional de Iniciação Científica
PIBIT	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação
PPC	Projeto Pedagógico do Curso

PPI	Projeto Pedagógico Institucional
PR	Pré-requisito
PRERREQ	Pré-requisito
RMVA	Região Metropolitana do Vale do Aço
SAE	Society of Automotive Engineers International
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIG	Tungstênio Inerte Gás
TRC	Transformação em Resfriamento Contínuo
TTT	Diagrama Transformação–Tempo-Temperatura
USIMEC	Usiminas Mecânica
USIMINAS	Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A
ZTA	Zona Termicamente Afetada

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática do campo de atuação profissional no âmbito da Engenharia Metalúrgica Fonte: adaptado pela comissão segundo o Anexo I da Resolução do CONFEA nº 1.010, de 2005.	20
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Eixo de conteúdos: MATEMÁTICA	36
Quadro 2. Eixo de conteúdos: FÍSICA	42
Quadro 3. Eixo de conteúdos: QUÍMICA	46
Quadro 4. Eixo de conteúdos: MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL	51
Quadro 5. Eixo de conteúdos: HUMANIDADES E CIENCIAS SOCIAIS APLICADAS	56
Quadro 6. Eixo de conteúdos: PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR	64
Quadro 7. Eixo de conteúdos: METALURGIA EXTRATIVA	66
Quadro 8. Eixo de conteúdos: METALURGIA FÍSICA	70
Quadro 9. Eixo de conteúdos: TECNOLOGIA METALÚRGICA	79
Quadro 10. Eixo de conteúdos: TECNOLOGIA MINERAL	87
Quadro 11. Síntese da distribuição de carga horária do curso	90
Quadro 12. Distribuição de carga horária obrigatória por eixo	90
Quadro 13. Disciplinas Optativas	90
Quadro 14. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 1º Período ...	91
Quadro 15. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 2º Período ...	92
Quadro 16. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 3º Período ...	92
Quadro 17. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 4º Período ...	92
Quadro 18. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 5º Período ...	93
Quadro 19. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 6º Período ...	93

Quadro 20. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 7º Período...	94
Quadro 21. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 8º Período...	94
Quadro 22. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 9º Período...	94
Quadro 23. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 10º Período.	95
Quadro 24. Matriz Curricular	96
Quadro 25. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 1º Período	97
Quadro 26. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 2º Período	97
Quadro 27. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 3º Período	97
Quadro 28. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 4º Período	97
Quadro 29. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 5º Período	98
Quadro 30. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 6º Período	98
Quadro 31. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 7º Período	98
Quadro 32. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 8º Período	98
Quadro 33. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 9º Período	99
Quadro 34. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 10º Período	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Alterações de disciplinas entre os eixos da estrutura curricular	118
Tabela 2. Impacto semestral de docentes com a implantação da nova proposta de PPC para o curso de Engenharia Metalúrgica	121
Tabela 3 - Impacto dos técnicos-administrativos com a implantação da nova proposta de PPC para o curso de Engenharia Metalúrgica	122
Tabela 4 - Formação do NDE no PPC antigo (2018) e proposto (2022).....	123
Tabela 5. Laboratórios necessários, disciplinas correlatas, se tem ou não o laboratório e observações.....	124
Tabela 6. Laboratórios 1 a 3 de Física – Equipamentos	127
Tabela 7. Laboratórios 1 a 4 de Informática – Equipamentos	128
Tabela 8. Laboratório de Ensaios de Materiais - LEM – Equipamentos.....	128
Tabela 9. Laboratório de Metalografia – Equipamentos	128
Tabela 10. Laboratório de Metrologia – Equipamentos	128
Tabela 11. Laboratório de Microscopia – Equipamentos	130
Tabela 12. Laboratório de Mineralogia e Petrografia – Equipamentos.....	130
Tabela 13. Laboratório de Soldagem e Ensaios Não Destrutivos – Equipamentos	130
Tabela 14. Laboratório de Tratamento de Minérios – Equipamentos	131
Tabela 15. Laboratório de Tratamentos Térmicos – Equipamentos.....	131
Tabela 16. Laboratórios 1 e 2 de Química – Equipamentos.....	131
Tabela 17. Laboratório 3 de Química – Equipamentos	132

Tabela 18. Laboratório 4 de Química – Equipamentos 132

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do Curso	Bacharelado em Engenharia Metalúrgica
Titulação acadêmica conferida	Bacharel
Modalidade de ensino	Presencial
Carga Horária Total	3600 horas ou 4320 horas-aula
Turno de funcionamento	Noturno e Diurno (matutino) aos Sábados
Endereço de funcionamento	Rua 19 de Novembro, 121 – Centro Norte Timóteo - MG - CEP 35180-008
Regime letivo	Semestral
Número de vagas autorizadas	40
Número de vagas por processo seletivo	40
Periodicidade do processo seletivo	Anual
Formas de Ingresso	Processo seletivo, transferências, obtenção de novo título, reingresso e reopção
Tempo para Integralização Curricular (Duração do Curso)	Previsto: 10 semestres Máximo: 15 semestres
Ato Autorizativo de Criação do Curso	Resolução CD-031/18, de 17 de maio de 2018
Ato autorizativo de funcionamento	Não se aplica
Código e-MEC	1504722

Ato regulatório de reconhecimento do curso	Não se aplica
Ato regulatório de renovação de reconhecimento do curso	Não se aplica
Conceito Preliminar do curso (CPC)	Não se aplica
Nota do Enade	Não se aplica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso	16
2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO.....	18
3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO	22
4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	25
4.1 Perfil do egresso	25
4.2 Objetivos do curso	29
4.3 Metodologia de ensino.....	30
4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão.....	31
4.3.2 Estágio Curricular Obrigatório	33
4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado.....	33
4.3.3 Atividades Complementares	33
4.3.4 Projeto Final de Curso	34
4.3.4.1 Atividade de Projeto Final de Curso.....	34
4.4 Estrutura curricular e seus componentes	34
4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular.....	90
4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem	99
4.6 Políticas institucionais no âmbito do curso	101
4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso	101
4.6.2 Políticas de integração das ações de extensão	103

4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes.....	104
4.6.4 Política de acompanhamento de egressos.....	108
4.6.5 Política de formação docente.....	108
4.7 Turno de implantação do curso	109
4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta	109
5 MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	111
5.1 Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso	112
5.2 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	112
5.3 Atuação do Coordenador do Curso	113
6 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	118
6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo	118
6.2 Infraestrutura	124
6.3 Monitoramento da implantação da proposta	136
7 REFERÊNCIAS DO PROJETO	138
APÊNDICE	142

1 INTRODUÇÃO

Com o propósito de atender as demandas industriais da região do Vale do Aço e impulsionados pelo potencial de expansão do CEFET-MG foi iniciada a proposta de implantação de um novo curso de graduação a ser ofertado pelo CEFET-MG – Campus Timóteo. Em 31 de agosto de 2010, por meio da Resolução 001/10 expedida pela Diretoria do CEFET-MG - Campus Timóteo e em atendimento à solicitação feita por meio do memorando MEMO 026/10, expedido pela Coordenação do Curso Técnico de Metalurgia, foi instituída a Comissão para elaboração Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica. Curso o qual recebeu o nome de “Engenharia Metalúrgica” em atendimento à Resolução do CONFEA 473/02 que apresenta a tabela de títulos profissionais, estando assim em consonância com a referida resolução. No que tange a elaboração do Projeto Pedagógico do Curso supracitado, foram consultadas e avaliadas grande parcela das propostas dos cursos de Engenharia Metalúrgica do país que se encontravam disponíveis naquela época. Nesse sentido, procurou-se avaliar as estruturas curriculares, as áreas de formação ou ênfases, dentre outros aspectos relevantes para a elaboração do curso. Sob essa perspectiva, buscou-se estruturar o curso em eixos, norteado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. O currículo do Curso de Engenharia Metalúrgica foi então construído tendo como base três pilares principais de conhecimentos importantes na formação do Engenheiro Metalurgista: o núcleo de conteúdos básicos, o núcleo de conteúdos profissionalizantes e o núcleo de conteúdo específicos, atendendo à recomendação dos percentuais aproximados de cargas horárias destinadas a cada um dos núcleos.

1.1 Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso

O Curso de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG – Campus Timóteo, que teve sua criação impulsionada pela necessidade de atender as demandas profissionais com tal formação na Região Metropolitana do Vale do Aço - RMVA, na qual se concentram empresas de grande porte no setor siderúrgico e no segmento metal mecânico com reconhecida competitividade no cenário nacional e internacional. A primeira turma ingressou em agosto d 2018.

A reestruturação do PPC da Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG visou introduzir melhorias didático-pedagógicas no curso de Engenharia Metalúrgicas sugeridas por docentes e discentes, buscando alinhar o PPC com as demandas do mundo contemporâneo, com abordagem mais atual e alinhada às demandas da sociedade. Além disto, a reestruturação foi motivada para atender à nova

DCN das Engenharias instituída pela Resolução CNE Nº 2, de 24 de abril de 2019 (BRASIL. Ministério da Educação, 2019) e à Resolução CNE/CNES Nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que determina que as atividades de extensão devem compor no mínimo 10% da carga horária total do curso. A curricularização da extensão considera sua indissociabilidade do ensino e da pesquisa e sua inserção nos PPCs visa contribuir para o desenvolvimento acadêmico dos discentes, possibilitando um maior diálogo entre a teoria e a prática.

A consolidação deste projeto de reestruturação advém do trabalho do atual NDE e do Colegiado do Curso, após definição dos princípios norteadores do projeto, do diagnóstico da situação atual do curso, da fundamentação legal e das escolhas dos componentes curriculares e didáticos, além da definição das habilidades e competências necessárias para os egressos do curso leva em consideração as DCNs dos cursos de Engenharia (BRASIL. Ministério da Educação, 2019).

2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

A Região Metropolitana do Vale do Aço - RMVA, onde o CEFET-MG-Campus Timóteo está localizado, possui uma área total de 807,246 km² e uma população em torno de 493.773 habitantes, sendo a 35^a maior região metropolitana do Brasil (IBGE, 2018). É composta por quatro municípios principais (Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo), além das 24 cidades localizadas em seu colar metropolitano. O estabelecimento de complexos industriais na atual RMVA formado por empresas de grande porte como a APERAM, em Timóteo, USIMINAS e a Usiminas Mecânica – USIMEC, em Ipatinga, é responsável por atrair empresas fornecedoras, complementares e de prestação de serviços às atividades produtivas, como a Celulose Nipo-Brasileira - CENIBRA – localizada a cerca de 44 km de Timóteo.

Além destas quatro grandes empresas, muitas outras vêm se destacando para a dinâmica socioeconômica da região, nas áreas de caldeiraria, usinagem, tratamento de resíduos, siderurgia, processamento de aço, produção de cimento, mineração, reflorestamento, dentre outras. As características das empresas regionais criam uma demanda constante por engenheiros capazes de manter e aprimorar o parque produtivo e as atividades de apoio existentes, sobretudo, o profissional de Engenharia Metalúrgica.

O Brasil ocupa a 9^a posição mundial de produção de aço bruto, da qual Minas Gerais é responsável por aproximadamente 30%, conforme dados levantados pelo Instituto Aço Brasil para o primeiro trimestre de 2022. Além disso, o setor tem apresentado grandes perspectivas de investimento para os próximos anos, impulsionados pelos resultados positivos e recordes operacionais alcançados no ano de 2021. De acordo com os dados apresentados pela Usiminas, recorde histórico em relação ao lucro da empresa foi registrado no ano de 2021, refletindo o forte desempenho operacional de todas as unidades de negócio da empresa.

No entanto, a Usiminas não foi a única a apresentar números positivos nos últimos anos. A Gerdau encerrou o ano de 2021 com recorde para o período entre outubro e dezembro. O resultado reflete o aumento na demanda por aço em todos os mercados onde a companhia atua, principalmente dos setores da construção civil e industrial na América do Norte e no Brasil, além do aumento nas exportações. Nesse mesmo cenário, a APERAM, referência na produção de aços inoxidáveis, anunciou elevado investimento na usina localizada em Timóteo. Confiante na recuperação da

economia, a empresa estimou um aplicações destinadas à atualização das linhas de aço inoxidável e ao segmento de aços elétricos, em três frentes distintas.

Nesse contexto, como consequência do aumento da produção de aço e aquecimento do setor, a Engenharia Metalúrgica encontra-se dentro do setor industrial que mais gerou empregos nos últimos meses de 2019, de acordo com os dados Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), divulgado pelo Ministério do Trabalho.

Sob essa perspectiva, o CEFET-MG, na condição de instituição comprometida com a sociedade na qual está inserida, acredita ser diretamente responsável pela formação de profissionais cidadãos e assim, oferecer no Campus Timóteo um Curso de Engenharia Metalúrgica, desenvolvido para atender às necessidades regionais e nacionais. Deste modo, a reestruturação do curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica deu-se em função da necessidade do mercado de trabalho atual em receber um profissional capacitado a fim de atender à crescente demanda do setor metalúrgico para os próximos anos, conforme dados apresentados no Estado de Minas Gerais e no Brasil. A reestruturação segue as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Engenharia, instituídas pela Resolução CNE/CES nº 2/2019, de 24/04/2019 (BRASIL, 2019) e apresenta uma atualização da matriz curricular visando formar um profissional que detenha conhecimentos múltiplos sob uma perspectiva construtivista, na qual o aprendizado é alcançado gradualmente ao longo do curso sendo adequado à realidade do setor metalúrgico e da instituição. O curso de Engenharia Metalúrgica apresenta ainda características multidisciplinares, o que exige a integração das diversas áreas do CEFET-MG, permitindo ofertar à sociedade um curso atualizado, de qualidade, gratuito, noturno, com aulas nas manhãs dos sábados, voltado para as necessidades do mercado e ao perfil da população interessada.

Contexto do campo profissional e da área de conhecimento do curso

Segundo Mourão *et al* (2007), a *Metalurgia* é o conjunto de tratamentos físicos e químicos a que são submetidos os minerais para a extração dos metais. Por outro lado, a *Siderurgia* é o ramo da Metalurgia que se dedica ao processo de fabricação do aço e seu tratamento, ou seja, compreende o conjunto de processos físicos e químicos que levam à obtenção do aço.

Segundo o Instituto Aço Brasil (2022), no primeiro trimestre de 2022, o estado de Minas Gerais produziu 2.577,7 milhões de toneladas de aço bruto, correspondendo a 29,9% da produção nacional,

seguido do estado do Rio de Janeiro, responsável por 27,8% dessa produção. Destaca-se ainda que, para o mesmo período de 2022 o Brasil foi responsável por ~55% da produção de aço bruto na América Latina, ocupando a primeira posição entre os países desta região.

Porém, não se pode esquecer de que a Engenharia Metalúrgica também designa um conjunto de procedimentos e técnicas para extração, fabricação, fundição e tratamento dos metais não ferrosos como a prata, o ouro, o nióbio, o vanádio, o níquel, o cobre, o alumínio etc. Esse universo de materiais é por si só fundamental para a sociedade moderna. O Engenheiro Metalurgista também é responsável pelo desenvolvimento de novas ligas metálicas, com propriedades físicas, químicas e metalúrgicas adaptadas a diversas aplicações.

Neste contexto, o Engenheiro Metalurgista é o profissional que desenvolve, executa e coordena projetos de tratamento e de produção de metais, atuando ainda no processo de beneficiamento de minérios, por sua transformação em ligas metálicas com propriedades físicas, químicas e metalúrgicas adaptadas a usos diversos, além de estudar a utilização desses metais na confecção de máquinas, de estruturas ou de peças. Na Figura 1 são sintetizadas as principais áreas de atuação do Engenheiro Metalurgista, segundo resolução do CONFEA.

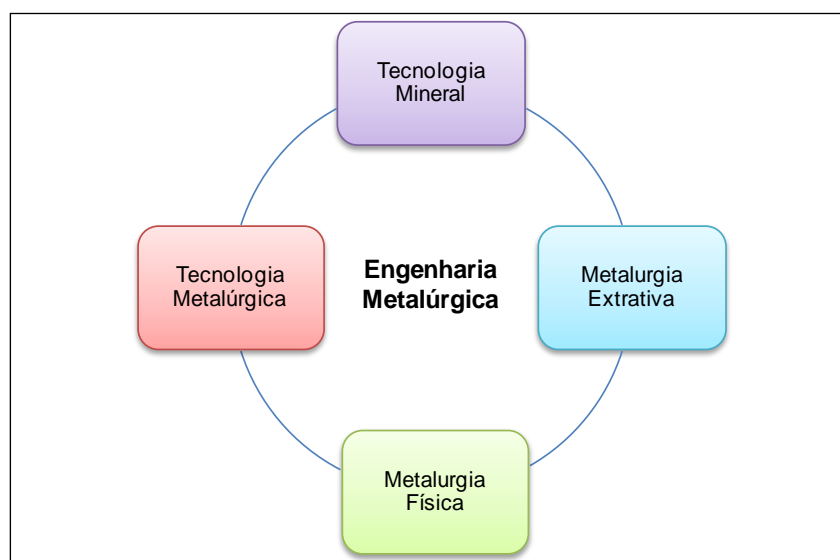


Figura 1 - Representação esquemática do campo de atuação profissional no âmbito da Engenharia Metalúrgica Fonte: adaptado pela comissão segundo o Anexo I da Resolução do CONFEA nº 1.010, de 2005.

Portanto, uma instituição como o CEFET-MG localizada no coração do Vale do Aço torna-se um viés de inclusão social de adultos e jovens, viabilizando sua inserção no mundo do trabalho e/ou promovendo aqueles que já atuam no mercado, mas que através da escolarização, provavelmente

terão condições de ascenderem a melhores posições ao se diplomarem como Bacharel em Engenharia Metalúrgica.

No que tange os princípios que norteiam a política institucional do CEFET-MG, baseado no Plano de Desenvolvimento Institucional para o período de 2016 a 2020, destaca-se a concepção da educação como direito; a valorização do caráter humanista e tecnológico da Instituição; a articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão; a democratização e transparência político-administrativa da gestão, entre outras. Sob esse aspecto, o curso de Engenharia Metalúrgica do Campus Timóteo visa cumprir com o papel social do CEFET-MG e todas as funções que regem a existência desta instituição.

O corpo docente do curso de Engenharia Metalúrgica do Campus Timóteo do CEFET-MG, está dividido em três departamentos. O Departamento de Metalurgia e Química – DMQTM, responsável pela oferta das disciplinas específicas do curso, contendo a maior parte dos docentes. O Departamento de Formação Geral – DFGTM para o qual são atribuídas as disciplinas de matemática e física do ciclo de formação básico, enquanto o Departamento de Computação e Construção Civil – DCCTM atua tanto nas disciplinas do ciclo básico quanto do ciclo profissional.

A primeira oferta do curso de Engenharia Metalúrgica no CEFET-MG Campus Timóteo ocorreu no segundo semestre de 2018. O curso conta com uma infraestrutura composta por laboratórios de metalografia, microscopia, ensaios mecânicos e soldagem, além do suporte dos laboratórios de química da instituição. A construção de novos laboratórios encontra-se em planejamento e a primeira avaliação externa do MEC/Inep está prevista para o ano de 2023.

3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

O Projeto Pedagógico de um curso, por definição, deve partir dos princípios gerais referentes à concepção filosófica e pedagógica que preside a elaboração de um currículo, destacando-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular. Essas conjecturas, alinhadas aos princípios norteadores da instituição (PDI e PPI) e em consonância com sua História, passam por quatro dimensões básicas, que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação (dimensão epistemológica), a visão sobre o ser humano que se pretende formar (dimensão antropológica), os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional (dimensão axiológica) e os fins aos quais o processo educacional se propõe (dimensão teleológica). Fundamentados por estes princípios foi elaborada a reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG-*campus Timóteo*.

No panorama da educação contemporânea, à docência não pode mais se ocupar apenas do ensino, é preciso avançar e colocar o foco também na aprendizagem do aluno. Esse processo requer a interação do sujeito com a realidade e do professor com o aluno, implicando na capacidade de interpretação do real e a possibilidade do conflito. Nesse sentido, ressalta-se que a relação ensino/aprendizagem deve constituir um processo ambíguo, que deve conduzir ao diferente, não sendo uma linha de mão única. Daí a necessidade de, ao se considerar a prática de ensino, relevar a práxis educacional, via nova postura e habilidade dos docentes, como forma de democratização dos saberes.

Sob esse ponto de vista, a reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG -*campus Timóteo* foi pensada de forma a incitar também ações voltadas à pesquisa científica e às atividades de caráter extensionista, tendo em vista que o objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à instituição buscar compreender as condições e os condicionantes desta, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos tanto quanto o modo e a profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. O incentivo a conexão entre os saberes e a promoção de um diálogo por copropriedades entre as disciplinas deve ser buscado, além da promoção de um estudo que transcende as disciplinas escolares.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, docentes, discentes e técnicos administrativos fazem parte de uma teia de relações, de cuja dinâmica a produção do conhecimento

é resultado. O aluno é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. É alguém que se encontra em processo de tornar-se, que não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas que traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do aluno que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais. Torna-se fundamental a definição do perfil do egresso e a clareza dos objetivos do curso para delinear o caminho a ser percorrido e possibilitar a avaliação deste processo. O professor, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona e que aprende. Nessa perspectiva, um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto dessas relações, espera-se que o processo de emancipação seja possibilitado, que a competência para a cidadania seja construída.

Na dimensão dos valores, é essencial a sintonização com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados pela nação. Não se deve cair no imprevisto, assim como não se pode desconhecer o edifício do saber acumulado pelas gerações passadas, sobretudo aquele saber associado às áreas humanas e sociais, que trazem as bases para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural e deve ser colocada a serviço da maioria da população e precisa superar impactos tais como o da globalização, sem perder de foco seus aspectos positivos. Com a globalização, a dimensão tecnológica do conhecimento tem predominado sobre as demais dimensões, tais como a filosofia e a ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral.

No mundo atual, o individualismo, a competitividade, a sobrevivência do mais forte, que reproduz um modelo darwinista de sociedade, além da busca desenfreada pelo prazer e pelo poder, acabam constituindo um valor cultural no qual a própria escola torna-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que estes aspectos devem ser desvelados. O conhecimento e a prática técnico-científica precisam estar em contínua avaliação, mediados pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. Desta forma, a ciência e a tecnologia não podem se constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas precisam traduzir os modos pelos quais o ser humano passa a interagir com o mundo tendo como referência a discussão atualizada e balizada na reflexão dos valores e da ética. O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social; que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano; que não seja manipulado e que saiba buscar alternativas; que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo.

Na dimensão tecnológica, o destino da escola é a busca do saber tendo como meta a construção de um mundo melhor e sua missão precisa ser expressa em função deste propósito. A sua finalidade, o aspecto essencial que fundamenta e justifica sua existência no âmbito da sociedade, consiste em tornar-se promotora de uma transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela sociedade. Os sujeitos envolvidos com os projetos e ações no interior desta escola devem assumir, portanto, uma postura crítica e estar em constante avaliação e reflexão sobre o jogo de interesses e de poder que, insidiosamente, tenta conduzi-la. Definir os fins da instituição constitui um processo dinâmico, é antes uma atitude, uma prática que precisa perpassar todas as suas ações, de modo a não ficar perdida no discurso enquanto caminha por trilhas dissociadas de seus propósitos essenciais. Desta forma, os fins a que a escola se propõe precisam ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam, precisam refletir-se nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola, precisam ser enfim, avaliados, continuamente, para que não se cristalizem ou dogmatizem, permanecendo esquecidos e dissociados de seu tempo.

Destacados esses pontos essenciais que constituem os pressupostos básicos deste Projeto Pedagógico, é pertinente enfatizar que, apesar do currículo em questão não conseguir atingir plenamente estes pontos em sua aplicação na prática escolar, esses pressupostos apresentam-se como desafios que apontam rumos e direcionam metas a serem constantemente buscadas. Na implementação e na construção/reconstrução do currículo estas metas são sistematicamente retomadas e exercem o papel de guia para nossas ações.

4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

A Organização Didático-Pedagógica do curso apresenta a forma de concretização das ações propostas em sua operacionalização, tendo em vista o contexto no qual o curso de Engenharia Metalúrgica se situa. Primeiro é definido o perfil do seu estudante egresso da Engenharia Metalúrgica, e tal definição orienta as demais estruturas didático-pedagógicas. A estrutura curricular leva em consideração os propósitos formativos institucionais expressos no PPI do CEFET-MG e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso.

Além disso, Organização Didático-Pedagógica do curso considera também a transversalidade dos conteúdos. Essa transversalidade relacionada à prevenção de incêndios e desastres naturais e à Educação Ambiental, conforme a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”, deve estar presente nas disciplinas e nas atividades curriculares do curso. Desta forma, o enfoque humanista, holístico, reflexivo e crítico do discente permanece ao longo curso, desenvolvendo “uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (Brasil, 1999, Art. 5º, I)”.

4.1 Perfil do egresso

O aluno egresso do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG deve ser um profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da Engenharia Metalúrgica, capaz de compreender, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão reflexiva, crítica e criativa e com competência para identificação, formulação e resolução de problemas, comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica, social e politicamente democrática, justa e livre, visando ao pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental.

Em síntese, o Engenheiro Metalurgista apresenta base sólida em matemática, física e química, além da capacidade de inter-relacionar e construir conhecimentos a partir dessa base; desenvolver novas tecnologias para geração de novos produtos; identificar, formular e resolver problemas relacionados à Engenharia Metalúrgica, de forma a quantificar e avaliar a potencialidade técnica e econômica de tais soluções; planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia Metalúrgica e analisar os resultados.

Este profissional deve ainda ensinar e pesquisar dentro do campo da Engenharia Metalúrgica; padronizar e controlar a qualidade dos produtos e processos de fabricação; desenvolver e aplicar modelos na Engenharia Metalúrgica; conceber e realizar experimentos investigativos para analisar os resultados e tomar decisões; especificar materiais, bem como outras atividades referentes aos procedimentos tecnológicos na fabricação e aplicação de materiais para a indústria ou empreendedorismo; prestar assistência técnica, consultoria, perícia e pareceres técnicos. Será dada uma especial atenção à área Siderúrgica ao longo de todo o curso, de maneira que o egresso tenha conhecimentos sólidos nessa que é uma área estratégica, não só para a região na qual o curso está inserido, mas principalmente para o país. Todavia, o Engenheiro Metalurgista poderá contribuir para a criação, desenvolvimento e assistência às empresas da indústria metalmeccânica.

O Engenheiro Metalurgista é habilitado para trabalhar em indústrias de transformação (siderurgia, fundição, conformação mecânica, entre outras); na produção de veículos e no setor de instalações (geração de energia, estruturas metálicas, entre outros); em indústrias de base (mecânica, metalúrgica, siderúrgica, mineração e beneficiamento de minérios, petróleo, etc.) e em indústrias que produzem máquinas e equipamentos para todas as áreas acima citadas. Ainda, tendo em vista sua ampla formação, é habilitado para trabalhar em empresas prestadoras de serviços, em institutos e centros de pesquisa, órgãos governamentais, escritórios de consultoria, além de outros.

Adicionalmente, de acordo com a Resolução CNE/CES nº 02/19, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, descreve-se a seguir as competências, gerais (C01 a C08) e as específicas, definidas pelo NDE (C09 a C12), esperadas do egresso do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG:

C01 - Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

- a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
- b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

C02 - Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

- a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
- b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
- d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

C03 - Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

- a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
- b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
- c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

C04 - Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

- a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia;
- b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;
- c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;
- d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;
- e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

C05 - Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

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

C06 - Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

- a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;
- b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
- c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;
- d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

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

C07 - Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

- a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.
- b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

C08 - Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

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

C09 – Conceber, analisar, compreender, reconhecer, classificar, utilizar, aplicar, solucionar, controlar e planejar tecnologias relacionadas à produção metalúrgica, tais como equipamentos, insumos, rejeitos, condições operacionais, planejamento, projetos e processos industriais de obtenção dos aços, metais não ferrosos e suas ligas.

- a) Gerenciar processos de produção de metais e ligas no que tange a determinação de parâmetros operacionais;
- b) Realizar balanços de massa e energia;
- c) Compreender e selecionar equipamentos metalúrgicos;
- d) Identificar a melhor rota tecnológica para produção de metais e ligas, visando menor gasto energético, maior rendimento metálico, menor impacto ambiental e viabilidade econômica desde a etapa de extração até a obtenção do produto final.

C10 - Planejar e conduzir experimentos e analisar os resultados sobre as estruturas e as propriedades dos materiais. Definir o melhor tipo de tratamento e beneficiamento para os materiais ferrosos, não ferrosos e suas ligas e outras atividades referentes aos procedimentos tecnológicos na fabricação de materiais para a indústria de um modo geral.

- a) Trabalhar nos quatro pilares da Ciência e Engenharia de Materiais através da relação processamento – estrutura – propriedades – desempenho;

- b) Distinguir as características microestruturais das diferentes fases e constituintes de ligas metálicas a fim de estabelecer as melhores características finais para o produto;
- c) Desenvolver novos materiais e processos de produção de peças, máquinas e estruturas;
- d) Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- e) Conduzir operações de transformação mecânica dos metais atuando no controle de cargas e alterações microestruturais que possam ocorrer no material durante o processo de fabricação.

C11 - Recordar, compreender, aplicar, analisar e avaliar conceitos, procedimentos, métodos e normas relativas às tecnologias usadas na obtenção dos produtos (bens e serviços) metalúrgicos, sejam elas baseadas em fenômenos de transporte, comportamentos dos materiais e/ou processos de monitoramento e melhoria produtiva.

- a) Estabelecer as melhores condições cinéticas e termodinâmicas para a realização dos diversos processos de produção de metais;
- b) Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas capazes de monitorar os processos produtivos;
- c) Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.

C12 - Aplicar e controlar os métodos e operações de tratamento de minérios no contexto da indústria mineral de maneira a maximizar o aproveitamento dos recursos minerais com garantia da qualidade e da segurança dos processos produtivos, assim como da saúde dos trabalhadores e da preservação do meio ambiente.

- a) Atuar com responsabilidade socioambiental e ética nos processos de extração e beneficiamento mineral, bem como buscar obter maior rendimento metálico e menor gasto energético nos diversos processos de obtenção dos metais;
- b) Controlar operações de mineração de forma analítica.

Nos quadros de 25 a 34 [abaixo](#) estão relacionadas às competências do egresso de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG com as disciplinas ofertadas para cada período do curso.

4.2 Objetivos do curso

O curso de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG tem por objetivo geral ser um agente transformador e de geração de valor da/para a sociedade brasileira por meio do desenvolvimento tecnológico sustentável. Para tanto é necessário atingir os objetivos específicos tais como: formar

profissionais com sólida base conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos da engenharia metalúrgica. Além de preparar esses profissionais para atuarem tanto no processo produtivo, quanto no desenvolvimento técnico e científico do País, considerando-se os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos, no campo da gestão dos processos metalúrgicos. O profissional de Engenharia Metalúrgica deverá possuir competências e habilidades técnico-científicas nas áreas de Tecnologia Mineral, Metalurgia Extrativa, Metalurgia Física e Tecnologia Metalúrgica, associadas à formação generalista, humanística, crítica e reflexiva no âmbito de sua atuação específica, estimulando-o para uma atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas referentes à sua profissão.

4.3 Metodologia de ensino

A concepção da metodologia de ensino fundamenta-se na premissa de que o aluno é um agente ativo no processo da construção do conhecimento enquanto o professor é um agente facilitador e de apoio neste processo, buscando, assim, a formação integral e adequada do aluno através do ensino, da pesquisa e da extensão.

Para ser um profissional competente, inovador, empreendedor, reflexivo e ético, pressupõe-se uma formação com muita leitura, iniciativa e interesse pelo novo. Destaca-se o papel fundamental do docente, que além de planejar e expor os conteúdos deve criar um ambiente construtivo e motivador para que o aluno adquira e consolide o seu aprendizado.

A metodologia utilizada irá pautar-se na articulação da teoria e da prática, aliadas a ações interdisciplinares, tais como: oficinas técnicas, visitas técnicas, experimentações e simulações em laboratórios, seminários, trabalhos Individuais e/ou em grupos, estudos de casos, videoconferências, mesas redondas, grupos de estudo, pesquisas de campo, exposições técnicas, artísticas e culturais, dentre outras. Será utilizado também a prática de monitoria e estágios, oportunizando aos alunos condições de enriquecimento e promoção da melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, as ações de ensino se efetivam por meio de dois ambientes de aprendizagem. A sala de aula como o primeiro deles é presencial e apresenta características peculiares de interações pessoais e interpessoais. Além de presencial, é também sincrônica, isto é, os fatos ocorrem de forma simultânea no tempo e no espaço. O segundo ambiente utilizado é o ambiente virtual de aprendizagem, que ocorre no espaço virtual criado pelas tecnologias de informação e comunicação e se efetiva de forma não presencial, assíncrona, com temporalidade indefinida e que se referênciam na ação do aluno, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento da sua autonomia nos

processos de aprendizagem. Nessa perspectiva, a sala de aula e o ambiente virtual podem e devem atuar de forma complementar, contribuindo para o êxito do processo de ensino-aprendizagem, não havendo incompatibilidade e, muito menos, concorrência, entre eles. Há uma convergência de propósitos e objetivos de forma que ambos contribuam para a excelência no ensino.

Assim, o Curso de Engenharia Metalúrgica, atento às novas demandas e transformações que emergem no contexto educacional a partir das tecnologias de informação e comunicação, criará estratégias e mecanismos para assessorar discentes e docentes no desenvolvimento, implementação e uso de ambientes virtuais nas práticas educativas. Para tal, deve-se fazer uso de metodologias e ferramentas de educação à distância – EAD, baseadas na internet, que efetivamente favoreçam, estimulem e conduzam à aprendizagem. Nas seções a seguir serão discutidas outras práticas metodológicas de ensino.

4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão

O discente deve ser estimulado e capacitado a atuar na área de pesquisa pelo desenvolvimento de Projetos que visam promover a integração do ensino com a pesquisa. Portanto, serão desenvolvidos no curso de Engenharia Metalúrgica projetos visando a interdisciplinaridade entre os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.

Uma forma de integração do ensino com a pesquisa é através da inserção de alunos em atividades de iniciação científica, tal como o Programa Institucional de Iniciação Científica, PIBIC, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, PIBITI, com o auxílio das agências de fomento como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, FAPEMIG, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. Deve-se destacar ainda a necessidade de prover a participação em eventos científicos, como Simpósios, Seminários e Congressos, dentre outras atividades correlatas.

A oferta dos Programas de Iniciação Científica desta Instituição deve incentivar a realização de pesquisa nas diversas áreas de conhecimento com o estabelecimento de parcerias com órgãos públicos e privados; transferindo conhecimentos novos gerados pela pesquisa. Por fim, a condução destas atividades de pesquisa incentiva a participação em eventos científicos e a publicação de trabalhos; além de propiciar aos alunos divulgação dos resultados obtidos para setores da sociedade.

As ações de extensão serão desenvolvidas em conformidade com a Resolução CNE/CES nº 07/18, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior

Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação e o regulamento das ações de extensão do CEFET-MG estabelecido pela Resolução CD-014/17, de 28 de junho de 2017, alterada pelas Resoluções CD-028/17, de 7 de agosto de 2017, CD-048/17, de 1º de novembro de 2017 e CD-026/18, de 4 de maio de 2018 e a resolução CEPE-3/22, que aprova o Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação do CEFET-MG.

Segundo o Artigo 4º da Resolução CNE/CES nº 07/18, de 18 de dezembro de 2018 as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos. Em seu Artigo 7º as atividades de extensão se caracterizam como intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, nos termos desta Resolução, e conforme normas institucionais próprias.

Ainda de acordo a Resolução CNE/CES nº 07/18, de 18 de dezembro de 2018, em seu Artigo 8º as atividades extensionistas, segundo sua caracterização nos projetos políticos pedagógicos dos cursos, se inserem nas seguintes modalidades:

- I - programas;
- II - projetos;
- III - cursos e oficinas;
- IV - eventos;
- V - prestação de serviços.

A busca de convênios e/ou parcerias com as diversas instituições externas, públicas e privadas regionais em projetos extensionistas (projetos sociais) será incentivada para promover a dissipação e aplicação do conhecimento. Esses projetos têm como objetivo ainda a capacitação de pessoas para que estas possam concorrer a uma vaga de emprego no mercado de trabalho.

Destaca-se também o amparo legal da Lei Orgânica da Assistência Social – LOAS – n 8742/93, define em seus artigos 25 e 26 que Projetos Sociais caracterizam-se como investimentos sociais nos grupos populacionais em situação de pobreza, buscando subsidiar técnica e financeiramente iniciativas que lhe garantam meios e capacidade produtiva e de gestão para a melhoria das condições gerais de subsistência e elevação do padrão de qualidade de vida.

Deste modo, o desenvolvimento de atividades extensionistas no curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica visa a promoção da integração de docentes, de discentes, enfim, da comunidade em geral mediante a aproximação da teoria com a prática, oferecendo alternativas para a melhoria da qualidade educacional, tecnológica, social e cultural. Para operacionalização dessas ações, o Curso de Engenharia Metalúrgica norteado pelo PDI deve adotar os seguintes princípios: Equidade; Universalidade; Liberdade de ação; Pluralidade; Indissociabilidade, Inter, trans e multidisciplinaridade; Relação bilateral e Avaliação permanente.

A formação acadêmica no curso de graduação em Engenharia Metalúrgica tornará possível a produção do conhecimento a partir do estímulo à prática investigativa. O processo inicia-se nos primeiros períodos do curso, nos quais os alunos cursam a disciplina de Metodologia Científica e Metodologia de Pesquisa, que objetiva oferecer os requisitos metodológicos que assegurarão a iniciação científica.

4.3.2 Estágio Curricular Obrigatório

No curso de Engenharia Metalúrgica o estágio curricular obrigatório tem um papel importante, pois propicia ao estudante desenvolver uma atividade que tem por finalidade a aprendizagem profissional, social e cultural. É uma oportunidade ao aluno de aprimoramento dos conhecimentos e a verificação do valor agregado pelo desenvolvimento de habilidades e competências relativas à área de formação profissional do curso.

4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado

Das 312,5 horas de Estágio Curricular Obrigatório, estão reservadas 12,5 horas para as atividades de orientação, sendo as demais 300 horas a serem realizadas na instituição parceira. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação.

4.3.3 Atividades Complementares

Refere-se a um conjunto de atividades diversificadas, não disciplinares, de escolha dos discentes e que devem ser desenvolvidas com a finalidade de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem, privilegiando a complementação da formação sociocultural e profissional. As Atividades Complementares do curso têm como objetivo estimular a prática de estudos independentes de forma a promover a interdisciplinaridade e a atualização profissional específica

de maneira permanente e contextualizada. Se dá, sobretudo, nas relações com o mundo do trabalho, estabelecidas ao longo do curso, notadamente integrando-as às diversas peculiaridades regionais e culturais.

No CEFET-MG, tais atividades estão definidas na Resolução CEPE 18/22 e regulamentadas pelo Conselho de Graduação.

4.3.4 Projeto Final de Curso

Trata-se de uma atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio da pesquisa, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertencente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área. Para os cursos de Engenharia, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (art. 12 da Resolução CNE/CES nº 02/2019) a atividade de Projeto Final de Curso (PFC) deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.

4.3.4.1 Atividade de Projeto Final de Curso

São destinadas às atividades de orientação do PFC 25 horas de orientação, podendo essas serem divididas ao longo de até dois semestres. No CEFET-MG tal atividade é definida pela resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação.

4.4 Estrutura curricular e seus componentes

A Comissão construiu uma estrutura curricular em Eixos de Conteúdos e Atividades, onde cada eixo apresenta um desdobramento em disciplinas e atividades curriculares de natureza obrigatória ou optativa. O Quadro 24 abaixo apresenta a organização básica da estrutura curricular proposta. Assim, faz-se necessário apresentar algumas definições, de acordo com a RESOLUÇÃO CEPE Nº 06/2022:

Disciplinas Obrigatórias: estabelecidas na matriz curricular do curso como indispensáveis à formação acadêmica a que o curso se destina, sendo comuns a todos os discentes matriculados no curso;

Disciplinas Optativas: estabelecidas na matriz curricular do curso como complementares à formação acadêmica, com matrícula à escolha do discente, conforme disponibilidade de oferta;

Disciplinas Eletivas: suplementares à formação acadêmica, por propiciarem enriquecimento cultural, aprofundamento e/ou atualização de conhecimentos específicos, e que não pertencem à matriz curricular do curso.

Atividades Complementares: atividades diversificadas, não disciplinares, de escolha dos discentes e que devem ser desenvolvidas com a finalidade de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem, privilegiando a complementação da formação sociocultural e profissional.

Ações de Extensão: atividades interdisciplinares de caráter educativo, social, cultural, científico, tecnológico e político, que visam a promover a interação entre a instituição e os demais setores da sociedade, por meio da divulgação, produção e aplicação de conhecimento em articulação contínua com o ensino e a pesquisa.

Estágio Curricular: atividade que tem por finalidade a aprendizagem profissional, social e cultural, além do aprimoramento dos conhecimentos, e o desenvolvimento de habilidades e competências relativas à área de formação profissional do curso.

Projeto de Final de Curso: atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio da pesquisa, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertinente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área.

Crédito: cada 15 horas-aula (quinze horas-aula) de atividade curricular correspondem a 1 crédito. Uma hora-aula corresponde a 50 (cinquenta) minutos

Na concepção dos Eixos de Conteúdos e Atividades, foram construídos dez eixos:

- Eixo 1: Matemática;
- Eixo 2: Física;
- Eixo 3: Química;
- Eixo 4: Matemática Aplicada e Computacional;
- Eixo 5: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas;
- Eixo 6: Prática Profissional e Integração Curricular;
- Eixo 7: Metalurgia Extrativa;
- Eixo 8: Metalurgia Física;
- Eixo 9: Tecnologia Metalúrgica;

- Eixo 10: Tecnologia Mineral.

O eixo de Prática Profissional e Integração Curricular, proposto em consonância com os demais Projetos Pedagógicos dos cursos de engenharia do CEFET-MG, é resultado da integração entre a Prática Profissional (Estágio Supervisionado) e a Formação Diversificada (Atividades Complementares e Ações de Extensão). As atividades do eixo são definidas, de acordo com a Resolução CEPE 18/22, como:

Atividade de Estágio Supervisionado: orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares e programados, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado; participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio.

Atividade de Projeto Final de Curso I: planejamento, desenvolvimento e avaliação do Projeto Final de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor-orientador.

Atividade de Projeto Final de Curso II: desenvolvimento e avaliação do Projeto Final de Curso, versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor-orientador.

Quanto aos eixos restantes, buscou-se distingui-los por meio de suas especificidades características. Desta feita, a seguir, são apresentadas as disciplinas que compõem a estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica, com as ementas detalhadas, carga horária, créditos, natureza (obrigatória ou optativa), os pré-requisitos e co-requisitos, objetivos, ementa, área de formação conforme descrito nas DCN, o Eixo de Conteúdos e Atividades ao qual se vincula. As bibliografias foram inseridas no texto na forma de anexo, sendo dividida em bibliografias básicas e complementares. A bibliografia indicada será complementada por meio de artigos científicos de periódicos e anais de congressos, bem como de web sites da Internet. Os eixos, com os conteúdos, as disciplinas, atividades e planos de ensino são apresentados a seguir.

Quadro 1. Eixo de conteúdos: MATEMÁTICA

EIXO 1 - MATEMÁTICA
<p>Objetivos: Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e om forte formação técnica. Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora. Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia, adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática, formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto: (a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro</p>

e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; (b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação: (a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras; (b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; (c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo. (d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: (a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; (b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; (c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia; (d) gerenciar projetos e manter sistemas de computação; (e) realizar estudos de viabilidade técnico-econômica. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica: (a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis. Aprender de forma autônoma a lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação: (a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; (b) aprender a aprender.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01 ; C02 ; C05 e C08		Carga Horária	
Conteúdos Obrigatórios do eixo		h	h/a
		375	450
Ementa do Eixo: Funções Reais: polinomiais, modulares, exponenciais e logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas. Limites e continuidade. Derivadas: conceito, regras de derivação e diferenciais. Aplicações de derivadas: taxas relacionadas, esboço de gráficos e otimização. Primitivas elementares. Matrizes, sistemas de equações lineares e determinantes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais em R2 e R3. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes. Cônicas. Integrais definidas: conceito, Teorema Fundamental do Cálculo e aplicações. Integrais indefinidas: conceito e métodos de integração. Integrais impróprias. Sequências e séries numéricas. Séries de potências, séries de Taylor e aplicações. Coordenadas polares. Superfícies quádricas. Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, curvas e superfícies de níveis. Derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações. Introdução aos Números Complexos e Fórmula de Euler. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem: resolução e aplicações; e Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais. Séries de Fourier; Equações diferenciais parciais; Equações da onda, do calor e de Laplace; Transformada de Fourier e sua aplicação em equações diferenciais parciais. Bibliografias do eixo 1 no Apêndice A.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/1	Cálculo com Funções de Uma Variável Real	75	90
02/1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	50	60
03/1	Integração e Séries	50	60
04/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	50	60

05/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	50	60
06/1	Equações Diferenciais Ordinárias	50	60
07/1	Equações Diferenciais Parciais	50	60
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<i>Integrais duplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para polares e aplicações. Integrais triplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para cilíndricas e esféricas, e aplicações. Comprimento de arco de curva parametrizada. Campos vetoriais, campo gradiente, Rotacional e Divergente. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes. Espaços vetoriais, subespaços, base, dimensão. Transformações lineares e matriz de uma transformação Linear. Teorema do Núcleo e da Imagem. Autovalores e Autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização de operadores, Teorema de Cayley-Hamilton e Teorema Espectral; Formas quadráticas; aplicações. Introdução às variáveis complexas: Funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; Teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.</i>		50	60
Desdobramento em disciplinas			
disciplina op 01/1 – Álgebra Linear		50	60
disciplina op 02/1 – Tópicos Especiais em Matemática		ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: CÁLCULO COM FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL					
Eixo: Matemática			Período: <u>1</u> °		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
90	---	90			
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
EMENTA: Funções Reais: polinomiais, modulares, exponenciais e logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas. Limites e continuidade. Derivadas: conceito, regras de derivação e diferenciais. Aplicações de derivadas: taxas relacionadas, esboço de gráficos e otimização. Primitivas elementares. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR					
Eixo: Matemática			Período: <u>1</u> °		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08					

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Não há				Não há	
EMENTA: Matrizes, sistemas de equações lineares e determinantes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais em R ² e R ³ . Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes. Cônicas. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: INTEGRAÇÃO E SÉRIES						
Eixo: Matemática				Período: <u>2°</u>	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	---	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Cálculo com Funções de Uma Variável Real				Não há		
EMENTA: Integrais definidas: conceito, Teorema Fundamental do Cálculo e aplicações. Integrais indefinidas: conceito e métodos de integração. Integrais impróprias. Sequências e séries numéricas. Séries de potências, séries de Taylor e aplicações. Bibliografias da disciplina						

Disciplina: CÁLCULO COM FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS I						
Eixo: Matemática				Período: <u>2°</u>	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	---	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Cálculo com Funções de Uma Variável Real; Geometria Analítica e Álgebra Linear				Não há		
EMENTA: Coordenadas polares. Superfícies quádricas. Funções reais de várias variáveis:						

limites, continuidade, gráficos, curvas e superfícies de níveis. Derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações. Introdução aos Números Complexos e Fórmula de Euler.

[Bibliografias da disciplina](#)

Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II						
Eixo: Matemática				Período: <u>3º</u>		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória		Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S			
60	--	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Integração e Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I				Não há		
EMENTA: Integrais duplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para polares e aplicações. Integrais triplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para cilíndricas e esféricas, e aplicações. Comprimento de arco de curva parametrizada. Campos vetoriais, campo gradiente, Rotacional e Divergente. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes.						
Bibliografias da disciplina						

Disciplina: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS						
Eixo: Matemática				Período: <u>4º</u>		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória		Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S			
60	---	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Interação e Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I				Não há		
EMENTA: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem: resolução e aplicações; e Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.						
Bibliografias da disciplina						

Disciplina: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS						
Eixo: Matemática				Período: <u>5º</u>		Característica: Equalizada

Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	---	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Equações Diferenciais Ordinárias				Não há		
EMENTA: Séries de Fourier; Equações diferenciais parciais; Equações da onda, do calor e de Laplace; Transformada de Fourier e sua aplicação em equações diferenciais parciais. Bibliografias da disciplina						

Disciplina: Álgebra Linear						
Eixo: Matemática				Período: 2º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; optativa	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	--	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Geometria Analítica e Álgebra Linear				Não há		
EMENTA: Espaços vetoriais, subespaços, base, dimensão. Transformações lineares e matriz de uma transformação Linear. Teorema do Núcleo e da Imagem. Autovalores e Autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização de operadores, Teorema de Cayley-Hamilton e Teorema Espectral; Formas quadráticas; aplicações. Bibliografias da disciplina						

Disciplina: Tópicos Especiais em Matemática						
Eixo: Matemática				Período: A definir	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				

A definir	A definir	A definir	A definir		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Quadro 2. Eixo de conteúdos: FÍSICA

EIXO 2 - FÍSICA			
<p>Objetivos do Eixo: Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros. Implantar e controlar as soluções de Engenharia. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Identificar questões relacionadas aos fundamentos da física em nível superior. Analisar e propor soluções às questões relacionadas aos fundamentos da física em nível superior. Enunciar questões relacionadas aos fundamentos da física em nível superior. Criticar questões relacionadas aos fundamentos da física em nível superior.</p>			
<p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01; C02; C03 e C08</p>			Carga Horária
<p>Conteúdos Obrigatórios do eixo</p>			h
			h/a
			200
			240
<p>Ementa do Eixo: Cinemática em uma dimensão e no espaço; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação da energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos. Equilíbrio e Elasticidade. Estática e dinâmica dos fluidos; Movimento periódico; Ondas Mecânicas; Som e Audição; Temperatura; calor; 1ª e 2ª leis da termodinâmica; Propriedade dos gases; Teoria cinética dos gases; Transferência de calor e massa. Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Mecânica. Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua e regras de Kirchhoff; campo magnético; lei de Biot-Savart; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; equações de Maxwell. Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Eletromagnetismo.</p> <p>Bibliografias do eixo 2 no Apêndice A.</p>			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/2	Fundamentos de Mecânica	50	60
02/2	Física Experimental – Mecânica	25	30
03/2		50	60

04/2	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)	50	60
05/2	Fundamentos de Eletromagnetismo Física Experimental - Eletromagnetismo	25	30
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Ondas Eletromagnéticas; Ótica Geométrica; Interferência; Difração; Teoria da Relatividade Restrita; Fótons e ondas de matéria; Introdução à Teoria Quântica; Átomos, Moléculas e Matéria Condensada; Física Nuclear; Noções de Física das Partículas e Cosmologia. Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Mecânica.		75	90
Desdobramento em disciplinas			
disciplina op 01/2 – Fundamentos de Física Moderna		50	60
disciplina op 02/2 – Física Experimental - OFT		25	30
disciplina op 03/2 – Tópicos Especiais em Física		ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: FUNDAMENTOS DE MECÂNICA					
Eixo: Física			Período: <u>3º</u>		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real; Geometria Analítica e Álgebra Linear			Não há		
EMENTA: Cinemática em uma dimensão e no espaço; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação da energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos. Equilíbrio e Elasticidade. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: FÍSICA EXPERIMENTAL - MECÂNICA					
Eixo: Física			Período: <u>3º</u>		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			

--	30	30	25 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Não há			Fundamentos de Mecânica	
EMENTA: Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Mecânica. Bibliografias da disciplina				

Disciplina: FUNDAMENTOS DE OSCILAÇÕES, FLUIDOS E TERMODINÂMICA (OFT)					
Eixo: Física			Período: 4°	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
60	---	60			50 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Fundamentos de Mecânica			Equações Diferenciais Ordinárias		
EMENTA: Estática e dinâmica dos fluidos; Movimento periódico; Ondas Mecânicas; Som e Audição; Temperatura; calor; 1ª e 2ª leis da termodinâmica; Propriedade dos gases; Teoria cinética dos gases; Transferência de calor e massa. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: FUNDAMENTOS DE ELETROMAGNETISMO					
Eixo: Física			Período: 5°	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
60	--	60			50 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Fundamentos de OFT, Cálculo com Funções de Várias Variáveis II			Física Experimental - Eletromagnetismo		
EMENTA: Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua e regras de Kirchhoff; campo magnético; lei de Biot-Savart; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; equações de Maxwell. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: FÍSICA EXPERIMENTAL - ELETROMAGNETISMO				
Eixo: Física			Período: 5°	Característica:

				Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Não há				Fundamentos de Eletromagnetismo	
EMENTA: Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos na área de Eletromagnetismo. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: FUNDAMENTOS DE FÍSICA MODERNA					
Eixo: Física			Período: 6º		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Fundamentos de Eletromagnetismo				Não há	
EMENTA: Ondas Eletromagnéticas; Ótica Geométrica; Interferência; Difração; Teoria da Relatividade Restrita; Fótons e ondas de matéria; Introdução à Teoria Quântica; Átomos, Moléculas e Matéria Condensada; Física Nuclear; Noções de Física das Partículas e Cosmologia Bibliografias da disciplina					

Disciplina: Física Experimental - OFT					
Eixo: Física			Período: 5º		Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Prática; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)				Não há	

EMENTA: Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica.
[Bibliografias da disciplina](#)

Disciplina: Tópicos Especiais em Física					
Eixo: Física			Período: <i>A definir</i>		
Característica: Criada para o curso					
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
A definir	A definir	A definir			A definir
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos. Bibliografias da disciplina					

Quadro 3. Eixo de conteúdos: QUÍMICA

EIXO 3 – QUÍMICA
<p>Objetivos do Eixo: Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; e projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia. Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva e gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação: a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. b) aprender a aprender. Compreender, analisar, correlacionar e avaliar sob a ótica atômico-molecular os diversos materiais e suas alterações. Compreender, analisar, correlacionar e avaliar sob a ótica atô-</p>

<p>mico-molecular os diversos sistemas, eventos, fenômenos, procedimentos e ocorrências relacionados tanto com a formação do engenheiro metalurgista quanto com a sua atuação profissional. Reconhecer, analisar e aplicar materiais nos termos de suas classificações químicas e de suas propriedades sistemáticas. Calcular e avaliar quantidades de matéria prima e produtos em processos metalúrgicos. Estimar impacto ambiental de processos metalúrgicos. Compreender e traçar estratégias para controle de taxa e rendimento de processos metalúrgicos. Compreender o comportamento das transferências de energia durante os processos metalúrgicos. Analisar e determinar a composição química de sistemas de interesse metalúrgico. Esclarecer e interpretar sistemas de armazenamento eletroquímico.</p>			
<p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C02; C03; C04; C05; C06 e C08</p>			<p>Carga Horária</p>
<p>Conteúdos Obrigatórios do eixo</p>		<p>h</p>	<p>h/a</p>
		<p>250</p>	<p>300</p>
<p>Ementa do Eixo: Estrutura atômica. Propriedades periódicas dos elementos. Química descritiva. Ligações químicas. Polaridade, estrutura molecular e interações intermoleculares. Estado sólido: estrutura de metais e sólidos iônicos. Funções inorgânicas e teoria ácido-base. Normas e procedimentos de segurança. Organização e funcionamento de um laboratório. Técnicas básicas de laboratório, manuseio de vidrarias e equipamentos de uso comum. Preparo de soluções. Práticas que envolvam os conteúdos abordados em Química Geral. Propriedades físico-químicas dos compostos. Avaliação de resultados experimentais. Equações químicas e balanceamento. Reações químicas. Grandezas químicas e cálculos estequiométricos. Soluções e análise volumétrica. Termoquímica. Cinética. Equilíbrio químico e iônico. Eletroquímica. Propriedades dos Gases: gás perfeito e gases reais; 1ª Lei da Termodinâmica: trabalho, calor, energia interna e entalpia (termoquímica); 2ª e 3ª Leis da Termodinâmica: entropia, variações globais de entropia, energia de livre de Gibbs; Transformações Físicas de Substâncias Puras: termodinâmica de transição, diagramas de fases. Propriedades das Misturas: descrição termodinâmica das misturas, propriedades das soluções, diagramas de fase de misturas; Equilíbrio Químico: fundamentação termodinâmica, resposta do equilíbrio às condições do sistema; Eletroquímica: Células Eletroquímicas. Bibliografias do eixo 3 no Apêndice A.</p>			
<p>Desdobramento em disciplinas</p>			
<p>Número</p>	<p>Nome da disciplina</p>	<p>h</p>	<p>h/a</p>
01/3	Química Geral I	25	30
02/3	Laboratório de Química Geral	25	30
03/3	Química Geral II	50	60
04/3	Físico-Química I	75	90
05/3	Físico-Química II	75	90
		<p>Carga horária</p>	
<p>Conteúdos Optativos</p>		<p>horas</p>	<p>horas-aula</p>
<p>Forças intermoleculares e agregação de nanoagregados. Efeitos eletrônicos e de dispersão de cargas. Nanopartículas rígidas: esferas, bastonetes, fibras, discos. Diagramas de fase. Termodinâmica das nanopartículas, estabilização de nanopartículas, nanorreatores, encapsulamento molecular, sistemas de liberação controlada. Aplicações tecnológicas e industriais. Métodos físicos de análises de nanomateriais: Espalhamento de luz estático; Espalhamento de luz dinâmico; Calorimetria isotérmica de titulação aplicada à nanotecnologia; RMN aplicada à nanotecnologia; Condutividade aplicada à nanotecnologia; planejamento racional de nanoestruturas com propriedades</p>		<p>75</p>	<p>90</p>

específicas. Síntese de nanoestruturas. Nanotubos de carbono. Fullerenos funcionalizados. moléculas estruturalmente sensíveis a variações controladas de pH, tensão, campo elétrico, etc.; Molecular frameworks. Introdução à análise química. Cálculos em Química Analítica. Análises volumétricas. Potenciometria. Eletrogravimetria e Coulometria. Fundamentos da Espectroscopia. Espectrofotometria de absorção molecular na Região do UV- Visível.		
Desdobramento em disciplinas		
disciplina op 01/3 – Nanotecnologia	25	30
disciplina op 02/3 – Química Analítica Aplicada	50	60
disciplina op 03/3 – Tópicos Especiais em Química	ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: QUÍMICA GERAL I					
Eixo: Química			Período: <u>1°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L			
30	---	30			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Não há				Não há	
EMENTA: Estrutura atômica. Propriedades periódicas dos elementos. Química descritiva. Ligações químicas. Polaridade, estrutura molecular e interações intermoleculares. Estado sólido: estrutura de metais e sólidos iônicos. Funções inorgânicas e teoria ácido-base. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL					
Eixo: Química			Período: <u>1°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L			
--	30	30			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Não há				Química Geral I	
EMENTA: Normas e procedimentos de segurança. Organização e funcionamento de um laboratório. Técnicas básicas de laboratório, manuseio de vidrarias e equipamentos de uso comum. Preparo de soluções. Práticas que envolvam os conteúdos abordados em Química Geral. Propriedades físico-químicas dos compostos. Avaliação de resultados experimentais. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: QUÍMICA GERAL II						
Eixo: Química				Período: <u>2°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	---	60	50 h			
PRÉ-REQUISITOS Química Geral I				CO-REQUISITOS Não há		
EMENTA: Equações químicas e balanceamento. Reações químicas. Grandezas químicas e cálculos estequiométricos. Soluções e análise volumétrica. Termoquímica. Cinética. Equilíbrio químico e iônico. Eletroquímica. Bibliografias da disciplina						

Disciplina: FÍSICO-QUÍMICA I						
Eixo: Química				Período: <u>3°</u>		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				HORA S	Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	30	90	75 h			
PRÉ-REQUISITOS Química Geral II				CO-REQUISITOS Não há		
EMENTA: Propriedades dos Gases: gás perfeito e gases reais; 1ª Lei da Termodinâmica: trabalho, calor, energia interna e entalpia (termoquímica); 2ª e 3ª Leis da Termodinâmica: entropia, variações globais de entropia, energia de livre de Gibbs; Transformações Físicas de Substâncias Puras: termodinâmica de transição, diagramas de fases. Bibliografias da disciplina						

Disciplina: FÍSICO-QUÍMICA II						
Eixo: Química				Período: <u>4°</u>		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				HORA S	Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	30	90	75 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		

Físico-Química I	Não há
EMENTA: Propriedades das Misturas: descrição termodinâmica das misturas, propriedades das soluções, diagramas de fase de misturas; Equilíbrio Químico: fundamentação termodinâmica, resposta do equilíbrio às condições do sistema; Eletroquímica: Células Eletroquímicas.	
Bibliografias da disciplina	

Disciplina: NANOTECNOLOGIA					
Eixo: Química			Período: 10 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Química Geral II			Não há		
EMENTA: Forças intermoleculares e Agregação de nanoagregados. Efeitos eletrônicos e de dispersão de cargas. Colóides de associação: micelas, vesículas, bicamadas, membranas. Nanopartículas rígidas: esferas, bastonetes, fibras, discos. Diagramas de fase. Termodinâmica das nanopartículas, estabilização de nanopartículas, nanorreatores, encapsulamento molecular, sistemas de liberação controlada. Aplicações tecnológicas e industriais. Métodos físicos de análises de nanomateriais: Espalhamento de luz estático; Espalhamento de luz dinâmico; Potencial zeta; Calorimetria isotérmica de titulação aplicada à nanotecnologia; RMN aplicada à nanotecnologia (RMN de 1H, Tempo de relaxação longitudinal, DOSY); Condutividade aplicada à nanotecnologia; planejamento racional de nanoestruturas com propriedades específicas. Síntese de nanoestruturas. Nanotubos de carbono. Fullerenos funcionalizados. moléculas estruturalmente sensíveis a variações controladas de pH, tensão, campo elétrico, etc.; Molecular frameworks (MOFs).					
Bibliografias da disciplina					

Disciplina: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA					
Eixo: Química			Período: 5 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	30	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Química Geral II			Não há		
EMENTA: Introdução à análise química. Cálculos em Química Analítica. Análises volumétricas. Potenciometria. Eletrogravimetria e Coulometria. Fundamentos da Espectroscopia. Espectrofotometria de absorção molecular na Região do UV- Visível.					
Bibliografias da disciplina					

Disciplina: Tópicos Especiais em Química					
Eixo: Química			Período: <i>A definir</i>		
Característica: Criada para o curso					
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
A definir	A definir	A definir			
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterà tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Quadro 4. Eixo de conteúdos: MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

EIXO 4 - MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL		
Objetivos do Eixo:		
<p>Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Compreender e usar adequadamente os gêneros artigo técnico, manual, relatório técnico, artigo científico e gráfico estatístico. Usar convenções gráficas e textuais técnicas que permitam a comunicação de equipes multidisciplinares. Analisar dados obtidos de processos e experimentos para reconhecer e comunicar padrões. Projetar algoritmos que mimetizem processos e calculem equações úteis para a engenharia. Julgar a eficácia de técnicas computacionais para oferecer respostas à engenharia.</p>		
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C08 e C11		Carga Horária
Conteúdos Obrigatórios do eixo	h	h/a
	212,5	255
Ementa do Eixo: Conceitos básicos de software, hardware e dado. Conceitos básicos de		

organização de computadores. Conceitos de algoritmo, programa e linguagem de programação. Programação estruturada: variáveis, tipos básicos de dados, expressões, comandos, entrada e saída de dados, comandos de fluxo de controle, estruturas de dados homogêneas, estruturas de dados heterogêneas, funções, recursividade. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores I. Elementos de probabilidade: variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; tratamento de dados; amostragem e distribuições amostrais; estimação; teste de hipótese e intervalo de confiança; correlação e regressão. Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; integração numérica; resolução numérica de equações algébricas e transcendentais; sistemas algébricos lineares; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; utilização de softwares de análise numérica. Modelos de Otimização e de simulação de Sistemas Produtivos. Conceitos básicos da programação linear: modelagem, método simplex, dualidade, interpretação econômica, algoritmos. otimização em redes: problemas de transporte, fluxo de custo mínimo, programação dinâmica, algoritmos. introdução a programação linear. Introdução ao aprendizado de máquina: conceitos, processo de aprendizagem de máquina, aprendizado supervisionado e não supervisionado, tipos de problema (classificação, regressão, associação e agrupamento), ferramentas e frameworks; modelagem e preparação de dados para aprendizado de máquina, técnicas de algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado; aplicação de modelos na área metalúrgica.

[Bibliografias do eixo 4 no Apêndice A.](#)

Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/4	Programação de Computadores I	25	30
02/4	Laboratório de PCI	25	30
03/4	Estatística Aplicada	37,5	45
04/4	Métodos Numéricos Computacionais	50	60
05/4	Otimização de Processos Industriais	37,5	45
06/4	Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica	37,5	45
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Apresentação do Método de Elementos Finitos (MEF) por meio de desenvolvimento prático de ferramentas em linguagem de programação em alto nível. Solução de problemas selecionados de mecânica dos sólidos usando as ferramentas desenvolvidas.		37,5	45
Desdobramento em disciplinas			
disciplina op 01/4 – Métodos de Elementos Finitos		37,5	45
disciplina op 02/4 – Tópicos Especiais em Matemática Aplicada e Computacional		ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I (PCI)		
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional	Período: 2º	Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 e C08		
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA	Teórica; obrigatória	

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA	
30	--	30	25 h	Básica
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Não há			Não há	
<p>EMENTA: Conceitos básicos de software, hardware e dado. Conceitos básicos de organização de computadores. Conceitos de algoritmo, programa e linguagem de programação. Programação estruturada: variáveis, tipos básicos de dados, expressões, comandos, entrada e saída de dados, comandos de fluxo de controle, estruturas de dados homogêneas, estruturas de dados heterogêneas, funções, recursividade.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>				

Disciplina: LABORATÓRIO DE PCI					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional			Período: 2º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 e C08					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
--	30	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Programação de Computadores I (PCI)		
<p>EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores I.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: ESTATÍSTICA APLICADA					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional			Período: 3º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 e C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	15	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Programação de Computadores I (PCI); Cálculo com Funções de Uma Variável Real			Não há		
<p>EMENTA: Elementos de probabilidade: variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; tratamento de dados; amostragem e distribuições amostrais; estimação; teste de hipótese e intervalo de confiança; correlação e regressão.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS

Eixo: Matemática Aplicada e Computacional				Período: <u>6°</u>	Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 e C04					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
30	30	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Programação de Computadores I (PCI); Laboratório de PCI			Equações Diferenciais Ordinárias		
EMENTA: Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; integração numérica; resolução numérica de equações algébricas e transcendentais; sistemas algébricos lineares; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; utilização de softwares de análise numérica. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: Otimização de Processos Industriais					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional				Período: <u>9°</u>	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C03 ; C04 e C11					
carga horária				natureza	área de formação dcn
horas-aula				Teórica/Prática; obrigatória	Específica
teoria	prática	total	horas		
30	15	45	37,5 h		
pré-requisitos			co-requisitos		
Métodos Numéricos Computacionais			Não há		
EMENTA: Modelos de Otimização e de simulação de Sistemas Produtivos. Conceitos básicos da programação linear: modelagem, método simplex, dualidade, interpretação econômica, algoritmos. otimização em redes: problemas de transporte, fluxo de custo mínimo, programação dinâmica, algoritmos. introdução a programação linear. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: CIÊNCIA DE DADOS PARA ENGENHARIA METALÚRGICA					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional				Período: <u>10°</u>	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C03 e C04					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
30	15	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		

Estatística Aplicada	Não há
<p>EMENTA: Introdução ao aprendizado de máquina: conceitos, processo de aprendizagem de máquina, aprendizado supervisionado e não supervisionado, tipos de problema (classificação, regressão, associação e agrupamento), ferramentas e frameworks; modelagem e preparação de dados para aprendizado de máquina, algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado; avaliação da qualidade dos modelos; aplicação de modelos na área metalúrgica.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>	

Disciplina: MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional			Período: 10 ^o	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 e C04					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	15	45			37,5h
PRÉ-REQUISITOS		CO-REQUISITOS			
Mecânica dos Sólidos; Métodos Numéricos Computacionais		Não há			
<p>EMENTA: Apresentação do Método de Elementos Finitos (MEF) por meio de desenvolvimento prático de ferramentas em linguagem de programação em alto nível. Solução de problemas selecionados de mecânica dos sólidos usando as ferramentas desenvolvidas.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: Tópicos Especiais em Matemática Aplicada e Computacional					
Eixo: Matemática Aplicada e Computacional			Período: A definir	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C08 e C11					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Optativa	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
A definir	A definir	A definir			A definir
PRÉ-REQUISITOS		CO-REQUISITOS			
A definir		A definir			
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Quadro 5. Eixo de conteúdos: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

EIXO 5 - HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS		
<p>Objetivos do Eixo: Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação. Compreender e usar adequadamente os gêneros artigo técnico, manual, relatório técnico, artigo científico e gráfico estatístico. Usar convenções gráficas e textuais técnicas que permitam a comunicação de equipes multidisciplinares. Analisar dados obtidos de processos e experimentos para reconhecer e comunicar padrões. Determinar limites de dados e procedimentos que violem direitos de terceiros e a ética profissional. Criar projetos e interfaces que favoreçam a acessibilidade e o desenho universal. Refletir sobre vieses culturais e sociais, presentes na atividade de equipes e no atendimento de usuários da engenharia. Projetar equipes eficientes que contribuam para reduzir vieses e aumentar a diversidade de pessoas nas atividades de engenharia. Diferenciar atitudes neutras, afirmativas de direitos e excludentes. Refletir sobre o impacto das atividades da engenharia sobre o meio ambiente, saúde e segurança das pessoas. Refletir sobre o impacto das atividades da engenharia sobre a construção de riqueza e desenvolvimento socioeconômico da sociedade. Avaliar a conformidade das atividades de engenharia com a legislação e com os costumes.</p>		
<p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01; C03; C04; C05; C06; C07 e C08</p>		Carga Horária
Conteúdos Obrigatórios do eixo	h	h/a
	175	210
<p>Ementa do Eixo: O curso de Engenharia Metalúrgica e o espaço de atuação do Engenheiro Metalurgista; cenários da Engenharia Metalúrgica no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia Metalúrgica; o sistema profissional da Engenharia Metalúrgica, regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da engenharia; mercado de trabalho; ética e cidadania. Estudo dos fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, tratando de questões ontológicas, epistemológicas, estéticas, éticas e políticas, abordando: a distinção entre o natural e o artificial, bem como o lugar ocupado pela produção técnica/tecnológica entre as áreas do conhecimento; o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; a relação da tecnologia com o trabalho, compreendido como atividade humana fundamental para produção dos meios de vida; a subordinação dos desenvolvimentos tecnológicos ao modo de produção capitalista; a crítica à modernidade e à tecnociência. Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais. Tipos de</p>		

empresas e estruturas organizacionais; diagramas de montagem e de processo; otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos; planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização; organogramas; técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio; plano de negócios. O trabalho, sua história, seus significados e função psicológica. O trabalho no contexto neoliberal e a precarização. Comportamento x subjetividade. Saúde mental e trabalho, adoecimento e assédio. Direitos humanos e trabalho. Diversidades, inclusão e equidade: relações étnico-raciais e cultura, sexualidade, relações de gênero, pessoas com deficiências. Discussões contemporâneas sobre o trabalho. Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer. Princípios e regras constitucionais. Princípios específicos do Direito Civil; Empresarial; e do Trabalho. Responsabilidade civil e profissional na sociedade. Impactos ambientais da Engenharia. Meio ambiente e sua proteção no Direito Brasileiro e no Direito Internacional. Proteção à propriedade intelectual e industrial. Regulamentação profissional. Políticas de qualidade corporativa, normas ISO 9000, ISO 14000, e OHSAS 18000. Auditoria do Sistema da Qualidade. Compliance. CIPA e prevenção de acidentes.

[Bibliografias do eixo 5 no Apêndice A.](#)

Desdobramento em disciplinas

Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/5	<u>Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista</u>	25	30
02/5	<u>Filosofia da Tecnologia</u>	25	30
03/5	<u>Legislação, Compliance e Meio Ambiente para Engenharia</u>	25	30
04/5	<u>Introdução à Sociologia</u>	25	30
05/5	<u>Introdução à Economia</u>	25	30
06/5	<u>Psicologia Aplicada às Organizações</u>	25	30
07/5	<u>Empreendedorismo e Modelo de Negócios</u>	25	30
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Compreensão e produção escrita de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais. Desenvolvimento de habilidades de leitura (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias, produção e retextualização escrita de gêneros textuais. Compreensão e produção oral de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais orais. Desenvolvimento de habilidades de audição e fala (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias. Produção e retextualização oral de gêneros textuais. Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos. A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços		150	180

diversos. Estratégias de leitura. O texto e suas condições de produção. O texto, os elementos de textualidade e os processos argumentativos. Produção e recepção de textos técnicos e científicos, tais como: esquema, resumo, resenha, fichamento, relatório, artigo, entre outros que circulam na esfera de atividade social em que atuará o profissional do curso. Autoria e autonomia na produção textual. Reflexão sobre o plágio. O gerenciamento de vozes e o trabalho com citações. História da Ética. A evolução do conceito de progresso. A Engenharia e a Ética. A história da Engenharia mundial e brasileira. A Ética Profissional e a Responsabilidade Social do Engenheiro.		
Desdobramento em disciplinas	h	h/a
disciplina op 01/5 – Inglês Instrumental I	25	30
disciplina op 02/5 – Inglês Instrumental II	25	30
disciplina op 03/5 – Libras I	25	30
disciplina op 04/5 – Libras II	25	30
disciplina op 05/5 – Leitura e Produção de Textos Acadêmicas	25	30
disciplina op 06/5 – A Ética e a Responsabilidade Social em Engenharia	25	30
disciplina op 07/5 – Tópicos especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: CONTEXTO SOCIAL E PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO METALURGISTA					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: <u>1º</u>	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C05 e C08					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	--	30			
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
EMENTA: O curso de Engenharia Metalúrgica e o espaço de atuação do Engenheiro Metalurgista; cenários da Engenharia Metalúrgica no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia Metalúrgica; o sistema profissional da Engenharia Metalúrgica, regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da engenharia; mercado de trabalho; ética e cidadania.					
Bibliografias da disciplina					

Disciplina: FILOSOFIA DA TECNOLOGIA				
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: <u>4º</u>	Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C01 e C04				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S	
30	--	30	25 h	Básica
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Não há			Não há	
<p>EMENTA: Estudo dos fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, tratando de questões ontológicas, epistemológicas, estéticas, éticas e políticas, abordando: a distinção entre o natural e o artificial, bem como o lugar ocupado pela produção técnica/tecnológica entre as áreas do conhecimento; o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; a relação da tecnologia com o trabalho, compreendido como atividade humana fundamental para produção dos meios de vida; a subordinação dos desenvolvimentos tecnológicos ao modo de produção capitalista; a crítica à modernidade e à tecnociência.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>				

DISCIPLINA: LEGISLAÇÃO, COMPLIANCE E MEIO AMBIENTE PARA ENGENHARIA					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 4º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C05 e C07					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Princípios e regras constitucionais. Princípios específicos do Direito Civil; Empresarial; e do Trabalho. Responsabilidade civil e profissional na sociedade. Impactos ambientais da Engenharia. Meio ambiente e sua proteção no Direito Brasileiro e no Direito Internacional. Proteção à propriedade intelectual e industrial. Regulamentação profissional. Políticas de qualidade corporativa, normas ISO 9000, ISO 14000, e OHSAS 18000. Auditoria do Sistema da Qualidade. Compliance. CIPA e prevenção de acidentes.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À SOCIOLOGIA					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 7º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C01 e C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à</p>					

compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais.

[Bibliografias da disciplina](#)

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ECONOMIA					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 9º	Característica: Já existente	
Competências/ Habilidades C03 e C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
EMENTA: Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer.					
Bibliografias da disciplina					

DISCIPLINA: PSICOLOGIA APLICADA ÀS ORGANIZAÇÕES					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 9º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C04 e C06					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
EMENTA: O trabalho, sua história, seus significados e função psicológica. O trabalho no contexto neoliberal e a precarização. Comportamento x subjetividade. Saúde mental e trabalho, adoecimento e assédio. Direitos humanos e trabalho. Diversidades, inclusão e equidade: relações étnico-raciais e cultura, sexualidade, relações de gênero, pessoas com deficiências. Discussões contemporâneas sobre o trabalho.					
Bibliografias da disciplina					

DISCIPLINA: EMPREENDEDORISMO E MODELO DE NEGÓCIOS					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: <u>10º</u>	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C04 e C06					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	--	30			25 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Tipos de empresas e estruturas organizacionais; diagramas de montagem e de processo; otimização do ciclo produtivo e disposição de equipamentos; planejamento e controle da produção; sistema de controle e operacionalização; organogramas; técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio; plano de negócios.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL I					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: <u>7º</u>	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C05					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; optativa	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	--	30			25 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Compreensão e produção escrita de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais.</p> <p>Reconhecimento das características dos gêneros textuais. Desenvolvimento de habilidades de leitura (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias, produção e retextualização escrita de gêneros textuais.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: INGLÊS INSTRUMENTAL II				
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: <u>8º</u>	Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C05				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica; optativa	

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA	Básica
30	--	30	25 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Inglês Instrumental I			Não há	
<p>EMENTA: Compreensão e produção oral de textos em língua inglesa de gêneros textuais variados, com foco nos gêneros acadêmicos, científicos e profissionais. Reconhecimento das características dos gêneros textuais orais. Desenvolvimento de habilidades de audição e fala (competências e conhecimentos) através da aplicação de estratégias. Produção e retextualização oral de gêneros textuais.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>				

DISCIPLINA: LIBRAS I					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 7º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: LIBRAS II					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas			Período: 8º	Característica: Equalizada	
Competências/ Habilidades C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Libras I			Não há		
<p>EMENTA: A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços diversos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS ACADÊMICOS

Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas				Período: 9º	Característica: Equalizada
Competências/ Habilidades C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>EMENTA: Estratégias de leitura. O texto e suas condições de produção. O texto, os elementos de textualidade e os processos argumentativos. Produção e recepção de textos técnicos e científicos, tais como: esquema, resumo, resenha, fichamento, relatório, artigo, entre outros que circulam na esfera de atividade social em que atuará o profissional do curso. Autoria e autonomia na produção textual. Reflexão sobre o plágio. O gerenciamento de vozes e o trabalho com citações.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

DISCIPLINA: A ÉTICA E A RESPONSABILIDADE SOCIAL EM ENGENHARIA					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas				Período: 10º	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 e C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Introdução à Sociologia			Não há		
<p>EMENTA: História da Ética. A evolução do conceito de progresso. A Engenharia e a Ética. A história da Engenharia mundial e brasileira. A Ética Profissional e a Responsabilidade Social do Engenheiro.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas					
Eixo: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas				Período: A definir	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 e C05					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		

A definir	A definir	A definir	A definir		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Quadro 6. Eixo de conteúdos: PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR

EIXO 6 – PRÁTICA PROFISSIONAL E INTEGRAÇÃO CURRICULAR			
Objetivos do Eixo:			
Comunicar-se efetivamente e eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica. Compreender textos por meio dos diferentes tipos de leitura. identificar e diferenciar as características que embasam as diferentes etapas do projeto de pesquisa. Comunicar e trabalhar efetivamente com profissionais, grupos e organizações em momento de apresentação oral. Conhecer métodos e técnicas de investigação e elaboração de trabalhos acadêmicos e científicos. Analisar e interpretar os resultados de pesquisas dos métodos científicos. Colher, observar e interpretar dados para a construção do diagnóstico. Reconhecer os métodos, técnicas e instrumentos utilizados na pesquisa científica. Utilizar e aplicar as normas técnicas utilizadas no processo de organização e comunicação do conhecimento científico. Reconhecer a estrutura de projetos de pesquisa e artigos científicos.			
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01 ; C05 e C08			Carga Horária
Conteúdos Obrigatórios do eixo			h
			h/a
			50
			60
Ementa do Eixo: Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica. Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia Metalúrgica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método etc.			
Bibliografias do eixo 6 no Apêndice A.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/6	Metodologia Científica	25	30
02/6	Metodologia da Pesquisa	25	30
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<i>Para este eixo não foram inicialmente definidos conteúdo.</i>		ND*	ND*
Desdobramento em disciplinas			

disciplina op 01/6 – Tópicos Especiais em Prática Profissional e Integração Curricular	ND*	ND*
--	-----	-----

*ND – Não Determinada

Disciplina: METODOLOGIA CIENTÍFICA						
Eixo: Prática Profissional e Integração Curricular				Período: 1º		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C01 e C05						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L				
30	---	30	25 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Não há				Não há		
EMENTA: Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.						

Disciplina: METODOLOGIA DA PESQUISA						
Eixo: Prática Profissional e Integração Curricular				Período: 8º		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C01 ; C05 e C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L				
30	---	30	25 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Metodologia Científica				Não há		
EMENTA: Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área da Engenharia Metalúrgica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema, a escolha do método, etc.						

Disciplina: Tópicos Especiais em Prática Profissional e Integração Curricular						
Eixo: Prática Profissional e Integração Curricular				Período: A definir		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C05 e C08						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L				

A definir	A definir	A definir	A definir		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.</p>					

Quadro 7. Eixo de conteúdos: METALURGIA EXTRATIVA

EIXO 7 – METALURGIA EXTRATIVA		
<p>Objetivos do Eixo: Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, componentes ou processos. Implantar e controlar as soluções de Engenharia. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Formular, compreender, analisar, utilizar, aplicar e solucionar questões relacionadas a fundamentos termodinâmicos e físico-químicos aplicado aos metais e suas ligas. Conceber, analisar, compreender, reconhecer, classificar, utilizar, aplicar, solucionar, controlar e planejar tecnologias relacionadas à produção metalúrgica, tais como equipamentos, insumos, rejeitos, condições operacionais, planejamento, projetos e processos industriais. Formular, conceber, analisar, reconhecer, classificar, utilizar, aplicar, solucionar, controlar, planejar, avaliar e implantar processos de obtenção dos aços e metais não-ferrosos mais importantes, bem como as principais ligas empregadas</p>		
<p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01; C02; C03; C04; C05; C08 e C09</p>		<p>Carga Horária</p>
<p>Conteúdos Obrigatórios do eixo</p>		<p>h</p>
		<p>h/a</p>
		<p>300</p>
		<p>360</p>
<p>Ementa do Eixo: Cinética das reações metalúrgicas. Elementos de cinética química. Classificação dos reatores. Métodos integrais e diferenciais de análise. Teoria absoluta das reações. Reações heterogêneas. Adsorção química. Leis da Termodinâmica, noções de reversibilidade, relações de definição, de coeficientes e de Maxwell para a termodinâmica dos sólidos; conceito de energia livre, balanços térmicos e de massa, aplicação dos conceitos termodinâmicos a processos metalúrgicos diversos; critérios de equilíbrio e espontaneidade. Matérias primas siderúrgicas. Aglomeração. Coqueificação. Redução em Alto-forno. Processos especiais de redução. Redução direta. Forno elétrico de redução. Fabricação de ferro-ligas. Aplicações de refratários. Termodinâmica pirometalúrgica. Processos de ustulação e processo de calcinação. Redução de óxidos metálicos. Produção de metais voláteis. Processos de cloração. Produção e metais voláteis por fusão redutora e conversão Obtenção de metais por eletrofusão. Aplicações de refratários. Termodinâmica das soluções aquosas. Diagramas de estabilidade. Cinética das reações sólido-líquido. Lixiviação. Tratamento e purificação da lixívia: extração por solventes, troca iônica e adsorção em carvão ativado. Recuperação de metais de lixívia: eletrólise, cementação e redução por hidrogênio. Eletrorefino. Aplicações - metalurgia dos metais não ferrosos. Aplicações de refratários. Fabricação do aço. Aciaria LD. Aciaria Elétrica. Fabricação do aço em processos especiais. Lingotamento convencional, contínuo e por refusão de eletrodos. Aplicações de</p>		

refratários. Processos de obtenção de alumínio, cobre, zinco, níquel, ouro, magnésio, silício e estanho. Propriedades dos materiais, análise de mercado, variáveis de processo, ligas, aplicações.
[Bibliografias do eixo 7 no Apêndice A.](#)

Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/7	Físico-Química Metalúrgica	50	60
02/7	Termodinâmica Metalúrgica	50	60
03/7	Siderurgia I	50	60
04/7	Pirometalurgia	25	30
05/7	Hidro e Eletrometalurgia	50	60
06/7	Siderurgia II	50	60
07/7	Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos	25	30
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Aspectos históricos e tecnológicos. Fundamentos termodinâmicos, cinéticos e fenômenos de transporte. Efeitos da Injeção de Carvão em Altos-Fornos à Carvão Vegetal e Coque. Projetos. Qualidade de matérias-primas. Aspectos Econômicos. Simulação.		25	30
Desdobramento em disciplinas			
disciplina op 01/7 – Técnicas de Injeção de Materiais Pulverizados em Alto-Forno		25	30
disciplina op 02/7 – Tópicos Especiais em Metalurgia Extrativa		ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: FÍSICO-QUÍMICA METALÚRGICA					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: <u>5º</u>	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
60	--	60			50 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Físico-Química II			Não há		
EMENTA: Cinética das reações metalúrgicas. Elementos de cinética química. Classificação dos reatores. Métodos integrais e diferenciais de análise. Teoria absoluta das reações. Reações heterogêneas. Adsorção química. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: TERMODINÂMICA METALÚRGICA				
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: <u>6º</u>	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 e C09				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA	Profissionalizante
60	--	60	50 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Físico-Química Metalúrgica			Não há	
<p>EMENTA: Leis da Termodinâmica, noções de reversibilidade, relações de definição, de coeficientes e de Maxwell para a termodinâmica dos sólidos; conceito de energia livre, balanços térmicos e de massa, aplicação dos conceitos termodinâmicos a processos metalúrgicos diversos; critérios de equilíbrio e espontaneidade.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>				

Disciplina: SIDERURGIA I					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
<p>Competências/ Habilidades C01; C02; C03; C04; C05 e C09</p>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Termodinâmica Metalúrgica			Não há		
<p>EMENTA: Matérias primas siderúrgicas. Aglomeração. Coqueificação. Redução em Alto-forno. Processos especiais de redução. Redução direta. Forno elétrico de redução. Fabricação de ferro-ligas. Aplicações de refratários.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: PIROMETALURGIA					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
<p>Competências/ Habilidades C01; C02; C03; C04; C05 e C09</p> <p>C01; C02; C03; C04; C05; C08 e C09</p>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Termodinâmica Metalúrgica			Fenômenos de transporte II		
<p>EMENTA: Termodinâmica pirometalúrgica. Processos de ustulação e processo de calcinação. Redução de óxidos metálicos. Produção de metais voláteis. Processos de cloração. Produção e metais voláteis por fusão redutora e conversão Obtenção de metais por eletrofusão. Aplicações de refratários.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: HIDRO E ELETROMETALURGIA					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: <u>8°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Termodinâmica Metalúrgica			Não há		
EMENTA: Termodinâmica das soluções aquosas. Diagramas de estabilidade. Cinética das reações sólido-líquido. Lixiviação. Tratamento e purificação da lixívia: extração por solventes, troca iônica e adsorção em carvão ativado. Recuperação de metais de lixívias: eletrólise, cementação e redução por hidrogênio. Eletrorefino. Aplicações - metalurgia dos metais não ferrosos. Aplicações de refratários. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: SIDERURGIA II					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: <u>8°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Siderurgia I			Não há		
EMENTA: Fabricação do aço. Aciaria LD. Aciaria Elétrica. Fabricação do aço em processos especiais. Lingotamento convencional, contínuo e por refusão de eletrodos. Aplicações de refratários. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: METALURGIA EXTRATIVA DE NÃO-FERROSOS					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: <u>9°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			

30	--	30	25 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Hidro e Eletrometalurgia			Não há	
EMENTA: Processos de obtenção de alumínio, cobre, zinco, níquel, ouro, magnésio, silício e estanho. Propriedades dos materiais, análise de mercado, variáveis de processo, ligas, aplicações. Bibliografias da disciplina				

Disciplina: TÉCNICAS DE INJEÇÃO DE MATERIAIS PULVERIZADOS EM ALTO-FORNO					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: 10 ^o	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	--	30			25 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Introdução à Ciência dos Materiais			Metalurgia Física		
EMENTA: Aspectos históricos e tecnológicos. Fundamentos termodinâmicos, cinéticos e fenômenos de transporte. Efeitos da Injeção de Carvão em Altos-Fornos à Carvão Vegetal e Coque. Projetos. Qualidade de matérias-primas. Aspectos Econômicos. Simulação. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: Tópicos Especiais em Metalurgia Extrativa					
Eixo: Metalurgia Extrativa			Período: A definir	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Optativa	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
A definir	A definir	A definir			A definir
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos. Bibliografias da disciplina					

Quadro 8. Eixo de conteúdos: METALURGIA FÍSICA

EIXO 8 – METALURGIA FÍSICA		
Objetivos do Eixo: Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos. Preparar amostras metalográficas de metais e suas ligas e refratários e analisar qualitativa, semi-quantitativa e quantitativamente através de processamento de imagens. Aplicar os diagramas de fases dos materiais metálicos e não-metálicos na indústria metalúrgica. Analisar as propriedades mecânicas e metalúrgicas obtidas através dos tratamentos térmicos e da soldagem dos metais e suas ligas. Especificar e supervisionar processos de tratamentos térmicos e soldagem. Conhecer os fundamentos da conformação mecânica dos metais. Compreender os aspectos metalúrgicos da mecânica do contínuo. Conhecer os principais processos de conformação plástica dos metais. Realizar cálculo de esforços nos processos de conformação. Conhecer o fluxo de produção e equipamentos dos processos de conformação. Conhecer os principais testes de conformabilidade dos metais. Aplicar os conceitos de corrosão e degradação de materiais nas práticas profissionais. Compreender os aspectos tribológicos na conformação plástica dos metais.		
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 ; e C08 ; C09 ; C10 e C11		Carga Horária
Conteúdos Obrigatórios do eixo	h	h/a
	437,5	525
Ementa do Eixo: Estudo da Corrosão e Proteção de Superfícies. Para tanto, serão enfocados a importância e os princípios da corrosão, além da cinética da corrosão eletroquímica. Serão abordadas ainda a passivação de metais, técnicas de medida, oxidação em altas temperaturas e corrosão em cerâmicas refratárias; além de tópicos sobre degradação em sistemas poliméricos e sistemas cerâmicos. Por fim, a proteção contra a corrosão. Introdução à Ciência dos Materiais. Ligações Químicas. Estrutura Cristalina Índices de direções e planos, fator de empacotamento atômico, densidades (lineares e planares). Cristalografia e Difração de Raios-X. Imperfeições nas estruturas cristalinas. Microestrutura dos Sólidos Perfeitos e Sólidos Imperfeitos, sólidos mono e policristalinos. Estruturas Não Cristalinas e Semi-Cristalinas. Deformação dos Materiais. Conceito de falha e classificação de falhas. Metodologia de análise de falha. Falhas no campo elástico. Falhas no campo plástico (escoamento). Diagramas de Fases de materiais metálicos e cerâmicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Metálicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Cerâmicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Compósitos. Materiais refratários: Constituição e classificação. Seleção de materiais. Normas, procedimentos e recomendações de ensaios. Ensaios destrutivos de materiais. Ensaios de Dureza. Ensaio de Impacto. Ensaio de Fadiga. Ensaio de Fluência. Macrografia e Micrografia de Materiais Ferrosos e Não-Ferrosos. Técnicas de metalografia quantitativa e qualitativa (identificação das fases e dos constituintes, fração em volume), princípios das técnicas de microscopia óptica, de varredura por feixe de elétrons e de transmissão. Difusão Atômica. Nucleação e crescimento de fases. Solidificação de metais. Deslocações. Mecanismos de Deformação Plástica dos Materiais Metálicos. Mecanismos de aumento de resistência mecânica. Transformações invariantes: eutética, eutetóide e peritética. Curvas de resfriamento e estruturas cristalinas. Diagrama Transformação–Tempo-Temperatura (TTT) e Transformação em Resfriamento Contínuo (TRC). Decomposição da Austenita. Transformação da Ferrita, Perlita, Cementita, Martensita e Bainita. Introdução à fundição de metais. Fluxo de metal líquido. Transferência de calor na solidificação. Aquecimento e tipos de fornos. Sistemas de alimentação e enchimento. Processos de fundição: moldes descartáveis e moldes permanentes. Defeitos de fundição. Metalurgia do pó. Ensaios de temperabilidade. Tratamentos Termofísicos: recozimento, normalização, têmpera, revenimento, martêmpera, austêmpera e tratamentos térmicos superficiais. Tratamentos Termoquímicos: cementação,		

nitretação, carbonitretação e boretação. Metalografia dos materiais tratados termicamente. Introdução à Soldagem. Simbologia de Soldagem. Segurança em Soldagem. O arco de soldagem. Processos de Soldagem: Soldagem e corte a gás, Soldagem com eletrodos revestidos, Soldagem TIG, Soldagem e corte a plasma, Soldagem MIG/MAG, Soldagem com arame tubular, Soldagem a arco submerso, Soldagem por resistência. Metalurgia da soldagem: Fluxo de calor na soldagem, Efeitos mecânicos do ciclo térmico, Influências metalúrgicas na soldagem e Descontinuidades. Soldagem de manutenção. Soldabilidade de aços especiais. Soldagem de materiais não metálicos e suas ligas. Custos de Soldagem. Normalização. Segurança na soldagem. Ensaio não destrutivo de materiais (Ultrassom, Líquido Penetrante, Partícula Magnética, Ensaio Visual, Raios-X, Corrente Parasitas). Introdução à conformação mecânica dos metais. Tensões e Deformações. Fundamentos da plasticidade. Critério de escoamento: Tresca, Von Mises e Levi-Mises. Encruamento. Instabilidade plástica. Fatores metalúrgicos e mecânicos. Laminação dos metais: classificação, mecânica da laminação plana, defeitos de laminação, laminadores, operações diversas, fluxo industrial. Anisotropia plástica. Forjamento: matriz aberta, matriz fechada, mecânica do forjamento plano, outros métodos de análise, defeitos de forjamento, operações diversas. Extrusão: tipos, fluxo do metal, mecânica da extrusão, defeitos de extrusão, operações diversas, prática da extrusão. Trefilação: tipos, mecânica da trefilação, defeitos de trefilação, operações diversas, prática da trefilação. Conformação de chapas metálicas: cisalhamento, dobramento e estampagem. Diagrama Limite de Conformação. Topografia das superfícies e seu contato. Atrito. Lubrificantes e lubrificação. Desgaste por deslizamento. Desgaste causado por partículas duras. Desgaste por cavitação. Componentes para aplicações tribológicas. Fundamentos de tribologia aplicada ao corpo humano e a biomecânica. Fundamentos de engenharia de superfícies. Apresentação dos Principais Sistemas de Classificação dos Aços (normas SAE, AISI, DIN, ABNT, COPANT), Características Principais, Aspectos Metalúrgicos (efeito da adição de elementos de liga no arranjo microestrutural e nas respectivas propriedades) e Aplicações dos aços inoxidáveis: ferríticos, austeníticos, martensíticos e dúplex; Aços ao Silício: aços de Grão Orientado (GO) e de Grão Não-Orientado (GNO), Aços Dual Phase, Aços TRIP, Aços para Altas Temperaturas e Aços Criogênicos. Estudos de caso (substituição e tendências para usos de materiais novos).

[Bibliografias do eixo 8 no Apêndice A.](#)

Desdobramento em disciplinas

Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/8	<u>Corrosão e Proteção de Superfícies</u>	37,5	45
02/8	<u>Introdução à Ciência dos Materiais</u>	50	60
03/8	<u>Ensaio e Caracterização de Materiais</u>	50	60
04/8	<u>Metalurgia Física</u>	50	60
05/8	<u>Tecnologia da Fundição</u>	25	30
06/8	<u>Tratamento Térmico</u>	25	30
07/8	<u>Tecnologia e Metalurgia da Soldagem</u>	37,5	45
08/8	<u>Conformação Mecânica I</u>	50	60
09/8	<u>Conformação Mecânica II</u>	50	60
10/8	<u>Fundamentos de Tribologia</u>	25	30
11/8	<u>Aços Especiais</u>	37,5	45
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<i>Tipos de fratura. Resistência teórica de coesão. Teoria de Griffith da fratura frágil. Aspectos microscópicos e macroscópicos da fratura frágil. Fratura dútil: aspectos macroscópicos e microscópicos. Ensaio de impacto e transição dúctil-frágil. Fadiga: mecanismos, aspectos micro e macroscó-</i>		75	90

<i>picos. Influência de fatores metalúrgicos e de serviço. Fundamentos termodinâmicos da corrosão, formas (mecanismos) de corrosão, métodos de proteção contra a corrosão, corrosão preferencial em soldas e pintura industrial. Teoria das discordâncias em arestas, parafuso e mistas, mecanismos de deformação plástica por deslizamento de planos atômicos e por maclação, endurecimento por deformação plástica a frio; Teorias de encruamento isotrópico e anisotrópico (cinemático), Evolução do encruamento em função das condições de deformação (temperatura e taxa de deformação) utilizadas nas principais operações de conformação mecânica (laminação e trefilação), encruamento versus propriedades mecânicas e físicas. Fluxo de calor. Mecanismos de formação da poça de fusão. Solidificação da solda. ZTA. Física da Soldagem. Tensão residual e distorção. Defeitos. Testes em materiais soldados. Soldagem de Aços de alta resistência baixa liga, aço inoxidável, alumínio, cobre, titânio e ferros fundidos. Cinemática de partículas.</i>		
Desdobramento em disciplinas		
disciplina op 01/8 – Mecânica de Fratura	25	30
disciplina op 02/8 – Teoria do Encruamento	25	30
disciplina op 03/8 – Metalurgia Avançada da Soldagem	25	30
disciplina op 04/8 – Tópicos Especiais em Metalurgia Física	ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: CORROSÃO E PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIES					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 4°		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C09					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
45	--	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Química Geral I			Não há		
EMENTA: Estudo da Corrosão e Proteção de Superfícies. Para tanto, serão enfocados a importância e os princípios da corrosão, além da cinética da corrosão eletroquímica. Serão abordadas ainda a passivação de metais, técnicas de medida, oxidação em altas temperaturas e corrosão em cerâmicas refratárias; além de tópicos sobre degradação em sistemas poliméricos e sistemas cerâmicos. Por fim, a proteção contra a corrosão. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 5°		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 ; C10 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Profissionalizante
60	--	60	50 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Química Geral I; Cálculo com Funções de Uma Variável Real			Não há	
<p>EMENTA: Introdução à Ciência dos Materiais. Ligações Químicas. Estrutura Cristalina Índices de direções e planos, fator de empacotamento atômico, densidades (lineares e planares). Cristalografia. Imperfeições nas estruturas cristalinas. Microestrutura dos Sólidos Perfeitos e Sólidos Imperfeitos, sólidos mono e policristalinos. Estruturas Não Cristalinas e Semi-Cristalinas. Deformação dos Materiais. Ensaio de Tração. Conceito de falha e classificação de falhas. Metodologia de análise de falha. Falhas no campo elástico. Falhas no campo plástico (escoamento). Diagramas de Fases de materiais metálicos e cerâmicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Metálicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Cerâmicos. Estrutura e Propriedades dos Materiais Compósitos. Materiais refratários: Constituição e classificação. Seleção de materiais.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>				

Disciplina: ENSAIOS E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 6°	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C10 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Prática; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	30	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Introdução à Ciência dos Materiais			Não há		
<p>EMENTA: Normas, procedimentos e recomendações de ensaios. Ensaios destrutivos de materiais. Ensaios de Dureza. Ensaio de Impacto. Ensaio de Fadiga. Ensaio de Fluência. Macrografia e Micrografia de Materiais Ferrosos e Não-Ferrosos. Técnicas de metalografia quantitativa e qualitativa (identificação das fases e dos constituintes, fração em volume), princípios das técnicas de microscopia óptica, de varredura por feixe de elétrons e de transmissão.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: METALURGIA FÍSICA					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 6°	Característica: Já existente	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		

Introdução à Ciência dos Materiais	Não há
<p>EMENTA: Difusão Atômica. Nucleação e crescimento de fases. Solidificação de metais. Deslocações. Mecanismos de Deformação Plástica dos Materiais Metálicos. Mecanismos de aumento de resistência mecânica. Transformações invariantes: eutética, eutetóide e peritética. Curvas de resfriamento e estruturas cristalinas. Diagrama Transformação–Tempo-Temperatura (TTT) e Transformação em Resfriamento Contínuo (TRC). Decomposição da Austenita. Transformação da Ferrita, Perlita, Cementita, Martensita e Bainita.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>	

Disciplina: TECNOLOGIA DA FUNDIÇÃO					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; C06 e C10					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
30	--	30			25 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Termodinâmica Metalúrgica			Metalurgia Física		
<p>EMENTA: Introdução à fundição de metais. Fluxo de metal líquido. Transferência de calor na solidificação. Aquecimento e tipos de fornos. Sistemas de alimentação e enchimento. Processos de fundição: moldes descartáveis e moldes permanentes. Defeitos de fundição. Metalurgia do pó.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: TRATAMENTO TÉRMICO					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORA S
--	30	30			25 h
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Metalurgia Física; Ensaio e Caracterização de Materiais			Não há		
<p>EMENTA: Ensaio de temperabilidade. Tratamentos Termofísicos: recozimento, normalização, têmpera, revenimento, martêmpera, austêmpera e tratamentos térmicos superficiais. Tratamentos Termoquímicos: cementação, nitretação, carbonitretação e boretação. Metalografia dos materiais tratados termicamente</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: TECNOLOGIA E METALURGIA DA SOLDAGEM				
Eixo: Metalurgia Física			Período: 8º	Característica:

				Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C05 ; C06 ; e C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	15	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Metalurgia Física				Não há	
<p>EMENTA: Introdução à Soldagem. Simbologia de Soldagem. Segurança em Soldagem. O arco de soldagem. Processos de Soldagem: Soldagem e corte a gás, Soldagem com eletrodos revestidos, Soldagem TIG, Soldagem e corte a plasma, Soldagem MIG/MAG, Soldagem com arame tubular, Soldagem a arco submerso, Soldagem por resistência. Metalurgia da soldagem: Fluxo de calor na soldagem, Efeitos mecânicos do ciclo térmico, Influências metalúrgicas na soldagem e Descontinuidades. Soldagem de manutenção. Soldabilidade de aços especiais. Soldagem de materiais não metálicos e suas ligas. Custos de Soldagem. Normalização. Segurança na soldagem. Ensaio não destrutivo de materiais (Ultrassom, Líquido Penetrante, Partícula Magnética, Ensaio Visual, Raios-X, Corrente Parasitas).</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: CONFORMAÇÃO MECÂNICA I					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 8º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Mecânica dos Sólidos; Ensaio e Caracterização de Materiais				Não há	
<p>EMENTA: Introdução à conformação mecânica dos metais. Tensões e Deformações. Fundamentos da plasticidade. Critério de escoamento: Tresca, Von Mises e Levi-Mises. Encruamento. Instabilidade plástica. Fatores metalúrgicos e mecânicos. Laminação dos metais: classificação, mecânica da laminação plana, defeitos de laminação, laminadores, operações diversas, fluxo industrial. Anisotropia plástica.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: CONFORMAÇÃO MECÂNICA II					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 9º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN

HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L			
60	--	60	50 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Conformação Mecânica I				Não há	
<p>EMENTA: Forjamento: matriz aberta, matriz fechada, mecânica do forjamento plano, outros métodos de análise, defeitos de forjamento, operações diversas. Extrusão: tipos, fluxo do metal, mecânica da extrusão, defeitos de extrusão, operações diversas, prática da extrusão. Trefilação: tipos, mecânica da trefilação, defeitos de trefilação, operações diversas, prática da trefilação. Conformação de chapas metálicas: cisalhamento, dobramento e estampagem. Diagrama Limite de Conformação.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: FUNDAMENTOS DE TRIBOLOGIA					
Eixo: Metalurgia Física			Período: <u>10°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L			
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Corrosão e Proteção de Superfícies				Não há	
<p>EMENTA: Topografia das superfícies e seu contato. Atrito. Lubrificantes e lubrificação. Desgaste por deslizamento. Desgaste causado por partículas duras. Desgaste por cavitação. Componentes para aplicações tribológicas. Fundamentos de tribologia aplicada ao corpo humano e a biomecânica. Fundamentos de engenharia de superfícies.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: AÇOS ESPECIAIS					
Eixo: Metalurgia Física			Período: <u>10°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 e C09					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Teórica; obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTA L			
45	--	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Introdução à Ciência dos Materiais				Metalurgia Física	
<p>EMENTA: Apresentação dos Principais Sistemas de Classificação dos Aços (normas SAE, AISI, DIN, ABNT, COPANT), Características Principais, Aspectos Metalúrgicos (efeito da adição de elementos de liga no arranjo microestrutural e nas respectivas propriedades) e Aplicações dos</p>					

aços inoxidáveis: ferríticos, austeníticos, martensíticos e dúplex; Aços ao Silício: aços de Grão Orientado (GO) e de Grão Não-Orientado (GNO), Aços Dual Phase, Aços TRIP, Aços para Altas Temperaturas e Aços Criogênicos. Estudos de caso (substituição e tendências para usos de materiais novos).

[Bibliografias da disciplina](#)

Disciplina: MECÂNICA DE FRATURA					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 10°	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Mecânica dos Sólidos; Conformação Mecânica I			Não há		
<p>EMENTA: Definições dos tipos de fratura, macro/micro aspectos da fratura por fadiga. Fundamentos da mecânica da fratura, identificação e controle do crescimento de trinca por fadiga. Mecanismo de nucleação e crescimento de trinca por fadiga. Métodos de análise e falhas por fadiga. Critérios/projetos para evitar falhas por fadiga. Conceitos de fadiga de baixo e de alto ciclos. Efeito do entalhe, condições do ambiente e da temperatura na fratura por fadiga. Exemplos de casos de falhas por fadiga em estruturas e componentes. Métodos de medida e análise de resultados do ensaio de fadiga.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: TEORIA DO ENCRUAMENTO					
Eixo: Metalurgia Física			Período: 8°	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C02 ; C05 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Metalurgia Física			Não há		
<p>EMENTA: Teoria das discordâncias em arestas, parafuso e mistas, mecanismos de deformação plástica por deslizamento de planos atômicos e por maclação, endurecimento por deformação plástica a frio; Teorias de encruamento isotrópico e anisotrópico (cinemático), Evolução do encruamento em função das condições de deformação (temperatura e taxa de deformação), do tipo de material, das variáveis metalúrgicas e encruamento versus propriedades mecânicas e físicas.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: METALURGIA AVANÇADA DA SOLDAGEM
--

Eixo: Metalurgia Física				Período: 9º	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C05 ; C06 ; e C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS Metalurgia Física				CO-REQUISITOS Não há	
EMENTA: Fluxo de calor. Mecanismos de formação da poça de fusão. Solidificação da solda. ZTA. Física da Soldagem. Tensão residual e distorção. Defeitos. Testes em materiais soldados. Soldagem de Aços de alta resistência baixa liga, aço inoxidável, alumínio, cobre, titânio e ferros fundidos. Bibliografias da disciplina					

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM METALURGIA FÍSICA					
Eixo: Metalurgia Física				Período: <i>A definir</i>	Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C02 ; C03 ; C05 ; C06 ; e C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
A definir	A definir	A definir	A definir		
PRÉ-REQUISITOS A definir				CO-REQUISITOS A definir	
EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos. Bibliografias da disciplina					

Quadro 9. Eixo de conteúdos: TECNOLOGIA METALÚRGICA

EIXO 9 – TECNOLOGIA METALÚRGICA
Objetivos do Eixo: Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos.

Aplicar procedimentos, métodos e normas relacionados à instrumentação industrial nas rotinas de empresas metalúrgicas. Analisar os elementos básicos de projetos de instrumentação da indústria metalúrgica. Recordar conceitos de estruturas cristalinas, tais como, índices de direções e de planos cristalográficos, fator de empacotamento atômico, densidades, cristalografia, difração de raios-X e imperfeições das estruturas cristalinas. Compreender as relações entre as estruturas atômicas e as propriedades dos materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos. Aplicar conceitos de microestrutura dos metais e ligas metálicas em diagramas de fases. Compreender os conceitos da constituição, classificação e desenvolvimento das microestruturas dos materiais refratários, bem como os procedimentos de fabricação dos mesmos. Recordar conceitos de viscosidade, pressão, temperatura, tensão superficial, fluido newtoniano e não Newtoniano e de camada limite. Aplicar conceitos e procedimentos metodológicos de mecânica dos fluidos na solução de problemas fictícios que envolvem a equação fundamental da fluido-estática, os princípios da manometria, o empuxo hidrostático, os esforços sobre corpos submersos e os fluidos em movimento. Compreender os conceitos de funcionamento de sistemas como os tubos de Pitot e Venturi, o escoamento de fluido viscoso e as perdas de carga em tubos e dutos. Compreender os conceitos de transferência de calor por condução, convecção e radiação. Aplicar conceitos e procedimentos metodológicos de transferência de calor na solução de problemas fictícios de condução térmica através de paredes planas; convecção térmica sobre placas planas; convecção térmica para escoamentos laminares e turbulentos, em tubos e dutos; correlações empíricas; e radiação térmica. Aplicar conceitos e procedimentos metodológicos de técnicas na caracterização físico-química, de caracterização espectrográficas e de análise microestrutural de materiais. Aplicar procedimentos, métodos e normas de ensaios destrutivos e não destrutivos de materiais. Avaliar factual, conceitual e procedimentalmente os resultados de ensaios destrutivos e não destrutivos de materiais. Compreender conceitos de falhas e metodologias de análises de falhas. Compreender conceitos e procedimentos metodológicos de ensaios para mensurar o comportamento de materiais a esforços de fadiga e fluência.

Competências e habilidades a serem desenvolvidas:

[C01](#); [C02](#); [C03](#); [C05](#); [C07](#); [C08](#); [C10](#) e [C11](#)

Carga Horária

Conteúdos Obrigatórios do eixo

h	h/a
287,5	345

Ementa do Eixo: Introdução ao desenho técnico: uso de instrumentos e materiais para desenho, convenções e normalização de desenho técnico, tipos de desenhos, linhas utilizadas e caligrafia técnica; Desenho geométrico: construções geométricas e figuras geométricas; Perspectivas: ortogonais e oblíqua; Projeção ortogonal: 1° e 3° diedros; Detalhamento de desenhos bidimensionais: cotagem ou dimensionamento, escalas; Cortes: total, meio corte, corte rebatido, omissão de corte, corte parcial; Secções: sobre a vista, fora da vista, vista parcial em corte, rupturas, hachuras; Supressão de vistas; Vistas auxiliares: completas e simplificadas. Programas de desenhos por computador; introdução a um programa computacional de desenho; métodos e técnicas de execução dos desenhos de conjuntos e de fabricação utilizando um aplicativo. Fabricação e dimensionamento assistidos por Computador com o uso de sistemas CAE, CAD e CAM; comando numérico computadorizado; tecnologia de grupo; planejamento do processo assistido por computador. Estática no plano e no espaço; análise do equilíbrio de corpos materiais; cálculo do centro de gravidade de sistemas variados; momentos estáticos; binários; sistemas equivalentes; treliças planas; diagramas de esforços; cabos flexíveis; trabalho virtual e energia; momento de inércia; atrito; introdução à noção de tensão. Solicitações internas. Reações. Diagramas. Tensões e deformações. Estado de tensões. Lei de Hooke. Trabalho de deformação. Solicitações axiais. Flexão simples. Cisalhamento em vigas longas. Torção. Solicitações compostas. Definição de fluido e propriedades; métodos de análise; a hipótese de meio contínuo; campos de velocidade e tensão; comportamento mecânico:

fluidos newtonianos e não newtonianos; classificação de escoamentos: permanente, transiente, laminar, turbulento, viscoso, não viscoso, incompressível, compressível; análise dimensional e semelhança; hidrostática; equações básicas para volumes de controle: continuidade, quantidade de movimento linear, quantidade de movimento angular, energia e segunda lei da termodinâmica; considerações de energia no escoamento em tubos e dutos; perda de carga em tubulações e perdas locais; redes de dutos; equações básicas diferenciais: continuidade, quantidade de movimento (Euler e Navier-Stokes). escoamento rotacional e irrotacional. escoamento incompressível viscoso interno e externo. escoamento hidrodinamicamente desenvolvido. teoria da camada limite; escoamento compressível. velocidade do som; condições de referência: estagnação e crítica. escoamento isoentrópico em bocais e difusores; escoamento de dutos de área constante: escoamento de Fanno e Rayleigh. choques normais. Lei de Fourier; condutividade térmica e outras propriedades termofísicas; a equação de difusão de calor; condução unidimensional e bidimensional permanente; condução transiente; o problema de convecção, camadas limites convectivas; as equações de conservação; analogias entre mecanismos de transferência; efeitos de turbulência; coeficientes convectivos; convecção em escoamentos externos e internos; convecção livre: ebulição e condensação; trocadores de calor radiação; troca radiativa entre superfícies. Introdução à instrumentação: histórico, terminologia e simbologia de instrumentos; aspectos normativos da instrumentação: norma ISA, etc; instrumentos analógicos e digitais de bancada: galvanômetros, multímetros, osciloscópio, capacitômetros, etc.; sensores e transdutores: indutivos, capacitivos, resistivos, óticos, ultrassom, de efeito hall, etc; medidores: nível, vazão, temperatura, pressão, ph, posição, velocidade, aceleração, vibração, torque, etc.; chaves de fim de curso; atuadores: válvulas, pistões pneumáticos e hidráulicos, motores e servomotores AC, DC, de passo; controladores industriais; estratégias de controle; projeto de sistemas de instrumentação industrial.

[Bibliografias do eixo 9 no Apêndice A.](#)

Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/9	Desenho Técnico	25	30
02/9	Desenho Assistido Por Computador	25	30
03/9	Mecânica dos Sólidos	62,5	75
04/9	Fenômenos de Transporte I	75	90
05/9	Fenômenos de Transporte II	75	90
06/9	Fundamentos de Instrumentação	25	30
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<p><i>Como se faz um projeto, exemplos de relatórios técnicos, análise de custo, desenvolvimento de um projeto de melhoria de uma instalação ou de um processo metalúrgico. Vocabulário Internacional de metrologia de metrologia, Sistemas de unidades, Disposição e instalações de laboratórios de metrologia, Instrumentos básicos e práticas de medição, Conformidade de instrumentos de medição, Tipos de medição, Medições especiais, Estatística aplicada à metrologia, Erros de medição, Incerteza de medições, calibração de sistemas de medição; confiabilidade metrológica, automação na metrologia Tolerâncias; Ajustes e Estados de Superfície. Descrição das principais operações de conformação de chapas (embutimento profundo, ironing, corte, dobramento e estiramento) em termos dos equipamentos utilizados, das tecnologias de fabricação e defeitos típicos. Estudo do efeito das condições de lubrificação, de temperatura e da aplicação dos diferentes esforços mecânicos nas propriedades mecânicas dos aços ao carbono e das ligas de alumínio.</i></p>		150	180
Desdobramento em disciplinas			

disciplina op 01/9 – Projetos Metalúrgicos	37,5	45
disciplina op 02/9 – Fundamentos de Metrologia	37,5	45
disciplina op 03/9 – Estampagem de Chapas	25	30
disciplina op 04/9 – Dinâmica de Corpos Rígidos	50	60
disciplina op 05/9 – Tópicos Especiais em Tecnologia Metalúrgica	ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: DESENHO TÉCNICO					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: <u>1°</u>		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C05 e C07					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
--	30	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Não há			Não há		
EMENTA: Introdução ao desenho técnico: uso de instrumentos e materiais para desenho, convenções e normalização de desenho técnico, tipos de desenhos, linhas utilizadas e caligrafia técnica; Desenho geométrico: construções geométricas e figuras geométricas; Perspectivas: ortogonais e oblíqua; Projeção ortogonal: 1° e 3° diedros; Detalhamento de desenhos bidimensionais: cotagem ou dimensionamento, escalas; Cortes: total, meio corte, corte rebatido, omissão de corte, corte parcial; Secções: sobre a vista, fora da vista, vista parcial em corte, rupturas, hachuras; Supressão de vistas; Vistas auxiliares: completas e simplificadas. Bibliografia da disciplina					

Disciplina: DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: <u>2°</u>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C05 e C07					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
--	30	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Desenho Técnico			Não há		
EMENTA: Programas de desenhos por computador; introdução a um programa computacional de desenho; métodos e técnicas de execução dos desenhos de conjuntos e de fabricação utilizando um aplicativo. Fabricação e dimensionamento assistidos por Computador com o uso de sistemas CAE, CAD e CAM; comando numérico computadorizado; tecnologia de grupo; planejamento do					

processo assistido por computador.
[Bibliografia da disciplina](#)

Disciplina: MECÂNICA DOS SÓLIDOS					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: <u>5°</u>		
Característica: Já existente					
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08 ; e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
75	--	75	62,5 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Cálculo com Funções de Várias Variáveis I; Fundamentos de Mecânica			Não há		
EMENTA: Estática no plano e no espaço; análise do equilíbrio de corpos materiais; cálculo do centro de gravidade de sistemas variados; momentos estáticos; binários; sistemas equivalentes; treliças planas; diagramas de esforços; cabos flexíveis; trabalho virtual e energia; momento de inércia; atrito; introdução à noção de tensão. Solicitações internas. Reações. Diagramas. Tensões e deformações. Estado de tensões. Lei de Hooke. Trabalho de deformação. Solicitações axiais. Flexão simples. Cisalhamento em vigas longas. Torção. Solicitações compostas. Bibliografia da disciplina					

Disciplina: FENÔMENOS DE TRANSPORTE I					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: <u>6°</u>		
Característica: Já existente					
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA S		
60	30	90	75 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Equações Diferenciais Parciais; Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)			Não há		
EMENTA: Definição de fluido e propriedades; métodos de análise; a hipótese de meio contínuo; campos de velocidade e tensão; comportamento mecânico: fluidos newtonianos e não newtonianos; classificação de escoamentos: permanente, transiente, laminar, turbulento, viscoso, não viscoso, incompressível, compressível; análise dimensional e semelhança; hidrostática; equações básicas para volumes de controle: continuidade, quantidade de movimento linear, quantidade de movimento angular, energia e segunda lei da termodinâmica; considerações de energia no escoamento em tubos e dutos; perda de carga em tubulações e perdas locais; redes de dutos; equações básicas diferenciais: continuidade, quantidade de movimento (Euler e Navier- stokes). escoamento rotacional e irrotacional. escoamento incompressível viscoso interno e externo. escoamento					

mento hidrodinamicamente desenvolvido. teoria da camada limite; escoamento compressível. velocidade do som; condições de referência: estagnação e crítica. escoamento isoentrópico em bocais e difusores; escoamento de dutos de área constante: escoamento de Fanno e Rayleigh. choques normais.

[Bibliografia da disciplina](#)

Disciplina: FENÔMENOS DE TRANSPORTE II					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: 7 ^o		Característica: Já existente
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
90	--	90	75 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Fenômenos de Transporte I			Não há		
EMENTA: Lei de Fourier; condutividade térmica e outras propriedades termofísicas; a equação de difusão de calor; condução unidimensional e bidimensional permanente; condução transiente; o problema de convecção, camadas limites convectivas; as equações de conservação; analogias entre mecanismos de transferência; efeitos de turbulência; coeficientes convectivos; convecção em escoamentos externos e internos; convecção livre: ebulição e condensação; trocadores de calor radiação; troca radiativa entre superfícies.					
Bibliografia da disciplina					

Disciplina: FUNDAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: 10 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C08 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORA		
30	--	30	25 h		
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Fundamentos de Eletromagnetismo			Não há		
EMENTA: Introdução à instrumentação: histórico, terminologia e simbologia de instrumentos; aspectos normativos da instrumentação: norma ISA, etc; instrumentos analógicos e digitais de bancada: galvanômetros, multímetros, osciloscópio, capacitômetros, etc.; sensores e transdutores: indutivos, capacitivos, resistivos, óticos, ultrassom, de efeito hall, etc; medidores: nível, vazão, temperatura, pressão, ph, posição, velocidade, aceleração, vibração, torque, etc.; chaves de fim de curso; atuadores: válvulas, pistões pneumáticos e hidráulicos, motores e servomotores AC, DC, de passo; controladores industriais; estratégias de controle; projeto de sistemas de instrumentação industrial.					
Bibliografia da disciplina					

Disciplina: PROJETOS METALÚRGICOS						
Eixo: Tecnologia Metalúrgica				Período: 10º		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C04 ; C05 ; e C09						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; optativa		Específica
			HORA S			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
15	30	45	37,5 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Siderurgia II				Não há		
EMENTA: Como se faz um projeto, exemplos de relatórios técnicos, análise de custo, desenvolvimento de um projeto de melhoria de uma instalação ou de um processo metalúrgico. Bibliografia da disciplina						

Disciplina: FUNDAMENTOS DE METROLOGIA						
Eixo: Tecnologia Metalúrgica				Período: 9º		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C05 e C07						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/Prática; optativa		Profissionalizante
			HORA S			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	15	45	37,5 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Estatística Aplicada; Desenho Técnico				Não há		
EMENTA: Vocabulário Internacional de metrologia de metrologia, Sistemas de unidades, Disposição e instalações de laboratórios de metrologia, Instrumentos básicos e práticas de medição, Conformidade de instrumentos de medição, Tipos de medição, Medições especiais, Estatística aplicada à metrologia, Erros de medição, Incerteza de medições, calibração de sistemas de medição; confiabilidade metrológica, automação na metrologia Tolerâncias; Ajustes e Estados de Superfície. Bibliografia da disciplina						

Disciplina: ESTAMPAGEM DE CHAPAS						
Eixo: Tecnologia Metalúrgica				Período: 10º		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C05 ; C08 e C10						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica; optativa		Profissionalizante
			HORA S			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				

30	--	30	25 h	
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Conformação Mecânica I			Não há	
<p>EMENTA: Elasticidade e Plasticidade de chapas. Propriedades mecânicas de chapas metálicas. Ensaio de conformabilidade de chapas. Estudo dos efeitos das condições de lubrificação, de temperatura e da aplicação dos diferentes esforços mecânicos nas propriedades mecânicas dos aços ao carbono, aços inoxidáveis e das ligas de alumínio. Projeto de peças estampadas e ferramentas de estampagem.</p> <p>Bibliografia da disciplina</p>				

Disciplina: DINÂMICA DE CORPOS RÍGIDOS					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C08 e C10					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
Mecânica dos Sólidos			Não há		
<p>EMENTA: Cinemática de partículas. Cinética de partículas e de um sistema de partículas. Dinâmica de corpos rígidos. Cinemática e Cinética dos corpos rígidos no plano. Princípio de energia e quantidade de movimento plano de corpos rígidos. Dinâmica tridimensional de corpos rígidos. Impacto. Introdução a mecânica analítica, equações de Lagrange.</p> <p>Bibliografia da disciplina</p>					

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM TECNOLOGIA METALÚRGICA					
Eixo: Tecnologia Metalúrgica			Período: A definir	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C01 ; C02 ; C03 ; C05 e C07 ; C08 ; C10 e C11					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
A definir	A definir	A definir			
PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS		
A definir			A definir		
<p>EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia</p>					

completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.

[Bibliografia da disciplina](#)

Quadro 10. Eixo de conteúdos: TECNOLOGIA MINERAL

EIXO 10 – TECNOLOGIA MINERAL			
Objetivos do Eixo: Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica. Reconhecer e classificar os recursos minerais relacionando-os com a origem, propriedades e aplicações sendo capaz de identificar e avaliar os impactos na sociedade e no meio ambiente. Aplicar e controlar os métodos e operações de tratamento de minérios no contexto da indústria mineral de maneira a maximizar o aproveitamento dos recursos minerais com garantia da qualidade e da segurança dos processos produtivos, assim como da saúde dos trabalhadores e da preservação do meio ambiente. Planejar, realizar e analisar estudos e testes de tratamento de minérios além de elaborar relatórios técnicos que promovam avaliação crítico-reflexiva dos resultados gerados de forma clara.			
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: C04 ; C05 ; C10 e C12			Carga Horária
Conteúdos Obrigatórios do eixo			h
			h/a
			125
			150
Ementa do Eixo: Cristalografia, mineralogia e petrografia, com ênfase na gênese e características físicas do material. Importância econômica dos minerais e recursos minerais, classificação das rochas e principais tipos de depósitos minerais associados. Escala de dureza Moh, cálculo de densidade mineral. Tecnologia mineral. Conceituação básica. Quantificação de operações. Noções de lavra. Separação por tamanho. Liberação. Fragmentação. Concentração. Separação sólido-líquido. Impacto ambiental. Atividades práticas de separação por tamanho, liberação, fragmentação e separação sólido-líquido. Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Tratamento de Minérios”. Bibliografias do eixo 10 no Apêndice A.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	h	h/a
01/10	Mineralogia e Petrografia	37,5	45
02/10	Tratamento de Minérios	62,5	75
03/10	Laboratório de Tratamento de Minérios	25	30
		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<i>Para este eixo não foram inicialmente definidos conteúdos.</i>		ND*	ND*
Desdobramento em disciplinas			
disciplina op 01/10 – Tópicos em Engenharia de Materiais		ND*	ND*
disciplina op 02/10 – Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral		ND*	ND*

*ND – Não Determinada

Disciplina: MINERALOGIA E PETROGRAFIA		
Eixo: Tecnologia Mineral	Período: <u>2º</u>	Característica: Criada para o curso

Competências/ Habilidades C04 e C12					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/Prática; obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
15	30	45	37,5 h		
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS	
Química Geral I				Química Geral II	
<p>EMENTA: Cristalografia, mineralogia e petrografia, com ênfase na gênese e características físicas do material. Importância econômica dos minerais e recursos minerais, classificação das rochas e principais tipos de depósitos minerais associados. Escala de dureza Moh, cálculo de densidade mineral.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>					

Disciplina: TRATAMENTO DE MINÉRIOS						
Eixo: Tecnologia Mineral				Período: 3º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C04 e C12						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
75	--	75	62,5 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Mineralogia e Petrografia				Não há		
<p>EMENTA: Tecnologia mineral. Conceituação básica. Quantificação de operações. Noções de lavra. Separação por tamanho. Liberação. Fragmentação. Concentração. Separação sólido-líquido. Impacto ambiental. Atividades práticas de separação por tamanho, liberação, fragmentação e separação sólido-líquido.</p> <p>Bibliografias da disciplina</p>						

Disciplina: LABORATÓRIO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS						
Eixo: Tecnologia Mineral				Período: 4º	Característica: Criada para o curso	
Competências/ Habilidades C04 ; C05 ; C10 e C12						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Prática; obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
--	30	30	25 h			
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
Tratamento de Minérios				Não há		

EMENTA: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina de “Tratamento de Minérios”.

[Bibliografias da disciplina](#)

Disciplina: TÓPICOS EM ENGENHARIA DE MATERIAIS						
Eixo: Tecnologia Mineral				Período: <i>A definir</i>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C04 ; C05 ; C10 e C12						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
A definir	A definir	A definir				
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
A definir				A definir		
EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.						
Bibliografias da disciplina						

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM TECNOLOGIA MINERAL						
Eixo: Tecnologia Mineral				Período: <i>A definir</i>		Característica: Criada para o curso
Competências/ Habilidades C04 ; C05 ; C10 e C12						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORA S	Optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
A definir	A definir	A definir				
PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS		
A definir				A definir		
EMENTA: O professor deverá submeter a proposta detalhada para a oferta da disciplina ao Colegiado do Curso, que deverá aprová-la. Tal proposta deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos: justificativa para a oferta da disciplina; público-alvo da disciplina; carga horária proposta; número de créditos; ementa e programa da disciplina; pré-requisitos e co-requisitos e bibliografia completa. Em geral, o programa da disciplina conterá tópicos específicos que não estejam abrangidos nas disciplinas regulares do curso, obrigatórias, optativas ou eletivas, em nível e/ou amplitude suficientes aos alunos.						

Bibliografias da disciplina

4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular

Quadro 11. Síntese da distribuição de carga horária do curso

Tipo de Componente Curricular		Carga Horária (horas)	Carga Horária (horas-aula)	Percentual do total (%)
1	Disciplinas obrigatórias	2412,5	2895	67,01
2	Mínimo de disciplinas optativas	200,0	240	5,56
3	Máximo de disciplinas eletivas	50,0	60	1,39
4	Total da carga horária de disciplinas optativas e eletivas	250,0	300	6,95
5	Atividades Complementares	237,5	285	6,60
6	Ações de Extensão	362,5	435	10,07
7	Projeto Final de Curso			
8	Atividade de PFC1	12,5	15	0,35
9	Atividade de PFC2	12,5	15	0,35
10	Estágio Curricular Obrigatório	300	360	8,32
11	Atividade de Estágio Supervisionado	12,5	15	0,35
Carga horária total do curso		3600	4320	100

Quadro 12. Distribuição de carga horária obrigatória por eixo

Eixo	Denominação	CH Obrigatória (horas)	CH Obrigatória (horas-aula)	Percentual do total (%)
1	Matemática	375	450	15,54
2	Física	200	240	8,29
3	Química	250	300	10,36
4	Matemática Aplicada e Computacional	212,5	255	8,81
5	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas	175	210	7,25
6	Prática Profissional e Integração Curricular	50	60	2,07
7	Metalurgia Extrativa	300	360	12,44
8	Metalurgia Física	437,5	525	18,14
9	Tecnologia Metalúrgica	287,5	345	11,92
10	Tecnologia Mineral	125	150	5,18
	Carga horária obrigatória do curso	2412,5	2895	100,00

Quadro 13. Disciplinas Optativas

Disciplinas Optativas		T	P	Carga Horária Horas	Carga horária Horas/Aula	Prerreq.	Correq.
Nº (*)	Nome da disciplina						

Op01/1	Álgebra Linear	X		50	60	02/1	
Op01/2	Fundamentos de Física Moderna	X		50	60	04/2	
Op02/2	Física Experimental – OFT		X	25	30	03/2	
Op03/1	Nanotecnologia	X		25	30	03/3	
Op03/2	Química Analítica Aplicada	X	X	50	60	03/3	
Op01/4	Método dos Elementos Finitos	X	X	37,5	40	06/4; 02/8	
Op01/5	Inglês Instrumental I	X		25	30		
Op02/5	Inglês Instrumental II	X		25	30	Op01/5	
Op03/5	Libras I	X		25	30		
Op04/5	Libras II	X		25	30	Op03/5	
Op05/5	Leitura e Produção de Textos Científicos	X		25	30		
Op06/5	A Ética e a Responsabilidade Social em Engenharia	X		25	30	04/5	
Op01/7	Técnicas de Injeção de Materiais Pulverizados em Alto-Forno	X		25	30	01/9	
Op01/8	Mecânica da Fratura	X		25	30	02/8; 07/8	
Op02/8	Teoria do Encruamento	X		25	30	03/8	
Op03/8	Metalurgia Avançada da Soldagem	X		25	30	03/8	
Op01/9	Projetos Metalúrgicos	X	X	37,5	40	06/7	
Op02/9	Fundamentos de Metrologia	X	X	37,5	40	01/4; 05/4	
Op03/9	Estampagem de Chapas	X		25	30	07/8	
Op04/9	Dinâmica de Corpos Rígidos	X		50	60	02/8	

(*) Número da disciplina conforme Quadros de Eixos de Conteúdo

Total de horas a cumprir em disciplinas optativas/eletivas: 250 h

Quadro 14. Relação de disciplinas por período, pré-requisitos e correquisitos – 1º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
1º	01/1	Cálculo com Funções de Uma Variável Real	X		90	75		
	02/1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	X		60	50		
	01/3	Química Geral I	X		30	25		
	02/3	Laboratório de Química Geral		X	30	25		01/3
	01/9	Desenho Técnico		X	30	25		
	01/5	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista	X		30	25		
	01/6	Metodologia Científica	X		30	25		

Total no semestre	300	250
Acumulado	300	250

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 15. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 2º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
2º	03/1	Integração e Séries	X		60	50	01/1	
	04/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X		60	50	01/1 02/1	
	03/3	Química Geral II	X		60	50	01/3	
	02/9	Desenho Assistido por Computador		X	30	25	01/4	
	01/4	Programação de Computadores I	X		30	25		
	02/4	Laboratório de PCI		X	30	25		03/4
	1/10	Mineralogia e Petrografia	X	X	45	37,5	01/3	03/3
Total no semestre					315	262,5		
Acumulado					615	512,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 16. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 3º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
3º	05/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	X		60	50	03/1 04/1	
	01/2	Fundamentos de Mecânica	X		60	50	01/1 02/1	
	02/2	Física Experimental – Mecânica		X	30	25		01/2
	04/3	Físico-Química I	X	X	90	75	03/3	
	03/4	Estatística Aplicada	X	X	45	37,5	03/4 01/1	
	02/10	Tratamento de Minérios	X		75	62,5	01/10	
Total no semestre					360	300		
Acumulado					975	812,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 17. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 4º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas- aula	Carga horária Horas	Prerreque	Correq
4º	06/1	Equações Diferenciais Ordinárias	X		60	50	03/1 04/1	
	03/2	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)	X		60	50	01/2	05/1
	05/3	Físico-Química II	X	X	90	75	04/3	
	02/5	Filosofia da Tecnologia	X		30	25		
	03/10	Laboratório de Tratamento de Minérios		X	30	25	02/10	
	01/8	Corrosão e Proteção de Superfícies	X		45	37,5	01/3	
	03/5	Legislação, Compliance e Meio Ambiente para Engenharia	X		30	25		

Total no semestre **345 287,5**

Acumulado **1320 1100**

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 18. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 5º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas- aula	Carga horária Horas	Prerreque	Correq
5º	04/2	Fundamentos de Eletromagnetismo	X		60	50	02/2 05/1	05/2
	05/2	Física Experimental – Eletromagnetismo		X	30	25		04/2
	07/1	Equações Diferenciais Parciais	X		60	50	06/1	
	02/8	Introdução à Ciência dos Materiais	X		60	50	01/3 01/1	
	01/7	Físico-Química Metalúrgica	X		60	50	05/3	
	03/9	Mecânica dos Sólidos	X		75	62,5	04/1 03/2	

Total no semestre **345 287,5**

Acumulado **1665 1387,5**

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 19. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 6º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas- aula	Carga horária Horas	Prerreque	Correq
6º	06/4	Métodos Numéricos Computacionais	X	X	60	50	03/4 04/4	06/1

	03/8	Ensaio e Caracterização de Materiais	X	X	60	50	01/9	
	02/7	Termodinâmica Metalúrgica	X		60	50	01/7	
	04/8	Metalurgia Física	X		60	50	01/9	
	04/9	Fenômenos de Transporte I	X	X	90	75	07/1 02/2	

Total no semestre	330	275
Acumulado	1995	1662,5

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 20. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 7º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
7º	03/7	Siderurgia I	X		60	50	02/7	
	06/8	Tratamento Térmico		X	30	25	03/8 02/9	
	05/9	Fenômenos de Transporte II	X		90	75	03/9	
	04/7	Pirometalurgia			30	25	02/7	
	04/5	Introdução à Sociologia	X		30	25		
	05/8	Tecnologia da Fundição	X		30	25	02/7	03/8
	X/X	Optativas	X	X	60	50		

Total no semestre	330	275
Acumulado	2325	1937,5

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 21. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 8º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
8º	06/7	Siderurgia II	X		60	50	03/7	
	02/6	Metodologia da Pesquisa	X		30	25	01/6	
	08/8	Conformação Mecânica I	X		60	50	02/08 02/9	
	05/7	Hidro e Eletrometalurgia	X		60	50	02/7	
	07/8	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	X	X	45	37,5	03/8	
	XX	Optativas	X	X	90	75		

Total no semestre	345	287,5
Acumulado	2670	2225

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 22. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 9º Período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
9º	05/5	Introdução à Economia	X		30	25		
	09/8	Conformação Mecânica II	X		60	50	07/8	
	06/5	Psicologia Aplicada às Organizações	X		30	25		
	05/4	Otimização de Processos Industriais	X	X	45	37,5	06/4	
	07/7	Metalurgia Extrativa dos Não Ferrosos	X		30	25	05/7	
	XX	Optativas	X	X	90	75		
	XX	Eletiva	X	X	30	25		
Total no semestre					315	262,5		
Acumulado					2985	2487,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 23. Relação de disciplinas por período, prerrequisitos e correquisitos – 10º Período

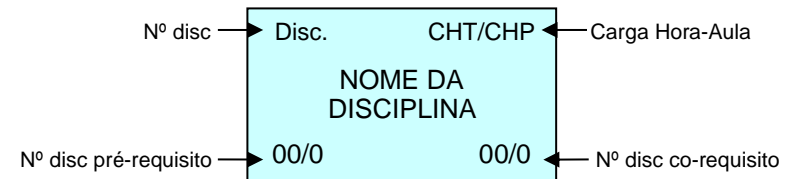
Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas-aula	Carga horária Horas	Prerreq	Correq
10º	07/5	Empreendedorismo e Modelo de Negócios	X		30	25		
	11/8	Aços Especiais	X		45	37,5	01/9	
	10/8	Fundamentos de Tribologia	X		30	25	01/8	
	07/4	Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica	X	X	45	37,5	05/4	
	06/9	Fundamentos de Instrumentação	X		30	25	04/2	
	XX	Eletiva	X	X	30	25		
Total no semestre					210	175		
Acumulado					3195	2662,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

(*) Número da disciplina conforme Quadro 1.

Quadro 24. Matriz Curricular

Aprovação pelo Colegiado do Curso em: ____/____/____



1º período	2º período	3º período	4º período	5º período	6º período	7º período	8º período	9º período	10º período
300 ha 300 ha	315 ha 615 ha	360 ha 975 ha	345 ha 1320 ha	345 ha 1665 ha	330 ha 1995 ha	330 ha 2325 ha	345 ha 2670 ha	315 ha 2985 ha	210 ha 3195 ha
01/1 90/00 Cálculo com Funções de Uma Variável Real n/a n/a	03/1 60/00 Integração e Séries 01/1 n/a	05/1 60/00 Cálculo com Funções de Várias Variáveis II 03/1; 04/1 n/a	06/1 60/00 Equações Diferenciais Ordinárias 03/1; 04/1 n/a	07/1 60/00 Equações Diferenciais Parciais 06/1 n/a	06/4 30/30 Métodos Numéricos Computacionais 03/4; 04/4 06/1	04/5 30/00 Introdução à Sociologia n/a n/a	02/6 30/00 Metodologia da Pesquisa 01/6 n/a	05/5 30/00 Introdução à Economia n/a n/a	06/4 30/15 Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica 05/4 n/a
02/1 60/00 Geometria Analítica e Álgebra Linear n/a n/a	04/1 60/00 Cálculo com Funções de Várias Variáveis I 01/1; 02/1 n/a	01/2 60/00 Fundamentos de Mecânica 01/1; 02/1 n/a	03/2 60/00 Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT) 01/2 05/1	04/2 60/00 Fundamentos de Eletromagnetismo 05/1; 03/2 05/2	02/7 60/00 Termodinâmica Metalúrgica 01/7 n/a	03/7 60/00 Siderurgia I 02/7 n/a	05/7 60/00 Hidro e Eletrometalurgia 02/7 n/a	06/5 30/00 Psicologia Aplicada às Organizações n/a n/a	07/5 30/00 Empreendedorismo e Modelo de Negócios n/a n/a
01/3 30/00 Química Geral I n/a n/a	03/3 60/00 Química Geral II 01/3 n/a	02/2 00/30 Física Experimental - Mecânica n/a 01/2	05/3 60/30 Físico-Química II 04/3 n/a	05/2 00/30 Física Experimental - Eletromagnetismo n/a 04/2	03/8 30/30 Ensaio e Caracterização de Materiais 02/8 n/a	04/7 30/00 Pirometalurgia 02/7 04/9	06/7 60/00 Siderurgia II 03/7 n/a	07/7 30/00 Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos 05/7 n/a	10/8 30/00 Fundamentos de Tribologia 01/8 n/a
02/3 00/30 Laboratório de Química Geral n/a 01/3	02/9 00/30 Desenho Assistido por Computador 01/9 n/a	04/3 60/30 Físico-Química I 03/3 n/a	02/5 30/00 Filosofia da Tecnologia n/a n/a	01/7 60/00 Físico-Química Metalúrgica 04/3 n/a	04/8 60/00 Metalurgia Física 02/8 n/a	05/8 30/00 Tecnologia da Fundição 02/7 n/a	07/8 30/15 Tecnologia e Metalurgia da Soldagem 04/8 n/a	09/8 60/00 Conformação Mecânica II 08/8 n/a	11/8 45/00 Aços Especiais 03/8; 04/8 n/a
01/9 00/30 Desenho Técnico n/a n/a	03/4 30/00 Programação de Computadores I n/a n/a	05/4 30/15 Estatística Aplicada 01/1; 03/4 n/a	03/5 30/00 Legislação, Compliance e Meio Ambiente para Engenharia n/a n/a	03/9 75/00 Mecânica dos Sólidos 04/1; 01/2 n/a	04/9 60/30 Fenômenos de Transporte I 07/1; 03/2 n/a	06/8 00/30 Tratamento Térmico 03/8; 04/8 n/a	08/8 60/00 Conformação Mecânica I 03/8; 03/9 n/a	05/4 30/15 Otimização de Processos Industriais 06/4 n/a	06/9 30/00 Fundamentos de Instrumentação 04/2 n/a
01/5 30/00 Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista n/a n/a	04/4 00/30 Laboratório de PCI n/a 03/4	02/10 75/00 Tratamento de Minérios 01/10 n/a	01/8 45/00 Corrosão e Proteção de Superfícies 01/3 n/a	02/8 60/00 Introdução à Ciência dos Materiais 01/1; 01/3 n/a		05/9 90/00 Fenômenos de Transporte II 04/9 n/a	90	90	30
01/6 30/00 Metodologia Científica n/a n/a	01/10 15/30 Mineralogia e Petrografia 01/3 03/3		03/10 00/30 Laboratório de Tratamento de Minérios 02/10 n/a			60		30	

Quadro 25. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 1º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
1º	Metodologia Científica	X				X							
	Cálculo com Funções de Uma Variável Real	X	X			X			X				
	Geometria Analítica e Álgebra Linear	X	X			X			X				
	Química Geral I		X	X	X	X	X		X				
	Laboratório de Química Geral		X	X	X	X	X		X				
	Desenho Técnico					X		X					
	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista					X			X				

Quadro 26. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 2º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
2º	Integração e Séries	X	X			X			X				
	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X	X						X				
	Química Geral II		X	X	X	X	X		X				
	Desenho Assistido por Computador					X		X					
	Programação de Computadores I	X							X				
	Laboratório de PCI	X							X				
	Mineralogia e Petrografia				X								X

Quadro 27. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 3º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
3º	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	X	X						X				
	Fundamentos de Mecânica	X	X	X					X				
	Física Experimental – Mecânica	X	X	X					X				
	Físico-Química I		X	X	X	X	X		X				
	Estatística Aplicada	X	X	X		X							
	Tratamento de Minérios				X								X

Quadro 28. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 4º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
4º	Equações Diferenciais Ordinárias	X	X			X			X				
	Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)	X	X	X					X				

	Físico-Química II		X	X	X	X	X		X				
	Filosofia da Tecnologia	X			X								
	Laboratório de Tratamento de Minérios				X	X					X		X
	Corrosão e Proteção de Superfícies		X			X			X	X			
	Legislação, Compliance e Meio Ambiente para Engenharia					X			X				

Quadro 29. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 5º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
5º	Fundamentos de Eletromagnetismo	X	X	X					X				
	Física Experimental – Eletromagnetismo	X	X	X					X				
	Equações Diferenciais Parciais	X	X			X			X				
	Introdução à Ciência dos Materiais		X			X			X		X	X	
	Físico-Química Metalúrgica	X	X			X				X			
	Mecânica dos Sólidos	X	X						X		X		

Quadro 30. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 6º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
6º	Métodos Numéricos Computacionais		X		X								
	Ensaio e Caracterização de Materiais		X			X					X	X	
	Termodinâmica Metalúrgica	X	X			X				X			
	Metalurgia Física		X			X			X		X		
	Fenômenos de Transporte I	X	X						X			X	

Quadro 31. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 7º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
7º	Siderurgia I	X	X	X	X	X				X			
	Tratamento Térmico		X			X			X		X		
	Fenômenos de Transporte II	X	X						X			X	
	Pirometalurgia	X	X	X	X	X				X			
	Introdução à Sociologia	X				X							
	Tecnologia da Fundição		X	X	X	X	X					X	

Quadro 32. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 8º Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12

8°	Siderurgia II	X	X	X	X	X				X			
	Metodologia de Pesquisa	X				X			X				
	Conformação Mecânica I		X			X			X		X		
	Hidro e Eletrometalurgia	X	X	X	X	X				X			
	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem		X	X		X	X		X		X		

Quadro 33. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 9° Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
9°	Introdução à Economia			X		X							
	Conformação Mecânica II		X			X			X		X		
	Psicologia Aplicada às Organizações				X		X						
	Otimização de Processos Industriais	X		X	X							X	
	Metalurgia Extrativa dos Não Ferrosos	X	X	X	X	X				X			

Quadro 34. Relação entre as competências do egresso e as disciplinas – 10° Período

Período	Disciplinas	Competências											
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
10°	Empreendedorismo e Modelo de Negócios				X		X						
	Aços Especiais	X	X	X	X	X				X			
	Fundamentos de Tribologia		X			X			X		X		
	Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica	X		X	X								
	Fundamentos de Instrumentação	X	X	X								X	

4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

A avaliação do processo ensino-aprendizagem, de acordo as Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do CEFET-MG (RESOLUÇÃO CEPE-12/07, de 15 de Março de 2007) e a RESOLUÇÃO CNE/CES n° 02/2019, se dará da seguinte forma:

- Sistema de Avaliação

- Independente do sistema de matrícula e de avaliação adotados, será exigida uma frequência mínima às atividades de cada disciplina correspondente a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária prevista, sendo considerado infrequente o aluno que não cumprir tal exigência.

- De acordo com a natureza da disciplina, a avaliação do rendimento escolar poderá ter avaliação teórica, avaliação prática, ou uma combinação das duas formas.

- A Avaliação Teórica tem por objetivo determinar o grau de aprendizagem dos alunos nos conteúdos teóricos da disciplina, sendo expressa por uma Nota de Teoria (NT) na escala de 0 (zero) até 100 (cem) em números inteiros.
- A Avaliação Prática tem por objetivo determinar o grau de aprendizagem do aluno nas atividades práticas de laboratório da disciplina, sendo expressa por uma Nota de Laboratório (NL) na escala de 0 (zero) até 100 (cem) em números inteiros.
- O professor poderá utilizar diversos tipos de trabalhos escolares como instrumentos de avaliação didático-pedagógica tendo em vista a natureza do conteúdo da disciplina, bem como suas especificidades. É de competência exclusiva do corpo docente ministrar aulas, assim como avaliar o rendimento escolar.
- A avaliação do rendimento escolar deverá ser distribuída ao longo do semestre, não podendo nenhum instrumento de avaliação corresponder a mais de 40% (quarenta por cento) dos pontos totais da disciplina.
- Por motivo de ausência, o aluno terá direito à reposição de um único instrumento de avaliação de uma determinada disciplina, que tenha sido realizado em um único dia, com valor igual ou maior que 20% (vinte por cento) dos pontos totais da disciplina. O conteúdo dessa avaliação será definido pelo professor. Fica a critério do professor repetir os demais instrumentos de avaliação.

- Da avaliação do rendimento escolar

- A avaliação do rendimento escolar total numa disciplina será representada pela Média dos Trabalhos Escolares (MTE). A MTE será uma combinação da Nota de Teoria (NT) e da Nota de Laboratório (NL).
- A contribuição da NL para a MTE será expressa pelo índice PNL que deverá estar na faixa de 0 (zero) a 1 (um), correspondendo aos percentuais de 0 a 100% respectivamente.
- Para as disciplinas sem carga horária prática, o índice PNL será automaticamente igual a zero. Para as disciplinas sem carga horária teórica, o índice PNL será igual a 1 (um). Para as disciplinas, com carga horária prática e teórica, o índice PNL deverá ser fixado pelo Colegiado de Curso.
- A MTE deverá ser expressa em números inteiros, determinada através da seguinte expressão: $MTE = PNL \times NL + (1 - PNL) \times NT$

- Do exame especial.

- O Exame Especial (EE) é destinado exclusivamente aos alunos que, ao fim do semestre letivo, obtiverem MTE igual ou superior a 40 (quarenta) pontos e inferior a 60 (sessenta) pontos, e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total da disciplina.
 - O Exame Especial consistirá em uma avaliação didático-pedagógica abrangendo todo o conteúdo ministrado durante o semestre e seu valor ser expresso por uma nota na escala de 0 (zero) até 100 (cem), em números inteiros. O aluno não terá direito a reposição do Exame Especial.
 - Em cada disciplina a avaliação do rendimento escolar final do aluno será expressa pela Nota Final (NF).
 - Para os alunos que não realizarem o Exame Especial, NF será igual a MTE.
 - Para os alunos que realizarem o Exame Especial, a NF será expressa em números inteiros e determinada por: $NF = (MTE + NF) / 2$
- Será considerado aprovado o aluno que obtiver NF igual ou superior a 60 (sessenta) pontos e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total prevista para a disciplina.

4.6 Políticas institucionais no âmbito do curso

4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso

Os estudantes têm a oportunidade de participar de várias atividades de ensino, pesquisa e extensão que permitem a ampliação dos horizontes da formação profissional. A seguir são apresentados alguns programas:

- **Programas de Mobilidade Acadêmica Internacional** - possibilitam o intercâmbio de alunos e servidores com instituições estrangeiras, além de receber e orientar estrangeiros interessados em desenvolver estudos ou pesquisas na Instituição.
- **Programa CEFET-MG/ANDIFES de Mobilidade Acadêmica Nacional** - viabiliza a mobilidade de estudantes em instituições que compõem a Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES).
- **Programa IAESTE de Estágio Remunerado no Exterior** - seleciona alunos para participação em programa de estágio remunerado no exterior.
- **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)** - desenvolve o pensamento crítico e despertar a vocação científica entre os estudantes de graduação nas diferentes áreas do conhecimento.

- **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI)** - proporciona ao bolsista a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa tecnológica, bem como estimula o desenvolvimento do pensar tecnológico e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto com os problemas de pesquisa.
- **Programa de Educação Tutorial (PET)** - possibilita a melhoria do ensino, a formação acadêmica ampla do aluno, a interdisciplinaridade, a atuação coletiva, o planejamento e a execução, em grupos sob tutoria, de um programa diversificado de atividades acadêmicas.
- **Programa de Monitoria** – promove a cooperação entre os corpos discente e docente para a melhoria do ensino, o que contribui para minimizar os problemas de repetência, evasão e de falta de motivação dos alunos.
- **Programa de Extensão e Desenvolvimento Comunitário** – permite a difusão, socialização e democratização do conhecimento produzido e existente no CEFET-MG por meio de uma relação bidirecional com a sociedade.
- **Programa Bolsas de Extensão** - fomenta a participação de alunos em atividades de extensão.
- **Inclusão e diversidades** – a Coordenação do Programa de Inclusão e Diversidades implementa as políticas institucionais de respeito à diversidade do corpo discente e de educação inclusiva.

Ressalta-se a importância do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/CEFET-MG na realização das atividades de pesquisa, ensino e extensão, em especial, àquelas que envolvem pesquisas com seres humanos. É necessária a aprovação do CEP os projetos de pesquisa cuja fonte primária de informação seja o ser humano, individual ou coletivamente, direta ou indiretamente. As pesquisas realizadas em todos os níveis de ensino da Instituição são objetos de análise do CEP.

Segundo a Resolução CEPE-02/21, de 9 de fevereiro de 2021 que aprovou o Regimento Interno do CEP é “o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEP/CEFET-MG) é um órgão vinculado à Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação do CEFET-MG, constituído nos termos das normas do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS/MS)”.

“O CEP/CEFET-MG é um órgão colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses

dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir com o desenvolvimento da pesquisa conforme os padrões éticos e científicos pertinentes.”

A análise ética realizada pelo CEP é baseada exclusivamente nas diretrizes determinadas pela CONEP, especialmente as Resoluções 466/12 e 510/16. O CEP recebe projetos, prioritariamente do CEFET-MG, mas também está disponível para atendimento a instituições parceiras. Maiores informações do CEP podem ser obtidas no endereço eletrônico www.cep.cefetmg.br.

4.6.2 Políticas de integração das ações de extensão

A extensão é uma prática que traz consigo a viabilização de uma forma de aprendizagem que envolve teoria e prática. Deve-se haver a indissociabilidade da extensão com as atividades de ensino e pesquisa e, quando bem articuladas, essas esferas acadêmicas conduzem a mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem por meio da troca de experiências e conhecimentos entre discentes, docentes e sociedade.

Conforme o Art. 4º da Resolução CNE/CES nº 07/18, que estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE 2014 – 2024), as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos, nos termos da Resolução CEPE 18/22.

A Resolução CEPE 03/22 aprova o Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação do CEFET-MG e a Resolução CEPE 04/22 aprova o Regulamento da Participação Discente na Organização e Execução de Ações de Extensão do CEFET-MG. No âmbito do curso, será criado um Programa de Extensão abrangendo projetos, cursos e eventos que propiciarão aos discentes a vivência extensionista em consonância com o perfil do egresso e o desenvolvimento de competências e habilidades. O presente PPC define que essas ações de extensão poderão ocorrer em todos os períodos no curso, com cargas horárias que somadas totalizam 435 horas-aula, correspondente a 10,07% da carga horária total do curso.

4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes

A atual política institucional relacionada à permanência e ao êxito dos estudantes, baseada na Resolução CGRAD 15/22, que estabelece as diretrizes para realização das ações de acolhimento e de apoio didático-pedagógico aos discentes no âmbito da graduação do CEFET-MG, atende ao disposto no art. 7º da Resolução MEC/CES nº 2/19, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia:

“Art. 7º Com base no perfil dos seus ingressantes, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) deve prever os sistemas de acolhimento e nivelamento, visando à diminuição da retenção e da evasão, ao considerar:

I - as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia;

II – a preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do curso de graduação em Engenharia; e

III – a orientação para o ingressante, visando melhorar as suas condições de permanência no ambiente da educação superior.”

O CEFET-MG desenvolve programas, projetos e ações que têm por finalidade promover a permanência dos estudantes na Instituição por meio de apoio socioeconômico, psicossocial e educacional. A seguir são apresentadas algumas iniciativas:

- **Programa de Auxílio à Participação de Discentes em Eventos** - promove a participação de discentes em eventos de caráter técnico-científico, competição acadêmica, esportivo e cultural.
- **Programa de Alimentação** - contribui para a melhoria das condições de permanência de estudantes na instituição. No *campus* Timóteo, onde não há o restaurante estudantil, é oferecida a Bolsa Alimentação para estudantes selecionados segundo critérios socioeconômicos.
- **Programa Bolsa Permanência** - destinado a estudantes com dificuldades para arcar com suas despesas, comprometendo sua permanência no curso.

- **Programa Bolsa de Complementação Educacional** – destinado a estudantes que, além da necessidade de arcar com suas despesas, possuem interesse em complementar sua aprendizagem participando em ações correlatas ao curso.
- **Programa Bolsa Emergencial** - visa garantir a permanência no ambiente acadêmico do estudante que se encontra em situação de crise momentânea que possa comprometer o seu aproveitamento escolar.
- **Programa Especial de Monitoria** – prevê a alocação de um monitor para atuar em cada curso de graduação com as funções de auxiliar os ingressantes no entendimento das normas acadêmicas, na utilização do Sistema Acadêmico, além de apoiar a coordenação de curso nas atividades voltadas aos alunos ingressantes.
- **Acompanhamento Psicossocial** - articula os eixos da permanência e da formação integral dos estudantes visando a fomentar a formação humana, o exercício crítico da cidadania e a identificação e intervenção nas demandas dos estudantes que se encontram vulneráveis aos processos de inclusão e de permanência no ambiente acadêmico.
- **Ações socioeducativas, de prevenção e pesquisa** – ações direcionadas à abordagem de temáticas da juventude, mundo do trabalho, sexualidade, saúde física e mental, diversidade e meio ambiente.
- **Monitoria** – atividade ofertada para as disciplinas com alto índice de retenção, em que o monitor auxilia os alunos, orientando-os em trabalhos compatíveis com o seu nível de conhecimento e experiência.
- **Acompanhamento Pedagógico** – proporciona o atendimento aos estudantes com o objetivo de orientá-los sobre: a organização e funcionamento do CEFET-MG; procedimentos acadêmicos; métodos e técnicas de estudos.

Essas políticas de acolhimento e de nivelamento existentes no CEFET-MG são apresentadas no Projeto Pedagógico Institucional-PPI (2023-2027) e destacadas neste PPC. A Instituição prima por

“uma educação pública, gratuita, laica, de qualidade, inclusiva, democrática, participativa e plural, que reconhece e valoriza as diversidades, contextos e especificidades individuais, locais e regionais, preocupando-se ainda com questões humanísticas, sociais e ambientais” (PPI-2023-2027, p. 24).

Diante dessas prioridades, ainda, conforme o PPI (2023-2027, p. 25), destacam-se a “universalização da Educação Inclusiva no âmbito do CEFET-MG, sem discriminação e com base na promoção da diversidade e equidade de oportunidades”, o “reconhecimento da diversidade do processo de aprendizagem” e a

“implementação de projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia”.

Neste contexto,

“As políticas relacionadas ao Desenvolvimento Estudantil são constituídas por um conjunto de ações de apoio acadêmico, fundamentadas no Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES, instituído pelo Decreto nº 7.234/2010. Seus objetivos são a democratização das condições de permanência e a equidade de oportunidade aos estudantes no ensino superior, a redução das taxas de retenção e evasão, bem como a promoção da inclusão social por meio da educação. Além da garantia de acesso e permanência, as ações de desenvolvimento estudantil visam ao acolhimento, ao respeito e à valorização da diversidade como estratégia de aprimoramento das relações humanas e pedagógicas entre os diferentes segmentos e sujeitos que participam do processo educativo. (PPI-2023-2027, p. 50)”

Ainda, em atendimento à Lei nº 12.764/2012, de 27 de dezembro de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, as ações necessárias ao acolhimento e inclusão discente com deficiências e/ou com necessidades educacionais especiais, são definidas e acompanhadas pelo Núcleo de Acessibilidade e Apoio à Inclusão (NAAPI) (<https://www.dde.cefetmg.br/inclusao-e-diversidades/nae-nucleo-de-acessibilidade-e-apoio-a-inclusao/>), vinculadas às

Coordenações de Assuntos Acadêmicos, como previsto neste PPC e em conformidade com a Portaria DIR N° 530/2022 – GDG, Art. 2º, parágrafos, transcritos abaixo:

“§ 2º Entende-se por estudantes com necessidades educacionais específicas (NEE) aqueles estudantes que apresentam:

I - Transtornos globais do desenvolvimento: alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento das relações sociais, da comunicação, estereotípias motoras, e/ou Transtorno do Espectro Autista (TEA);

II - Altas habilidades/superdotação, que demonstram potencial elevado e grande envolvimento em áreas específicas do conhecimento, seja nos aspectos intelectuais, artístico e criativo, cinestésico-corporal e de liderança;

III - Transtornos de aprendizagem: dislexia, discalculia, dispraxia, entre outros;

IV - Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH); e

V - Comprometimento temporário ou intermitente de natureza física, intelectual e sensorial.

§ 3º O disposto nos §§ 1º e 2º deste artigo não exclui outras necessidades educacionais específicas dos estudantes que, porventura, venham a ser estabelecidas pela legislação federal ou que tenham sido identificados pelos NAAPIs.”

Assim, no CEFET-MG, a inclusão e o apoio a alunos com necessidades educacionais especiais não são apenas prioridades, mas sim imperativos institucionais. Isso se evidencia por meio da abrangente atuação do Núcleo de Acessibilidade e Apoio à Inclusão (NAAPI), que está presente em todas as unidades da instituição. Este núcleo trabalha de maneira alinhada com as Coordenações de Assuntos Acadêmicos, oferecendo estratégias de aprendizado baseadas no Desenho Universal e criando um ambiente de educação verdadeiramente inclusivo e acessível para todos.

Portanto, como mencionado acima, por meio do NAAPI o curso de Engenharia Metalúrgica, Unidade Timóteo, oferece um ambiente propício tanto para o acolhimento quanto para a

permanência de todos os estudantes. Além da assistência especializada oferecida pelos servidores do NAAPI, é crucial destacar o papel fundamental desempenhado pelo Coordenador na gestão e monitoramento das demandas específicas. Adicionalmente, os professores têm um papel chave na implementação do Desenho Universal para Aprendizagem, uma estratégia pedagógica que busca tornar a educação acessível e inclusiva para todos os alunos.

Os professores desempenham um papel essencial na promoção da inclusão escolar, que deve ser uma meta contínua em sua prática docente. Esse engajamento ocorre não apenas por meio da aplicação de novos recursos pedagógicos, frequentemente sugeridos por especialistas da instituição ou pelo próprio NAAPI, mas também adaptando ferramentas e métodos convencionais. O objetivo é sempre criar um ambiente de aprendizado acessível e inclusivo. Nesse contexto, a transmissão do conteúdo curricular é enriquecida por uma variedade de métodos de ensino, desde aulas expositivas dialogadas até experimentos, seminários e debates. Sempre que possível, são incorporadas metodologias ativas, como a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos e problemas, para fomentar um ambiente educacional mais dinâmico e participativo.

4.6.4 Política de acompanhamento de egressos

O acompanhamento de egressos está institucionalizado pela Resolução CD-18/21, que aprova a Política de Acompanhamento de Egressos do CEFET-MG, e pela Resolução CEX-414/21, que aprova o Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos. Trata-se de um macroprocesso criado pela Coordenação de Desenvolvimento de Carreiras, tendo por objetivo promover ações voltadas para o processo de conhecimento, avaliação, acompanhamento e desenvolvimento da realidade profissional e acadêmica dos ex-alunos. Esse acompanhamento favorece o aprimoramento do curso ao subsidiar o planejamento, bem como a definição e a atualização das políticas acadêmicas da Instituição.

4.6.5 Política de formação docente

De acordo com o § 1º do Art. 14 da Resolução MEC/CES n° 2/2019:

“o curso de graduação em Engenharia deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de

ensino, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e ao seu aprimoramento em relação à proposta formativa, contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.”

A Política de formação docente está institucionalizada por meio da Resolução CD nº 36/19, que aprova a Política Institucional de Desenvolvimento de Pessoas, pela Portaria DIR nº 470/20, que aprova o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas, e pela Portaria SEGEP nº 209/21, que regulamenta a Escola de Desenvolvimento de Servidores (EDS), por meio da qual o CEFET-MG oferta atividades de capacitação voltadas para a formação profissional de seus servidores.

4.7 Turno de implantação do curso

O presente Projeto Pedagógico do Curso foi concebido de tal forma que a estrutura curricular seja implantada em turno noturno de segunda a sexta-feira e diurno (matutino) aos sábados de modo a facilitar a inserção do aluno no mercado de trabalho por meio do estágio profissional e visa também a atender ao aluno que já trabalha durante o dia.

A critério do Colegiado do Curso as disciplinas poderão ser ofertadas aos sábados pela manhã.

4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta

O ingresso dos alunos nos cursos superiores do CEFET-MG se dá por meio de processo seletivo definido pelas normas institucionais e conforme a Lei 9.394/96. A partir de 2015, a instituição aderiu ao Sistema de Seleção Unificado (SiSU), disponibilizando por meio desse processo seletivo 100% das vagas de ingresso nos cursos de graduação. Além disso, conforme determinado pela Lei nº 12.711/2012, 50% das vagas do curso são destinadas a alunos provenientes de escolas públicas, e são preenchidas por candidatos autodeclarados brancos, pretos, pardos e indígenas, em proporção no mínimo igual à presença desses grupos na população local. As demais 50% das vagas permanecem para ampla concorrência. As formas de ingresso são:

- Processo seletivo;
- Reopção;
- Reingresso;
- Obtenção de Novo Título.

Considerando a estrutura física disponível para salas de aula, laboratórios e corpo docente disponível, o número a ser ofertado anualmente à comunidade é de 40 (quarenta) vagas no turno noturno e integralização em 10 (dez) semestres.

5 MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

A reestruturação do Projeto Político-Pedagógico da Engenharia Metalúrgica é norteada pelas CEPE 01/2022, que normatiza as diretrizes para elaboração dos PPC de cursos de graduação do CEFET-MG. Dessa forma, o monitoramento do PPC é feito pelo Colegiado de Curso, seja na implantação ou após, de forma permanente e integral, de acordo Regulamento dos Colegiados de Cursos do CEFET-MG, resolução CD n° 34/2003, que entre os deveres está avaliar, atualizar e conduzir os trabalhos de reestruturação curricular do curso.

Todo coordenador de curso deve contar e valorizar a existência de seu Colegiado e de seu Núcleo Docente Estruturante (NDE). Em todas os cursos superiores, esses grupos são formados por docentes e auxiliam a tomada de decisões pedagógicas (Martins e Felipak, 2017). Outros como Conselho de Graduação (CGRAD), Comissão Permanente de Avaliação (CPA), Departamento de Metalurgia e Química (DMQ), Coordenação Acadêmica (CA), Coordenação Pedagógica (CP) e Diretório Acadêmico (DA) ajudam neste monitoramento.

Para isso deve ser levado em consideração, alguns pontos importantes:

- Priorizar a autoavaliação interna do curso, abrangendo avaliação da estrutura, do currículo e das práticas pedagógicas, dos docentes e dos discentes, dando um caráter mais de acompanhamento e correção de rumos a todo esse sistema de avaliação;
- Considerar propostas de nivelamento, com acompanhamento mais cuidadoso dos alunos dos primeiros períodos, garantindo a construção das habilidades básicas de um estudante de ensino superior de engenharia;
- Acompanhar o sistema de avaliação do aluno, estabelecendo critérios e normas;
- Apontar possíveis mecanismos de recuperação, por meio de acompanhamento mais próximo das disciplinas, alunos e professores que tenham sentido dificuldades nos semestres anteriores;
- Propor qualificação pedagógica de docentes, com participação em cursos, oficinas, seminários relativos à elaboração de planejamento de atividades diversas de avaliação e de dinamização da sala de aula, de técnicas diversas como a de aula expositiva, projetos, tutoria, uso de ferramentas

digitais, etc.

5.1 Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso

A proposta de avaliação institucional do CEFET-MG está fundamentada na Lei 10.861, de 14 de abril de 2004 que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e que determina em seu artigo 11 a criação de Comissão Própria de Avaliação (CPA) com a função, entre outras, de coordenar o processo de autoavaliação institucional. A CPA, Portaria DIR 452/2009, é constituída por 13 representantes de todos os segmentos do CEFET-MG e por representantes da sociedade civil organizada, o processo de avaliação é conduzido de forma global e integrada, permitindo uma visão ampla da instituição, garantindo unidade ao processo avaliativo por meio da análise da(o):

- missão e do plano de desenvolvimento institucional;
- política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação, a extensão;
- responsabilidade social da Instituição;
- comunicação com a sociedade;
- políticas de pessoal, de carreiras do corpo docente e corpo técnico- administrativo;
- organização e gestão institucional;
- infraestrutura física;
- planejamento e avaliação;
- política de atendimento a estudantes e egressos;
- sustentabilidade financeira.

No âmbito do curso de Engenharia Metalúrgica, a melhoria constante do curso, leva em consideração os levantamentos realizados pela CPA, os cadernos do Enade, bem como os relatórios de avaliação externa. Todos esses relatórios são objeto de discussão pelo NDE do curso. Essas discussões, junto à discussão das avaliações da aprendizagem realizada pelos professores, têm como objetivo o aprimoramento do currículo do curso.

5.2 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O NDE é o conjunto de educadores de cursos superiores que, por principal finalidade, analisa o desenvolvimento do serviço educacional e do aprendizado dos estudantes, aprimorando os aspectos didático-pedagógicos (corpo docente), curriculares (matriz e conteúdos) e, de aprendizagem (Martins e Felipak, 2017).

Sendo um grupo *“permanente de professores, com atribuições de formulação e acompanhamento do curso [...] é necessário que o núcleo seja atuante no processo de concepção,*

consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico [...]” (Brasil, CONAESA, 2010. Citado Martins e Felipak, 2017)

O 1º Núcleo Docente Estruturante do curso EM (NDE) foi criado pela Portaria DIRGRAD 34/2018, de 05 de outubro de 2018. O qual é um órgão consultivo e de apoio ao Colegiado em todas as atividades relacionadas ao Projeto Pedagógico, tais como implantação, implementação, desenvolvimento, consolidação e reestruturação, e assessoramento sobre matéria de natureza acadêmica, de acordo com a Resolução DIRGRAD 20/2013, de 31 de julho de 2013. O NDE integra a estrutura de gestão acadêmica em cada curso de graduação, tendo as seguintes atribuições:

- Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- propor a integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes na matriz curricular;
- indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão;
- zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.

As Reuniões do NDE será de acordo com a demanda ou pelo menos uma reunião por semestre letivo.

5.3 Atuação do Coordenador do Curso

O Coordenador atuará no âmbito da gestão acadêmica, didática-pedagógica e junto com outros setores na infraestrutura, gestão política e institucional do curso. Desta forma, responsável pela elaboração, mudanças, monitoramento e aplicação do **projeto pedagógico**. O Coordenador do Curso deve promover reuniões para a discussão do PPC com professores, coordenador de avaliação, alunos, ex-alunos e empresários. Sendo assim, considerado como o “gerente” ou o “dono do curso”. Segundo essa perspectiva, o Coordenador e o "responsável pela gestão e pela qualidade intrínseca do curso, no mais amplo sentido" do que seja qualidade (ABMES, s/d, p. 3). O Coordenador de Curso deve se apoiar no Colegiado e NDE. Sendo formados por docentes e representante discente, que auxiliam a tomada de decisões referente ao curso.

De acordo com a Resolução CEPE-21/09, de 9 de julho de 2009, que aprova o Regulamento dos Colegiados de Cursos de Graduação. No Art. 5º, o Coordenador de Curso de Graduação tem as seguintes atribuições:

- Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de Curso de Graduação;

- Cumprir e fazer cumprir, no âmbito de sua competência, as determinações contidas no Estatuto, no Regimento Geral, bem como as normas editadas pelos órgãos Colegiados Superiores, pelos órgãos Colegiados Especializados e pelo Colegiado de Curso de Graduação;
- Tomar decisões ad referendum do Colegiado de Curso, em situações de emergência;
- Apoiar, coordenar e supervisionar a realização das atividades administrativas e acadêmicas do Curso;
- Encaminhar aos órgãos competentes as propostas e solicitações que dependerem de aprovação dos mesmos;
- Acompanhar e tomar as medidas necessárias para assegurar a elaboração e posterior encaminhamento as instancias competentes, do relatório de atividades acadêmicas do Curso;
- Remeter a Diretoria de Graduação relatórios e informações sobre as atividades do Curso, de acordo com as instruções daquele órgão;
- Tornar públicas as deliberações e resoluções emanadas pelo Colegiado de Curso, os relatórios de acompanhamento e avaliação emitidos por órgãos externos e demais informações relativas ao Curso de Graduação;
- Supervisionar as atividades relativas ao registro e controle acadêmico dos alunos do Curso de Graduação;
- Tomar as providencias necessárias para a recomposição do Colegiado de Curso;
- Propor a Diretoria da Unidade e/ou Diretoria de Graduação medidas necessárias ao bom desenvolvimento do Curso;
- Representar o Colegiado de Curso de Graduação perante órgãos internos e externos ao CEFET-MG;
- Exercer outras atribuições explicitamente delegadas pelo Colegiado de Curso de Graduação ou por outros órgãos e instâncias competentes.

Parágrafo único - As atribuições relacionadas nesse artigo deverão ser exercidas de forma complementar e subsidiária as deliberações do Colegiado de Curso e nunca de forma competitiva ou substitutiva a tais deliberações.

Art. 6º - O Coordenador de Curso de Graduação é o responsável formal pelo Curso perante o CEFET-MG.

Art. 7º - Das decisões do Coordenador de Curso de Graduação caberá recurso ao Colegiado de Curso de Graduação.

O Subcoordenador de Curso ajudará o Coordenador nas suas funções, não só na sua substituição, quando necessário de sua falta, mas com obrigações definidas pelo Colegiado de Curso. Das atribuições do Subcoordenador de curso, de acordo com Resolução CEPE-21/09 são:

Art. 8º - O Subcoordenador de Curso de Graduação tem as seguintes atribuições:

Substituir o Coordenador de Curso de Graduação em seus impedimentos eventuais ou legais;

- Atuar como membro suplente do Coordenador de Curso de Graduação no Colegiado de Curso de Graduação;
- Auxiliar o Coordenador de Curso de Graduação na consecução de suas tarefas e no desenvolvimento de ações;
- Cumprir e fazer cumprir, no âmbito de sua competência, as determinações contidas no Estatuto, no Regimento Geral, bem como as normas editadas pelos órgãos Colegiados Superiores, pelos órgãos Colegiados Especializados e pelo Colegiado de Curso de Graduação;
- Cumprir as demais atribuições explicitamente delegadas pelo Colegiado de Curso de Graduação ou pelo Coordenador de Curso de Graduação.

5.3.1 Plano de trabalho do Coordenador do Curso de Engenharia Metalúrgica

- 1) Atendimento a alunos:

- ajuste de matrícula, matrícula especial, trancamento, quebra de pré-requisitos, prováveis formandos;
 - abertura e distribuição de processos de dispensa de disciplina.
 - Aproveitamento de estudos;
 - Mobilidade acadêmica.
- 2) Atendimento a docentes;
 - 3) Atualização de planos de ensino e didático;
 - 4) Atualização do *site* do Curso, utilizado como ferramenta de informação aos discentes;
 - 5) Aprovação da oferta de disciplina e vagas de entrada anual no curso, com aquiescência do Colegiado do Curso;
 - 6) Aprovação do calendário escolar semestral;
 - 7) Distribuição de aulas e elaboração de horários semestralmente, em conjunto com a Comissão de Horário;
 - 8) Implementação de ações para o ENADE;
 - 9) Aprovações no Colegiado do Curso:
 - Cronograma de apresentação e bancas de TCC I e II;
 - Disciplinas optativas a serem ofertadas semestralmente;
 - Equivalência de disciplinas do curso;
 - Requerimentos de alunos (aproveitamento de estudos, pré-requisito, convalidação de estágio).
 - 10) Elaboração e publicação de Resoluções emanadas do Colegiado do Curso;
 - 11) Elaboração em conjunto com os Departamentos de editais de monitoria;
 - 12) Reestruturação do Curso:
 - Ajustes no PPC reestruturado em consonância com as sugestões da Comissão de Análise da CGRAD.
 - 13) Recomposição do NDE com inclusão de novos membros;
 - 14) Recomposição dos Coordenadores de Eixo;
 - 15) Vagas remanescentes:
 - Levantamento de vagas remanescentes;
 - Estabelecimento de critérios para realização de entrevistas no processo de seleção de candidatos á obtenção de novo título.
 - 16) Participação em *workshop* da graduação e no fórum de coordenadores do

CEFET-MG, órgão colegiado consultivo e de aprimoramento da prática da coordenação.

17) Convocação e coordenação de reuniões periódicas com:

- Colegiado do Curso
- Coordenação do Curso
- Coordenadores de Eixo
- NDE
- Comissão de Reestruturação do PPC.

6 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

O novo Projeto Pedagógico do Curso – PPC de Engenharia Metalúrgica do CEFET-MG traz alterações estruturais importantes que podem impactar as necessidades de corpo docente, técnico-administrativo e de infraestrutura em sua implantação. Dentre as principais alterações estão: a mudança de abordagem de “conteúdos” para “competências” a serem desenvolvidas pelos discentes, a inserção de atividades de extensão com carga horária obrigatória a ser cumprida pelos alunos e a redução do intervalo normal de conclusão do curso de 12 (doze) para 10 (dez) períodos. Além dessas mudanças pode-se salientar as alterações das disciplinas equalizadas do CEFET-MG e a readequação das disciplinas nos eixos, que estão mais bem descritas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Alterações de disciplinas entre os eixos da estrutura curricular

Disciplina	Eixo anterior	Eixo atual
Desenho Técnico	4. Matemática Aplicada e Computacional	9. Tecnologia Metalúrgica
Desenho Assistido por Computador	4. Matemática Aplicada e Computacional	9. Tecnologia Metalúrgica
Aços Especiais	7. Metalurgia Extrativa	8. Metalurgia Física
Mecânica dos Sólidos	8. Metalurgia Física	9. Tecnologia Metalúrgica
Dinâmica de Corpos Rígidos (Optativa)	8. Metalurgia Física	9. Tecnologia Metalúrgica
Introdução à Ciência dos Materiais	9. Tecnologia Metalúrgica	8. Metalurgia Física
Ensaio e Caracterização de Materiais	9. Tecnologia Metalúrgica	8. Metalurgia Física
Otimização de Processos Industriais	9. Tecnologia Metalúrgica	4. Matemática Aplicada e Computacional

6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo

O corpo docente do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica é constituído por professores do quadro permanente do Campus Timóteo com titulação mínima de especialista ou, preferencialmente, mestres e doutores em regime de dedicação exclusiva. Estes docentes devem estar envolvidos com atividades de extensão, pesquisa e pós-graduação, concomitante às atividades didáticas no curso. Os docentes deverão compartilhar as atividades didáticas no Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica e no Ensino Básico Técnico e Tecnológico.

O Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica, pelo caráter multidisciplinar, demanda docentes dos três departamentos existentes no campus Timóteo (Departamento de Formação Geral – DFGTM, Departamento de Metalurgia e Química – DMQTM e Departamento de

Computação e Construção Civil – DCCTM). Sendo assim, a Comissão descreve, primeiramente, o impacto referente ao pessoal (docentes – Tabela 2, e técnicos-administrativos, Tabela 3) necessário à implantação curricular, destacando a diferença em carga horária, período a período, em relação à versão curricular anterior.

O algoritmo utilizado para o cálculo das necessidades docentes de cada departamento por período implantado do curso foi:

$$N_{docentes} = \frac{CH_{obrigatória} + \frac{1}{2} \cdot CH_{optativa}}{CH_{média}}$$

onde $N_{docentes}$ é o número de docentes necessários por período do curso em questão, $CH_{obrigatória}$ é a carga horária semanal em disciplinas obrigatórias de oferta típica de disciplina, $CH_{optativa}$ é a carga horária semanal em disciplinas optativas de oferta típica de disciplina, e $CH_{média}$ é a carga horária semanal média efetivamente realizada pelos docentes (14 horas-aula).

Foi considerado, pela comissão do PPC antigo, que, face ao perfil do corpo docente do curso de Engenharia Metalúrgica, a $CH_{média}$ ideal seria 14, o mesmo utilizado no projeto original do curso de Engenharia de Computação do Campus Timóteo. Já, para o PPC proposto a $CH_{média}$ ideal é 12, visto que 2 horas-aula serão destinadas às atividades de extensão.

A carga horária semanal optativa foi multiplicada por um fator de 1/2 (um meio). Isso porque, enquanto as disciplinas obrigatórias devem ser oferecidas todo semestre, as disciplinas optativas podem, se conveniente, ser oferecidas apenas uma vez ao ano, e assim, seu impacto nas necessidades docentes (por semestre) devem ter um peso de 1/2.

Uma análise da Tabela 2 mostra que não será necessário o redimensionamento dos docentes em relação à versão curricular anterior.

A Tabela 3 apresenta o impacto referente aos técnicos-administrativos (técnicos laboratoristas) necessário à implantação curricular, destacando a diferença em carga horária, período a período, em relação à versão curricular anterior.

O algoritmo utilizado para o cálculo das necessidades de técnicos-administrativos (técnicos laboratoristas) por período implantado do curso foi:

$$N_{tec.lab} = \frac{CH_{lab}}{CH_{total}}$$

Da equação acima, tem-se que CH_{lab} é a carga horária de aulas práticas, em hora-aula semanais e CH_{total} é a carga horária de trabalho de um técnico laboratorista, correspondente a 40h/semana. Para o cálculo, foram consideradas as cargas horárias tanto de disciplinas obrigatórias quanto de disciplinas optativas, seguindo critérios similares aos definidos para os docentes.

Tabela 2. Impacto semestral de docentes com a implantação da nova proposta de PPC para o curso de Engenharia Metalúrgica

Períodos		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	Total
DFGTM														
Antiga 2018	CH Sem. Obrigatória	14	10	10	10	2	0	0	0	0	2	4	2	54
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	4	6	28
	Número de Docentes	1,00	0,71	0,71	0,71	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,50	0,43	0,36
Proposta 2022	CH Sem. Obrigatória	10	8	10	10	10	2	0	0	2	0	Não há	Não há	52
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	0	2	4	4	0	Não há	Não há	10
	Número de Docentes	0,83	0,67	0,83	0,83	0,83	0,17	0,08	0,17	0,33	0,00	Não há	Não há	4,75
DMQTM														
Antiga 2018	CH Sem. Obrigatória	12	6	16	6	12	16	20	16	16	16	9	7	152
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	4	18
	Número de Docentes	0,86	0,43	1,14	0,43	0,86	1,14	1,43	1,14	1,29	1,36	0,79	0,64	11,50
Proposta 2022	CH Sem. Obrigatória	10	9	11	11	13	18	16	17	6	7	Não há	Não há	118
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	4	6	6	6	0	Não há	Não há	22
	Número de Docentes	0,83	0,75	0,92	0,92	1,08	1,67	1,58	1,67	0,75	0,58	Não há	Não há	10,75
DCCTM														
Antiga 2018	CH Sem. Obrigatória	0	6	0	4	6	4	0	4	4	2	0	0	30
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
	Número de Docentes	0,00	0,43	0,00	0,29	0,43	0,29	0,00	0,29	0,29	0,29	0,14	0,11	0,00
Proposta 2022	CH Sem. Obrigatória	0	4	3	2	0	4	0	0	5	5	Não há	Não há	23
	CH Sem. Optativa	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	Não há	Não há	6
	Número de Docentes	0,00	0,33	0,25	0,17	0,00	0,33	0,00	0,17	0,50	0,42	Não há	Não há	2,17

Cada laboratório, à exceção do de Desenho Técnico, deverá suportar no máximo 20 alunos, o que leva à divisão de turma (dependendo da capacidade do laboratório poderá ser dividido em mais de duas turmas). Entretanto, para o cálculo, a *CH* semanal foi duplicada. Assim, a necessidade de técnicos administrativos, na função de técnicos de laboratório está apresentada na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Impacto dos técnicos-administrativos com a implantação da nova proposta de PPC para o curso de Engenharia Metalúrgica

PPC	Antiga (2018)		Proposta (2022)	
	CH semanal (créditos)	Necessidade de Técnicos	CH semanal (créditos)	Necessidade de Técnicos
1º	4	0,10	8	0,20
2º	4	0,10	12	0,30
3º	12	0,30	14	0,35
4º	8	0,20	12	0,30
5º	4	0,10	4	0,10
6º	8	0,20	14	0,35
7º	4	0,10	4	0,10
8º	8	0,20	2	0,05
9º	8	0,20	6	0,15
10º	0	0,00	2	0,05
11º	0	0,00	Não há	Não há
12º	0	0,00	Não há	Não há
Total	60	1,50 (2)	78	1,95 (2)

Ao analisar a Tabela 3, fica evidente a necessidade de se contratar no mínimo 2 técnicos laboratoristas para o curso. Considerando uma entrada anual, a demanda de reforço pessoal (técnico laboratorista) se mantém equivalente entre o PPC antigo e proposto. Além do quantitativo informado, será necessário para a implantação do curso 1 (um) técnico em administração para a secretaria do curso. Assim, no total, serão necessários a contratação de três técnicos administrativos.

Uma análise mais detalhada da grade curricular proposta para o Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica permite observar que haverá um impacto considerável na Coordenação do Curso Técnico em Química, pois os dois primeiros períodos do curso são áreas afins e demandam de técnicos para ambas as coordenações, de modo que esta comissão sugere a contratação de 1 servidor, na função de técnico laboratorista, para a Coordenação do Curso

Técnico em Química, além de 1 servidor, na função de técnico laboratorista, para o Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica concomitante ao curso técnico em Metalurgia.

A Tabela 4 apresenta a formação do Núcleo Docente Estruturante do curso do PPC antigo (2018) e proposto (2022). A inserção do docente Jorge Luís Coleti no lugar do docente Carlos Eduardo Oliveira Andrade é devido à troca de coordenação do curso. A inserção do docente Erriston Campos Amaral é devido à uma melhor adequação do NDE quanto aos representantes de cada área do curso, onde o professor tem formação em Engenharia de Materiais e é coordenador de um dos eixos do curso (Eixo de Metalurgia Física) que estava sem representação no NDE. Os demais docentes foram mantidos devido à correta representação das áreas do curso.

Tabela 4 - Formação do NDE no PPC antigo (2018) e proposto (2022)

NDE VIGENTE			NDE PROPOSTO		
Nome Completo	Titulação	Área de formação	Nome Completo	Titulação	Área de formação
Almir Silva Neto	Doutorado	Engenharia Mecânica	Almir Silva Neto	Doutorado	Engenharia Mecânica
Carlos Frederico Campos de Assis	Doutorado	Engenharia de Materiais	Carlos Frederico Campos de Assis	Doutorado	Engenharia de Materiais
Fernando Castro de Oliveira	Doutorado	Química	Fernando Castro de Oliveira	Doutorado	Química
Roney Anderson Nascimento de Aquino	Doutorado	Química	Roney Anderson Nascimento de Aquino	Doutorado	Química
João Paulo Martins de Castro Chaib	Doutorado	Física	João Paulo Martins de Castro Chaib	Doutorado	Física
Leonardo Lacerda Alves	Doutorado	Ciências da Informação	Leonardo Lacerda Alves	Doutorado	Ciências da Informação
Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira	Doutorado	Educação Matemática	Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira	Doutorado	Educação Matemática
Carlos Eduardo Oliveira Andrade	Doutorado	Agroquímica	Jorge Luís Coleti	Doutorado	Engenharia Química
			Erriston Campos Amaral	Doutorado	Engenharia Mecânica

6.2 Infraestrutura

Este tópico tem foco em relacionar a infraestrutura necessária ao funcionamento do curso de graduação em Engenharia Metalúrgica. Neste contexto, serão informadas as salas de aula, os laboratórios, as áreas administrativas e gabinetes docentes, bem como a biblioteca necessários.

Salas de aula

A demanda do curso é de 12 (doze) salas de aulas exclusivas, cada qual com capacidade para comportar 40 alunos. Deste total, 10 (dez) tem foco no atendimento das disciplinas previstas em cada um dos semestres regulares, bem como das reofertas necessárias. 02 (duas) salas são voltadas para a oferta de disciplinas não regulares, tais como optativas, atividades de monitoria e aulas de apoio pelos docentes, particularmente no contexto da política de acolhimento e nivelamento do curso.

Situação atual quanto ao número de salas de aula: Existem 09 (nove) salas de aula exclusivas para o curso com área cada uma de 55 m². **São necessárias mais 03 (três) salas de aula.**

Laboratórios

A Tabela 5 seguir sumariza a demanda de laboratórios do curso e a situação atual. **São necessários 20 (vinte) laboratórios com capacidade para atender até 20 alunos simultaneamente.** Deste total, **06 (seis) são inexistentes. 14 (catorze) estão disponíveis, mas requerem adequações** quanto a área, bancadas, infraestrutura básica interna e adequação às normas, mobiliário, climatização e exaustão de ar, capelas, materiais, vidrarias, reagentes, diversos e equipamentos.

Tabela 5. Laboratórios necessários, disciplinas correlatas, se tem ou não o laboratório e observações

	Laboratório	Disciplinas atendidas (período)
1	Lab. 1 de física	- Física experimental – Mecânica (3º p) <i>(no PPC 2018: FE I)</i>
2	Lab. 2 de física	- Física experimental – Eletromagnetismo (5º p) <i>(no PPC 2018: FE II)</i>

	Laboratório	Disciplinas atendidas (período)
3	Lab. 3 de física	- Física experimental – OFT (<i>op</i>) - Extensão: laboratório de física para demonstração
4	Lab. de Desenho Técnico	- Desenho técnico (1º p)
5	Lab. 1 de informática	- Laboratório de Programação de Computadores I (2º p) - Desenho Assistido por Computador (2ºp) - Estatística Aplicada (2º p)
6	Lab. 2 de informática	- Desenho Assistido por Computador (2ºp) - Laboratório de Programação de Computadores I (2º p) - Estatística Aplicada (2º p)
7	Lab. 3 de informática	- Estatística Aplicada (2º p) - Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica (10º p) - Otimização de Processos Industriais (9º p) - Métodos de Elementos finitos (<i>op.</i>)
8	Lab. 4 de informática	- Otimização de Processos Industriais (9º p) - Métodos de Elementos finitos (<i>op.</i>) - Estatística Aplicada (2º p) - Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica (10º
9	Lab. de Ensaios de Materiais - LEM	- Ensaios e Caracterização de Materiais (6º p)

	Laboratório	Disciplinas atendidas (período)
		- Metalurgia Física (PPC 2018 8º p) - Projetos Metalúrgicos (op.)
10	Lab. de Metalografia	- Ensaios e Caracterização de Materiais (6º p) - Tratamento Térmico (7º) - Metalografia (7º p. PPC 2018)
11	Lab. de Metrologia	- Fundamentos de metrologia (op.)
12	Lab. de Microscopia	- Ensaios e Caracterização de Materiais (6º p) - Projetos Metalúrgicos (op.) - Metalurgia Física (PPC 2018 8º p)
13	Lab. de Mineralogia e Petrografia - LMP	- Mineralogia e Petrografia (2º p.)
14	Lab. de Soldagem e Ensaios Não-Destrutivos - LSEND	- Tecnologia e Metalurgia da Soldagem (8º p) - Ensaios e Caracterização de Materiais (6º p) - Projetos metalúrgicos (op.)
15	Lab. de Tratamento de Minérios - LTM	- Laboratório de Tratamento de Minérios (4º p)
16	Lab. de Tratamentos Térmicos - LTT	- Tratamento Térmico (7º p)
17	Lab. 1 de Química	- Laboratório de Química Geral (1º p) (<i>no PPC 2018: LQB</i>) - Extensão - Projetos de pesquisa
18	Lab. 2 de Química	- Laboratório de Química Geral (1º p) (<i>no PPC 2018: LQB</i>)

	Laboratório	Disciplinas atendidas (período)
		- Extensão - Projetos de pesquisa
19	Lab. 3 de Química	- Físico-Química I (3º p) - Físico-Química II (4º p) - Fenômenos de Transporte I (6º p)
20	Lab. 4 de Química	- Química Analítica Aplicada (op.) (<i>no PPC 2018: QAE</i>) - Projetos Metalúrgicos (op.) - Tópicos especiais em Química (op.)

Equipamentos

As Tabelas 6 a 18, a seguir, resumam a demanda de equipamentos para os laboratórios apresentados na Tabela anterior, o que tem e o que precisa ser adquirido. O foco destes equipamentos é viabilizar a oferta das disciplinas previstas neste PPC.

Tabela 6. Laboratórios 1 a 3 de Física – Equipamentos

	Item	Necessário*
1	Amperímetro	5
2	Balança analítica 220 g 0,1 mg	2
3	Barômetro	4
4	Calorímetro	4
5	Cronômetro	5
6	Dinamômetro	5
7	Estroboscópio	4
8	Fonte ajustável de bancada	4
9	Gerador de frequências	4
10	Gerador Van Der Graaff	4
11	Kit eletromagnetismo	5
12	Kit Óptico de física	4
13	Motor e gerador para ensino de indução magnética	5
14	Multímetro	5

15	Osciloscópio	2
16	Paquímetro digital	5
17	Termômetro digital tipo espeto -50 °C a 300 °C	5

**Indicado o total global necessário para os três laboratórios.*

Tabela 7. Laboratórios 1 a 4 de Informática – Equipamentos

	Item	Necessário*
1	Desktops	80

**Indicado o total global necessário para os quatro laboratórios.*

Tabela 8. Laboratório de Ensaios de Materiais - LEM – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Células de carga	5
2	Computador	1
3	Dispositivo p/ ensaio de dobramento tipo 3 pontas	1
4	Durômetro Rockwel e Brinel	1
5	Durômetro Vickers	1
6	Estufa	1
7	Extensômetro	2
8	Gravador eletroquímico	1
9	Máquina de ensaio de fadiga	1
10	Máquina de ensaio de impacto	1
11	Máquina universal de ensaios	1

Tabela 9. Laboratório de Metalografia – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Capela	1
2	Cuba ultrassônica	2
3	Embutidora metalográfica	2
4	Lupa estereoscópica	10
5	Máquina de corte de precisão	1
6	Máquina de corte metalográfico	1
7	Politriz	12
8	Secador	3

Tabela 10. Laboratório de Metrologia – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Bloco em V magnético individual fabricado em aço – retificado com sistema de fixação magnética através de chave liga/desliga. Com entalhe em V na parte superior e inferior em 90 graus – Tamanho / Dimensões: 100x95x70mm-Capacidade: 4 – 60mm-Força magnética: 100Kgf	5
2	Escala em aço inox - 300 mm - 11"	5
3	Medidor de distâncias a laser –faixa de medição de 0,15m – 20m – classe laser 2 – precisão de medição típica +/- 3 mm – Unidades de medição - m/cm, pés/polegada	1
4	Medidor de Espessura Digital - 12mm/0.5" 0,01mm/0.001"- Exatidão: ± 0,02 m m-resolução: 0,01mm – força de medição Max. 2N – Repetitividade: 0,01	1
5	Medidor de temperatura e umidade – Temp. de superfícies: - 40 ... + 1000 C- Temp. de Contato: - 40 ... + 1000 C - Temp. de ambiente: - 10 ... + 50C	1
6	Micrômetro externo 0-25 mm – res. 0,01 mm	5
7	Micrômetro externo 25-50mm – res. 0,01 mm	5
8	Micrômetro externo 50-75mm – res. 0,01 mm	5
9	Micrômetro externo 75-100 mm– res. 0,01 mm	5
10	Micrômetro externo digital capacidade de 0 - 25 mm exatidão de 0,002 mm- Faces de medição em metal duro, micro lapidadas, para assegurar medições com exatidão.	5
11	Paquímetro Digital - Capacidade do paquímetro: 0 - 150 mm / 0 - 6"- Resolução: 0,1 mm / 0,01"	5
12	Paquímetro universal - Analógico —modelo convencional–c/ sup duro-150mm–Leitura 0,05mm/ 1/128"	5
13	Paquímetro universal – Analógico - capacidade - modelo convencional - 150 mm – Leitura 0,02 mm// 1/128"	5
14	Projetor de perfil	1
15	Relógios apalpadores modelo vertical – capacidade: 0,8 mm (graduação :0,01 mm)	2
16	Relógio Comparador Digital – Visor LCD – Capacidade aprox. 12 mm – (Resolução. 0,001mm)	2
17	Suporte de medição com base magnética- Coluna fixa com braço articulado e ajuste fino- Suporte universal para relógio comparador- Força magnética: 600N vertical (força retrátil) - Medidas da base: 50 x 60 x 55 mm- Fuso para o canhão: Ø9,5 mm - Raio de alcance: 160 mm	5
18	Suporte para Micrômetro Externo até 100mm - Abertura dos encostos de 0-20mm	5

Tabela 11. Laboratório de Microscopia – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Balanças	3
2	Câmera acoplada a microscópio	5
3	Computador	3
4	Lupa estereoscópica	4
5	Microscópio óptico	5
6	Ultramicrodurômetro instrumentado	1

Tabela 12. Laboratório de Mineralogia e Petrografia – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Lupa de bolso	10
2	Lupa estereoscópica	10

Tabela 13. Laboratório de Soldagem e Ensaios Não Destrutivos – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Balança	2
2	Compressor	1
3	Dispositivos para Ensaios Líquido Penetrante	5
4	Equipamento de Ensaio de Ultrassom	1
5	Equipamento de para ensaios de partículas magnéticas	1
6	Equipamento para ensaios de correntes parasitas	1
7	Equipamentos para caracterização metalográfica das soldas	1
8	Esmeril de bancada	1
9	Esmerilhadeira	4
10	Ferramentas de uso geral	1
11	Furadeira industrial	1
12	Maçarico de solda	3
13	Máquina de corte oxiacorte	1
14	Máquina de corte Plasma	1
15	Máquina de corte Plasma CNC	1
16	Máquina de serra de fita	1
17	Máquina de solda a arco submerso	1
18	Máquina de solda Eletrodo Revestido	3
19	Máquina de solda MIG	1
20	Máquina de solda Oxiacetilênico	1
21	Máquina de solda por ponto	1
22	Máquina de solda TIG	1
23	Sistema de aquisição de dados para variáveis de soldagem	1

24	Sistemas de deslocamento de tocha de soldagem	1
25	Sistema de exaustão	1

Tabela 14. Laboratório de Tratamento de Minérios – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Quarteador	3
2	Agitador Magnético	4
3	Balança analítica 220 g 0,1 mg	2
4	Bateia de Metal	2
5	Bomba de vácuo	2
6	Britador de Mandíbulas	2
7	Célula de Flotação	2
8	Chapa Aquecimento	4
9	Compressor de ar	1
10	Estufa	1
11	Filtro Pressão	2
12	Hidrociclone	2
13	Mesa Oscilatória	2
14	Moinho de Bolas	2
15	Peneirador de bancada	2
16	Peneirador Suspenso	2
17	pHmetro	4
18	Separador Magnético	2

Tabela 15. Laboratório de Tratamentos Térmicos – Equipamentos

	Item	Necessário*
1	Forno de indução	2
2	Forno tipo mufla	4

Tabela 16. Laboratórios 1 e 2 de Química – Equipamentos

	Item	Necessário*
1	Balança analítica 220 g 0,1 mg	4
2	Banho ultrassônico com aquecimento 10 L	4
3	Bomba a vácuo e compressor vácuo final 720 mmHg	4
4	Centrífuga 5000 RPM rotor de ângulo variável frascos Falcon de 15 mL e 50 mL	2
5	Chapas de aquecimento com agitação	10
6	Conduvímeter de bancada faixa de 0,001 a 200,0 mS/cm com compensação automática de temperatura	10
7	Destilador de água de bancada 1 L/H	2

8	Espectrofotômetro UV/Vis duplo feixe com varredura automática	2
9	Estufa de Esterilização e Secagem Precisão +/- 5°C 280L	2
10	Forno Mufla Com Rampas e Patamares 16 Litros	2
11	Geladeira 240 L	2
12	Liquidificador Industrial 4L	2
13	Manta aquecedora com regulador de potência, 1L	10
14	Medidor de pH de Bancada Faixa de 0.00 a 14.00 pH	10
15	Micro-ondas 1500 w 35 L	2
16	Multímetro digital	4
17	Refratômetro Abbe - Escala 1,300 - 1,700 ND e 0 a 95% Brix	4
18	Termômetro digital tipo espeto -50 °C a 300 °C	10
19	Termômetro Infravermelho Para Altas Temperaturas -30 a 1350°C	2

**Indicado o total global necessário para os dois laboratórios.*

Tabela 17. Laboratório 3 de Química – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Balança Analítica 220 g 0,1 mg	2
2	Banho ultrassônico com aquecimento 10 L	2
3	Banho termostático -10 a +100°C - 10 L com circulação externa	2
4	Banho termostático para viscosidade cinemática	2
5	Bomba calorimétrica (IKA) para poder calorífico de coque	2
6	Calorímetro adiabático	2
7	Chapas de aquecimento com agitação	5
8	Conduvívmetro de bancada faixa de 0,001 a 200,0 mS/cm com compensação automática de temperatura	5
9	Cronômetro digital	5
10	Destilador de água	1
11	Espectrofotômetro UV/Vis duplo feixe com varredura automática	2
12	Estufa de Esterilização e Secagem Precisão +/- 5°C 280L	1
13	Geladeira 240 L	1
14	Medidor de pH de bancada faixa de 0.00 a 14.00 pH	2
15	Ponto de fusão com capilar faixa 50 °C a 350 °C	5
16	Refratômetro Abbe - Escala 1,300 - 1,700 ND e 0 a 95% Brix	5
17	Termômetro digital tipo espeto -50 °C a 300 °C	5

Tabela 18. Laboratório 4 de Química – Equipamentos

	Item	Necessário
1	Agitador Vórtex	5
2	Analizador eletrogravimétrico	2
3	Balança analítica 220 g 0,1 mg	2

4	Banho ultrassônico com aquecimento 10 L	2
5	Bomba a vácuo e compressor vácuo final 720 mmHg	2
6	Chapas de aquecimento com agitação	5
7	Condutímetro de bancada faixa de 0,001 a 200,0 mS/cm com compensação automática de temperatura	5
8	Destilador de água de bancada 1 L/H	1
9	Espectrofotômetro de IV	1
10	Espectrofotômetro UV/Vis duplo feixe com varredura automática	5
11	Estufa de Esterilização e Secagem Precisão +/- 5°C 280L	1
12	Forno Mufla Com Rampas e Patamares 16 Litros	2
13	Fotômetro de chama digital (Exemplo: Analyser 910M)	2
14	Geladeira 240 L	1
15	Liquidificador Industrial 4L	1
16	Medidor de pH de bancada faixa de 0.00 a 14.00 pH	5
17	Micro-ondas 1500 w 35 L	2
18	Multímetro digital	5
19	Potenciostato/Galvanostato para análise eletroquímica	2
20	Refratômetro Abbe - Escala 1,300 - 1,700 ND e 0 a 95% Brix	2
21	Termômetro digital tipo espeto -50 °C a 300 °C	5
22	Titulador Karl Fisher para análise coulométrica	2

Área administrativa do curso, suporte aos estudantes e gabinetes docentes

- *Sala da coordenação de curso*

Demanda: Nos termos das exigências do instrumento de avaliação dos cursos de graduação vigente do MEC – edição 2017, a coordenação de curso demanda infraestrutura para permanência do coordenador de curso, atendimento com privacidade aos docentes e discentes, bem como condução das atividades características do coordenador.

Situação atual: Atualmente, o coordenador usa uma sala de 27 m² compartilhada com outras coordenações em ambiente comum. Neste contexto, são requeridas adequações para atender aos quesitos de privacidade no atendimento e condução das atividades inerentes.

- *Sala de reuniões*

Demanda: Espaço adequado com mesa de reuniões grande e infraestrutura para a realização das reuniões do Colegiado do curso e do seu Núcleo Docente Estruturante.

Situação atual: A demanda é atendida pela sala 206 do Bloco A com 42,35 m², onde se encontra uma mesa ampla, com doze cadeiras, e ar-condicionado (subdimensionado), além de ventiladores.

- *Sala de convivência e de guarda de materiais para os alunos*

Demanda: Espaço onde os alunos possam estudar, descansar e conversar entre as aulas, guardar seus materiais em armários com chaves, ter acesso a equipamentos de informática e internet.

Situação atual: Inexistente.

- *Gabinetes docentes*

Demanda: Nos termos das exigências do MEC supramencionadas, os espaços de trabalho para docentes em Tempo Integral precisam viabilizar ações acadêmicas, como planejamento didático-pedagógico, atender às necessidades institucionais, possuir recursos de tecnologias da informação e comunicação apropriados, garantir privacidade para uso dos recursos, para o atendimento a discentes e orientandos, e para a guarda de material e equipamentos pessoais, com segurança.

Situação atual: Inexistente. Os docentes do DMQ-TM usam a sala 206 do Bloco A com 42,35 m², o qual é um espaço comum, e onde, devido ao rodízio de presenças no campus, é possível que cada qual tenha uma mesa de trabalho, estando ausentes os diversos elementos necessários nos termos do instrumento de avaliação. Os docentes lotados no DCC-TM e no DFG-TM possuem situações similares. Além dessas salas comuns com mesas para trabalho, existe uma sala de convivência para o intervalo entre as aulas destinada aos docentes no bloco de aulas, bloco B. Esta sala possui mesa e cadeiras.

Biblioteca

Demanda: A biblioteca precisa ter disponibilidade dos títulos previstos no PPC do curso, em quantidade mínima em conformidade com os instrumentos de avaliação do MEC. Precisa disponibilizar espaço físico suficiente para que os alunos possam estudar em grupo ou individualmente com foco na consulta dos materiais presentes na biblioteca. Precisa disponibilizar equipamentos de informática e internet adequados para que os estudantes do

curso possam realizar suas pesquisas, especialmente nas bases de dados disponíveis tais como biblioteca virtual e portal de periódicos da CAPES, dentre outros.

Situação atual: A Biblioteca do Campus Timóteo, é subordinada tecnicamente à Coordenação da Biblioteca Universitária e, administrativamente, à Diretoria do Campus/Coordenação Acadêmica de Cursos. A Coordenação da Biblioteca Universitária é composta por 10 (dez) bibliotecas, sendo 2 (duas) em Belo Horizonte e outras 8 (oito) distribuídas em cada unidade do interior do Estado de Minas Gerais. As bibliotecas são integradas via SOPHIA, (sistema de gerenciamento do acervo), possibilitando, portanto, o compartilhamento do acervo. Os recursos bibliográficos, ainda que fisicamente localizados num determinado ambiente, são registrados no sistema informatizado de gestão de bibliotecas utilizado na instituição e, assim, podem ser consultados e compartilhados por servidores e alunos de todos os campuses. A biblioteca atende aos usuários da comunidade interna (alunos dos cursos integrados, técnicos, graduação, pós-graduação, professores e TAEs), bem como a comunidade externa. No entanto, somente a comunidade interna pode realizar empréstimos domiciliares e outros serviços específicos, enquanto os usuários externos podem usar o acervo somente localmente. Além do acervo físico, as bibliotecas do CEFET/MG têm acesso às bases de dados do “Portal de Periódicos Capes”, “Biblioteca Virtual Pearson”, “Site Science Direct” cujo acervo é disponibilizado online à comunidade interna. A biblioteca tem área total de 131 m², conta com o setor de atendimento, salão de leitura e estudo, 6 cabines de estudo individual e uma sala à parte, que é utilizada para estudos em grupo. A biblioteca é localizada no andar térreo do prédio administrativo, contando com uma mesa e pequena rampa na porta de acesso adaptados, para cadeirantes. Caso haja algum aluno cego ou baixa visão, há teclado e fones especiais para esse público. A política de atualização do acervo parte sempre da necessidade da atualização/reposição de títulos para as disciplinas dos cursos existentes, além de outros que por ventura possam passar a serem ofertados. As bibliografias básicas e complementares do curso, são indicadas pelos professores, juntamente com o NDE e Coordenador de Eixo. O Plano de Contingência do Sistema de Bibliotecas está disponível no site da Biblioteca Universitária (<https://www.bu.cefetmg.br/plano-de-contingencia/>), que tem como finalidade garantir, aos usuários o acesso de obras bibliográficas, estabelecendo com isso o compromisso institucional quanto à adequada compatibilização entre a quantidade de exemplares de cada título e a demanda esperada. Esse plano de contingência é revisto a cada 2 anos, ou quando for necessário.

6.3 Monitoramento da implantação da proposta

A partir das alterações realizadas na reestruturação do presente projeto pedagógico, o novo currículo proposto será implantado gradativamente e entrará em vigor para os alunos ingressantes do Curso de Engenharia Metalúrgica com início no 1º semestre letivo de 2023, conforme a legislação pertinente (BRASIL, 2019). Os estudantes já com o curso em andamento podem fazer a opção pelo novo projeto pedagógico.

Desde o início do processo, cuidou-se para que, ao mesmo tempo em que as ações de reestruturações fossem realizadas, tanto aquelas exigidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2019) quanto as que o Núcleo Docente Estruturante (NDE) considerou importantes para a melhoria do curso ofertado, os impactos referentes à implantação curricular fossem mitigados.

As ementas e unidades de ensino de todas as disciplinas ofertadas ao curso foram revisadas, dentre as quais algumas tiveram sua carga horária reduzida na nova grade curricular, assim como outras passaram a ter caráter optativo. Algumas disciplinas tiveram seus nomes alterados, para refletir de forma mais precisa o conteúdo abordado e novas disciplinas foram criadas. Houve, ainda, a necessidade de suprimir algumas disciplinas, pois não mais contribuía de forma satisfatória para o desenvolvimento do perfil desejado para o egresso. Tais alterações foram conduzidas no intuito de promover uma atualização no curso para o pleno desenvolvimento das competências e habilidades requeridas para o profissional de Engenharia Metalúrgica.

Em termos gerais, a carga horária total do curso apresenta, nesta reestruturação, uma redução de 3.675 horas para 3.600 horas, conforme descrito no Quadro: Síntese da distribuição de carga horária do curso. A maior parte das disciplinas da nova estrutura curricular apresenta equivalência com a estrutura anterior, assegurando que sejam minimizadas eventuais necessidades de ofertas de turmas especiais para o cumprimento do currículo em vigor, durante a fase de transição.

Os critérios a serem utilizados para o aproveitamento de disciplinas por equivalência estão em conformidade com o Art. 1º da Resolução CGRAD 41/08, de 17 de dezembro de 2008, que aprova critérios para aproveitamento de disciplinas por equivalência para os cursos de graduação no CEFET-MG. O Colegiado do Curso de Engenharia de Metalúrgica atuará nas

deliberações de casos omissos e de eventuais particularidades demandadas pelos discentes, assim como possíveis adaptações para transição de currículo e adoção de alternativas pedagógicas para a integralização curricular. As equivalências das disciplinas equalizadas serão feitas por deliberações do Conselho de Graduação do CEFET-MG.

O Apêndice B apresenta uma sugestão de equivalência entre as disciplinas do currículo atual e as disciplinas deste novo Projeto Pedagógico para os discentes que optarem pela migração de currículo. Como dito anteriormente, tais equivalências serão avaliadas e aprovadas progressivamente pelo colegiado do curso, levando em consideração as normas vigentes.

7 REFERÊNCIAS DO PROJETO

As referências utilizadas ao longo do texto do projeto são apresentadas neste tópico. Incluem-se documentos observados na elaboração do projeto. Por exemplo, documentos do MEC consultados, documentos do CEFET-MG, documentos dos órgãos de classe e confederações nacionais, etc. No caso das propostas de reestruturação, apresentar a relação de documentos relativos a reconhecimento e avaliações do Curso no CEFET-MG e no MEC.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES n° 2/2019, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES n° 7/2018, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei n° 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014/24, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES n° 11/2002 de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002.

BRASIL. Lei n° 10861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em L10861 (planalto.gov.br) Acesso em 24/08/2022.

BRASIL. Lei n° 9795, de 27 de abril de 1999. Plano Nacional de Educação. Disponível em planalto.gov.br. Acesso em 24/08/2022.

BRASIL. Lei n° 12764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3° do art. 98 da Lei n° 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em planalto.gov.br. Acesso em 24/08/2022.

BRASIL. Lei n° 13.005, de 25 de junho de 2014. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em planalto.gov.br. Acesso em 24/08/2022.

CEFET-MG. **Portaria DIR n° 470/2020**. Estabelece o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2020.

CEFET-MG, **Portaria DIR N° 530 / 2022** – GDG - criação dos Núcleos de Acessibilidade e Apoio à Inclusão - NAAPI.

CEFET-MG. **Portaria SEGEP n° 209/2021**. Estabelece o Regulamento da Escola de Desenvolvimento de Servidores e altera o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2021.

CEFET-MG. **Resolução CD n° 18/2021**. Estabelece a Política de Acompanhamento de Egressos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021.

CEFET-MG. **Resolução CEX n° 414/2021**. Estabelece O Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Belo Horizonte, 2021.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 02/2021**. Aprova o Regimento Interno do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/CEFET-MG. Belo Horizonte, 2021.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 01/2022**. Normatiza as Diretrizes para Elaboração dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 03/2022**. Estabelece o regulamento para integração das ações de extensão nos cursos de graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 04/2022**. Estabelece o regulamento da participação discente na organização e execução de ações de extensão do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 06/2022**. Estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 24/2008**. Estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2018.

CEFET-MG. **Resolução CEPE n° 12/2007**. Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2007.

COMISSÃO NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR – CONAES (2010b). Resolução n. 1, de 17 junho. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. Diário Oficial. Brasília. Recuperado em 20 março de 2014.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. CONFEA. RESOLUÇÃO Nº 473 de 26 de novembro de 2002. Tabela de Títulos Profissionais. 2002

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. CONFEA. RESOLUÇÃO Nº 1010 de 22 de agosto de 2005. regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional. 2005.

CUNHA, Flávio Macedo; BURNIER, Suzana. Estrutura curricular por eixos de conteúdos e atividades. XXXIII COBENGE: Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças. **Anais...** Campina Grande-PB: ABENGE, 2005.

CUNHA, Flávio Macedo; SCHROEDER, Marco Aurélio de Oliveira. Projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG. XXXV COBENGE: Novos paradigmas da educação em engenharia. **Anais...** Curitiba-PR, ABENGE, 2007.

Instituto Aço Brasil. Dados do Setor. Disponível em: <https://acobrasil.org.br/site/dados-do-setor/>. Acesso em: 25 de agosto de 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 2004.

MANFREDI, Sílvia Manfredi. Metodologia do ensino: diferentes concepções (versão preliminar), 1993.

MARTINS, P. F. e FILIPAK, S. T. **Atuação e Organização do Núcleo Docente Estruturante**. Revista Interações, N°. 40, PP. 110-126 (2017).

MOURÃO, M.B. et al. **Introdução à Siderurgia**. São Paulo: ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, 2007, 428p.

RAMOS, Marise Nogueira. Implicações políticas e pedagógicas da EJA integrada à Educação Profissional. Educação e Realidade. Porto Alegre. n. 35. v. 1. p. 65-85. jan./abr. 2010.

APÊNDICE

A. Lista de bibliografia por eixo e disciplina

Conteúdo

- [Eixo 1. Matemática](#)
- [Eixo 2. Física](#)
- [Eixo 3. Química](#)
- [Eixo 4. Matemática Aplicada e Computacional](#)
- [Eixo 5. Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas](#)
- [Eixo 6. Prática Profissional e Integração Curricular](#)
- [Eixo 7. Metalurgia Extrativa](#)
- [Eixo 8. Metalurgia Física](#)
- [Eixo 9. Tecnologia Metalúrgica](#)
- [Eixo 10. Tecnologia Mineral](#)

[Eixo 1. Matemática](#)

Disciplina: Cálculo com Funções de Uma Variável Real
Bibliografia básica
STEWART, James. Cálculo : volume 1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. v. 1.
THOMAS, G. B. Cálculo . 11. ed. São Paulo: Addison Wesley: Pearson, 2009. vol 1.
SALAS, Saturnino L.; HILLE, Einar; ETGEN, Garret. Cálculo . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2 v.
Bibliografia complementar
ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. Cálculo . Tradução de Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. v. 1
SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica . São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 2 v.
BOULOS, Paulo. Cálculo diferencial e integral . São Paulo: Pearson, 1999. v. 1
LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica . Tradução de Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v. 1

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.

Disciplina: [Geometria Analítica e Álgebra Linear](#)

Bibliografia básica

CAROLI, A. de; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O. **Matrizes, vetores, geometria analítica: teoria e exercícios**. São Paulo: Nobel, c1976.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Tradução de Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. 2 v.

CAMARGO, I. de; BOULOS, P. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

Bibliografia complementar

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Person Education do Brasil, c2000.

LEITE, Á. E.; CASTANHEIRA, N. P. **Geometria analítica em espaços de duas dimensões**. Curitiba: Intersaberes, 2017.

EDWARDS, C. H.; PENNEY, D. E. **Cálculo com geometria analítica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1997. 3v

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 2 v.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

Disciplina: [Integração e Séries](#)

Bibliografia básica

STEWART, James. **Cálculo**: volume 1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. v. 1.

THOMAS, G. B. **Cálculo**. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley: Pearson, 2009. 2 v.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mírian Buss. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Bibliografia complementar

SIMMONS, George F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 2 v. volume 1

STEWART, James. **Cálculo**: volume 2. 8. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017

SALAS, Saturnino L.; HILLE, Einar; ETGEN, Garret. **Cálculo**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. **Cálculo com geometria analítica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1997. V. 1

GONÇALVES, Mírian Buss; FLEMMING, Diva Marília. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Disciplina: [Cálculo com Funções de Várias Variáveis I](#)

Bibliografia básica

THOMAS, G. B. **Cálculo**. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley: Pearson, 2009. v. 2

STEWART, James. **Cálculo**: volume 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SALAS, S. L.; HILLE, E.; ETGEN, G. **Cálculo**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2v.

Bibliografia complementar

GÓES, A. R. T; GÓES, H. C. **Números complexos e equações algébricas**. Editora Intersaberes, 2015.

GONCALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051169

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 2 v. 2

EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. **Cálculo com geometria analítica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1997. 3v. (volume 2).

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Tradução de Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v. 2

Disciplina: [Cálculo com Funções de Várias Variáveis II](#)

Bibliografia básica

STEWART, J. Cálculo : volume 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009
THOMAS, G. B. Cálculo . 11. ed. São Paulo: Addison Wesley: Pearson, 2009. v. 2
LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica . Tradução de Cyro de Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. v. 2
Bibliografia complementar
GONCALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície . 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051169
EDWARDS, C. H.; PENNEY, David E. Cálculo com geometria analítica . 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1997. V. 1
SALAS, S. L.; HILLE, E. ETGEN, G. Cálculo . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2v.
STEWART, J. Cálculo : volume 1. 8. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017.
SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica . São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias
Bibliografia básica
NAGLE, R. Kent; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações diferenciais . 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012
ZILL, D. G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem . São Paulo: Cengage Learning, 2011.
BOYCE, W. E; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010
Bibliografia complementar
BARREIRA, L.; VALLS, C. Equações diferenciais ordinárias: teoria qualitativa . São Paulo: Livraria da Física, 2012.
MACHADO, K. D. Equações diferenciais aplicadas . Ponta Grossa: Todapalavra, 2012. v. 1
BRONSON, R.; COSTA, G. B. Equações diferenciais . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
THOMAS, G. B. Cálculo . 11. ed. São Paulo: Addison Wesley: Pearson, 2009. 2 v.
SALAS, S. L.; HILLE, E.; ETGEN, G. Cálculo . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2v.

Disciplina: Equações Diferenciais Parciais
Bibliografia básica
BOYCE, William E; DIPRIMA, Richard C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia . Tradução de Luís Antônio Fajardo Pontes. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2
SANTOS, R. J. Equações diferenciais parciais : Uma introdução. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2018.
Bibliografia complementar
ROJAS, M. R. A. Introdução às equações diferenciais parciais . Curitiba: Intersaberes, 2020. https://plataforma.bvirtual.com.br . ISBN: 9788522701858
MATOS, M. P. Séries e equações diferenciais . São Paulo: Prentice Hall, 2002.
VIEIRA D.; NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D.; BOTELHO M. A. Equações diferenciais . Editora Pearson, 2012. Livro. (584 p.). Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . ISBN 9788581430836.
NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações diferenciais . 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
BUTKOV, E. Física matemática. Tradução de João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. Rio de Janeiro: LTC, c1988. 725 p., il. ISBN 9788521611455.

Disciplina: Álgebra Linear
Bibliografia básica
POOLE, D. Álgebra linear : uma introdução moderna. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017
ANTON, H; BUSBY, R. C. Álgebra linear contemporânea . Porto Alegre: Bookman, 2006
KOLMAN, B.; HILL, D. R. Introdução à álgebra linear com aplicações . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
Bibliografia complementar
ZHANG, F. Linear algebra : challenging problems for students. 2. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2009.

BOLDRINI, J. L. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.

LEON, S. J. **Álgebra linear com aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

CAROLI, A. de; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O. **Matrizes, vetores, geometria analítica: teoria e exercícios**. São Paulo: Nobel, 1976.

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2000.

Disciplina: [Tópicos Especiais em Matemática](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

[Eixo 2. Física](#)

Disciplina: [Fundamentos de Mecânica](#)

Bibliografia básica

KNIGHT, R. D. Física: **Uma Abordagem Estratégica**. 2. ed. Bookman, 2009. v. 1

MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. v. 1.

Bibliografia complementar

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**: mecânica. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013 V.1

RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003-2004. v. 1

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física** Feynman: the Feynman lectures on physics. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 1

RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física básica: mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Disciplina: [Física Experimental – Mecânica](#)

Bibliografia básica

OGURI, V. (org.) **Estimativas e erros em experimentos de física**. 3. ed. Rio de Janeiro: Eduerj, 2013.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 1

KNIGHT, R. D. **Física: Uma Abordagem Estratégica**. 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2009. V. 1

Bibliografia complementar

OGURI, V. **Métodos estatísticos em física experimental**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física Feynman: the Feynman lectures on physics**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 1

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: mecânica**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013.

RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1

ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. V. 1

Disciplina: [Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica \(OFT\)](#)

Bibliografia básica

KNIGHT, R. D. **Física: Uma Abordagem Estratégica**. 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2009. V. 1 e V. 2

MOSCA, G.. **Física para cientistas e engenheiros: volume 1: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. v. 2.

Bibliografia complementar

RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 2

RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 4

CHAVES, A. **Física básica**: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física** Feynman: the Feynman lectures on physics. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Disciplina: [Fundamentos de Eletromagnetismo](#)

Bibliografia básica

KNIGHT, R. D. Física: **Uma Abordagem Estratégica**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. V. 3

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**: v. 2. Eletricidade e magnetismo, óptica 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. v. 3

Bibliografia complementar

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003-2004. V. 3

CHAVES, A. **Física básica: eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física** Feynman: the Feynman lectures on physics. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 2

RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 3

SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. **Princípios de física**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. V. 3

Disciplina: [Física Experimental - Eletromagnetismo](#)

Bibliografia básica
KNIGHT, R. D. Física: Uma Abordagem Estratégica . 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2009. V. 3
TIPLER, P. A; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 2
ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física . 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. V. 3
Bibliografia complementar
ASSIS, A. K. T. Os Fundamentos Experimentais e Históricos da Eletricidade . São Paulo: Livraria da Física, 2011
OGURI, V. Métodos estatísticos em física experimental . São Paulo: Livraria da Física, 2017.
PERUZZO, J. Experimentos de Física Básica : eletromagnetismo, física moderna e ciências espaciais. São Paulo: Livraria da Física, 2013.
CHAVES, A. Física básica : eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. Lições de física Feynman: the Feynman lectures on physics. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 2

Disciplina: Fundamentos de Física Moderna
Bibliografia básica
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física . 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. V. 4
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 3
RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. V. 4
Bibliografia complementar
KNIGHT, R. D. Física: Uma Abordagem Estratégica . 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2009. V. 4
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica : ótica, relatividade, física quântica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013. v. 4
SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. Princípios de física . São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. V. 4

FREIRE JR., O.; PESSOA JR., O.; BROMBERG, J. L. (org.). **Teoria quântica: estudos históricos e implicações culturais**. Campina Grande; São Paulo: EdUEPB: Livraria da Física, 2011.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física Feynman: the Feynman lectures on physics**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 3

Disciplina: [Física Experimental - OFT](#)

Bibliografia básica

OGURI, V. (org.) **Estimativas e erros em em experimentos de física**. 3. ed. Rio de Janeiro: Eduerj, 2013.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. V. 1

KNIGHT, R. D. **Física: Uma Abordagem Estratégica**. 2. ed. Porto alegre: Bookman, 2009. V. 1

Bibliografia complementar

OGURI, V. **Métodos estatísticos em física experimental**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

PERUZZO, J. **Experimentos de Física Básica: Termodinâmica, Ondulatória e óptica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. L. **Lições de física Feynman: the Feynman lectures on physics**. Porto Alegre: Bookman, 2008. V. 1

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: mecânica**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2013 V.1

CHAVES, A. **Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Disciplina: [Tópicos Especiais em Física](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

Eixo 3. Química

Disciplina: Química Geral I
Bibliografia básica
BROWN, T. L. <i>et al.</i> Química: a ciência central . 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 1218p. ISBN: 9788543005652.
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. Química: um curso universitário . 4. ed. São Paulo: Blücher, 1995. 605p. ISBN: 9788521217374.
ROZENBERG, I. M. Química Geral . 1. ed. São Paulo: Blücher, 2013. 705p. ISBN: 9788521215646.
Bibliografia complementar
CHRISTOFF, P. Química geral . 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015. 386p. ISBN: 9788544302415.
BIANCHI, J. C. A.; ALBRECHT, C. H.; MAIA, D. J. Universo da química: volume único , São Paulo : FTD, 2005. 680p. ISBN 85-322-5600-7.
PÍCOLO, K. C. S. A. Química Geral . 1. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 148p. ISBN: 9788543005607.
SCARPELLINI, C.; ANDREATTA, V. B. Manual Compacto de Química – Ensino Médio . 1. ed. São Paulo: Rideel, 2011. 448p. ISBN: 9788533919891.
TOMA, H. E. Coleção de Química Conceitual: Volume 1- Estrutura atômica, ligações e estereoquímica . 2. ed. São Paulo: Blücher, 2017. 177p. ISBN: 9788521212089.

Disciplina: Laboratório de Química Geral
Bibliografia básica
LENZIM, E. <i>et al.</i> Química Geral Experimental . 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2012. 398p. ISBN: 9788579871566.
MICHELACCI, Y. M.; OLIVA, M. L. V. Manual de práticas e estudos dirigidos: química, bioquímica e biologia molecular . 1. ed. São Paulo: Blücher, 2014. 157p. ISBN: 9788521207849.
TRINDADE, D. F. <i>et al.</i> Química Básica Experimental . 6. ed. São Paulo: Ícone, 2016. 176p. ISBN 8527410908.
Bibliografia complementar
BESSLER, K. E.; NEDER, A. V. F. Química em Tubos de Ensaio . 3. ed. São Paulo: Blücher, 2018. 216p. ISBN: 9788521213116.

BROWN, T. L. *et al.* **Química: a ciência central**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 1218p. ISBN: 9788543005652.

CHRISPINO, A., FATIA, P. **Manual de química experimental**. 1. ed. Campinas: Átomo, 2010. 256p. ISBN 8576701553.

MANO, E. B. *et al.* **Química Experimental de Polímeros**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2004. 341p. ISBN: 9788521214977.

VEIGA JR, V. F. (Org.) *et al.* **Práticas de Laboratório de Pesquisa em Química de Produtos Naturais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2020. 219p. ISBN: 9788571934344.

Disciplina: [Química Geral II](#)

Bibliografia básica

BROWN, T. L. *et al.* **Química: a ciência central**. 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 1218p. ISBN: 9788543005652.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5. ed. São Paulo: Blücher, 1999. 545p. ISBN: 9788521216674.

MESSLER, G. L. *et al.* **Química Inorgânica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 666p. ISBN: 9788543000299.

Bibliografia complementar

DURNDELL, V. C. **Química Inorgânica de Coordenação**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes. 2020. 314p. ISBN: 9786555175929.

MAHAN, B. M., MYERS, R. J. **Química: um curso universitário**. 4. ed. São Paulo: Blücher, 1995. 605p. ISBN: 9788521217374.

ROZENBERG, I. M. **Química Geral**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2013. 705p. ISBN: 9788521215646.

TOMA, H. E. **Coleção de Química Conceitual: Volume 1- Estrutura atômica, ligações e estereoquímica**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2017. 177p. ISBN: 9788521212089.

TOMA, H. E. **Coleção de Química Conceitual: Volume 2 – Energia, estados e transformações químicas**. 1. ed. São Paulo: Blücher. 2013. 151p. ISBN: 9788521207313.

Disciplina: [Físico-Química I](#)

Bibliografia básica

ATKINS, P. W.; PAULA, J. **Físico-química** Volume 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 512p. ISBN 8521634625.

DIAS, S. V. E.; COSTA, G. **Físico-química e Termodinâmica**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2020. 316p. ISBN: 9786555175776.

MOORE, W. J. **Físico-Química**: Volume 1. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1972. 397p. ISBN: 9788521217336.

Bibliografia complementar

CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico-Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 552p. ISBN: 9788521604891.

LIMA, A. A. (Org.). **Físico-química**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 208p. ISBN: 9788543011059.

MOORE, W. J. **Físico-Química**: Volume 2. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1976. 497p. ISBN: 9788521217343.

RANGEL, R. N. **Práticas de físico-química**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2006. 337p. ISBN: 9788521215295.

ROZENBERG, I. M. **Química Geral**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2013. 705p. ISBN: 9788521215646.

Disciplina: [Físico-Química II](#)

Bibliografia básica

ATKINS, P. W.; PAULA, J. **Físico-química** Volume 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 512p. ISBN 8521634625.

DIAS, S. V. E.; COSTA, G. **Físico-química e Termodinâmica**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2020. 316p. ISBN: 9786555175776.

MOORE, W. J. **Físico-Química**: Volume 1. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1972. 397p. ISBN: 9788521217336.

Bibliografia complementar

CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico-Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 552p. ISBN: 9788521604891.

LIMA, A. A. (Org.). **Físico-química**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 208p. ISBN: 9788543011059.

MOORE, W. J. **Físico-Química**: Volume 2. 1. ed. São Paulo: Blücher, 1976. 497p. ISBN: 9788521217343.

RANGEL, R. N. **Práticas de físico-química**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2006. 337p. ISBN: 9788521215295.

ROZENBERG, I. M. **Química Geral**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2013. 705p. ISBN: 9788521215646.

Disciplina: [Nanotecnologia](#)

Bibliografia básica

ALVES, W. A.; BEATRIZ, A. **Química supramolecular e nanotecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2014. 592p. ISBN: 8538805150.

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-química - Fundamentos**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 532p. ISBN: 8521634226.

TOMA, E. **Coleção Química Conceitual: Volume 6 – Nanotecnologia Molecular - Materiais e Dispositivos**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2019. 337p. ISBN: 9788521210245.

Bibliografia complementar

DURÁN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. **Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação**. São Paulo: Artliber, 2006. 207P. ISBN: 85-88098-33-4.

LIMA, E. G. **Nanotecnologia - Biotecnologia & Novas Ciências**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 274p. ISBN: 9788571933460.

LOOS, M. R. **Nanociência e Nanotecnologia: Compósitos Termofixos Reforçados com Nanotubos de Carbono**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 298p. ISBN: 9788571933194.

TOMA, H. E. **O Mundo Nanométrico: A Dimensão do Novo Século**. Editora Oficina de Textos, 2009. E-book. (101 p.). ISBN 9788586238864.

TOMA, H. E., SILVA, D. G., CONDOMITTI, U. **Nanotecnologia experimental**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2016. 169p. ISBN: 9788521210672.

Disciplina: [Química Analítica Aplicada](#)

Bibliografia básica

HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 966p. ISBN: 8521634382.

MENDHAM, J. *et al.* **Vogel: Análise química quantitativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 488p. ISBN: 8521613113.

SKOOG, D. *et al.* **Fundamentos de química analítica**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 1088p. ISBN: 8522116601.

Bibliografia complementar

BACCAN, N. *et al.* **Química analítica quantitativa elementar**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2001. 329p. ISBN: 9788521215219.

BORGES, R. **Princípios Básicos de Química Analítica Quantitativa**. 1. ed. Curitiba: InterSaber, 2020. 313p. ISBN: 9786555175851.

HAGE, D. S.; CARR, J. D. **Química analítica e análise quantitativa**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2011. 724p. ISBN: 9788576059813.

LIMA, C. M. G.; NEVES, L. S. **Princípios de Química Analítica Quantitativa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015. 152p. ISBN: 9788571933651.

MERCÊ, A. L. R. **Iniciação à Química Analítica Quantitativa Não Instrumental**. 1. ed. Curitiba: InterSaber, 2012. 256p. ISBN: 9788582120293.

Disciplina: [Tópicos Especiais em Química](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

[Eixo 4. Matemática Aplicada e Computacional](#)

Disciplina: [Programação de Computadores I](#)

Bibliografia básica

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3 ed. 1. Vol. Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN 978-85-7605-024-7.

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos**, Pascal, C/C++ e Java. 2 ed. 1. Vol. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051480. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>.

HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B. **MATLAB 6: curso completo**. 1 ed. 1. Vol. Prentice Hall, 2002. ISBN 9788587918567. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>.

Bibliografia complementar

ARAÚJO, E. C. de. **Algoritmos: fundamento e prática**. 3 ed. 1. Vol. VisualBooks, 2007. ISBN 9788575022092.

BROD, C. **Aprenda a programar: a arte de ensinar o computador**. 1 ed. 1. Vol. Novatec, 2013. ISBN 9788575223499.

HORSTMANN, C. S. **Conceito de computação com o essencial de C++**. 1 ed. 1. Vol. Bookman, 2005. ISBN 8536305398.

MEDINA, M.; FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2 ed. 1. Vol. Novatec, 2006. ISBN 857522073X.

VILARIM, G. de O. **Algoritmos: programação para iniciantes**. 2 ed. 1. Vol. Ciência Moderna, 2004. ISBN 857393316X.

Disciplina: [Laboratório de PCI](#)

Bibliografia básica

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPÄCHER, H. F.. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3 ed. 1. Vol. Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN 978-85-7605-024-7.

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 2 ed. 1. Vol. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051480. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B.. **MATLAB 6: curso completo**. 1 ed. 1. Vol. Prentice Hall, 2002. ISBN 9788587918567. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

Bibliografia complementar

ARAÚJO, E. C. de. **Algoritmos: fundamento e prática**. 3 ed. 1. Vol. VisualBooks, 2007. ISBN 9788575022092.

BROD, C. **Aprenda a programar: a arte de ensinar o computador**. 1 ed. 1. Vol. Novatec, 2013. ISBN 978-85-7522-349-9.

HORSTMANN, C. S. **Conceito de computação com o essencial de C++**. 1 ed. 1. Vol. Bookman, 2005. ISBN 8536305398.

MEDINA, M.; FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2 ed. 1. Vol. Novatec, 2006. ISBN 85-7522-073-X.

VILARIM, G. de O. **Algoritmos: programação para iniciantes**. 2 ed. 1. Vol. Ciência Moderna, 2004. ISBN 857393316X.

Disciplina: [Estatística Aplicada](#)

Bibliografia básica
<p>WALPOLE, R. E.; <i>et al.</i> Probabilidade & Estatística: para engenharia e ciências. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009. 494p. ISBN 9788576051992.</p> <p>LARSON, R.; FARBER, B. Estatística Aplicada. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2003. 496p. ISBN 9788587918598.</p> <p>BONAFINI, F. C. (Org). Estatística. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2012. 186p. ISBN 9788564574403.</p>
Bibliografia complementar
<p>FONSECA, J.; MARTINS, G. A. Curso de estatística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 320p. ISBN 9788522414710.</p> <p>MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 490p. ISBN 978-85-216-1664-1.</p> <p>FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A.; TOLEDO, G. L. Estatística aplicada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1982. 272p. ISBN 9788522419012.</p> <p>COSTA NETO, P. L. O. Estatística. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2002. 280p. ISBN 9788521203001.</p> <p>VIEIRA, S. Elementos de estatística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 163p. ISBN 8522436118.</p> <p>ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 448p. ISBN 9788576051480.</p>

Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais
Bibliografia básica
<p>CAMPOS FILHO, F. F. Algoritmos numéricos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 419p. ISBN 9788521615378.</p> <p>HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B. MATLAB 6: Curso completo. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2003. 694p. ISBN 9788587918567.</p> <p>ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, pascal, C/C++ (padrão Ansi) e java. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012. 584p. ISBN 9788564574168.</p>
Bibliografia complementar

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 448p. ISBN 9788576051480.

HORSTMANN, C. S. **Conceitos de computação com o essencial de C++**. 3. ed. 1. Porto Alegre: Bookman, 2005. 712p. ISBN 8536305398.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; Monken, L. H. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. 368p. ISBN 8587918745.

CHAPRA, Steven C.; CANALE, R. P. **Métodos numéricos para engenharia**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008. 832p. ISBN 9788586804878.

MEDINA, M.; FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2006. 384p. ISBN 857522073X.

Disciplina: [Otimização de Processos Industriais](#)

Bibliografia básica

CAMPOS, M. C. M. de et al. **Controle avançado e otimização na indústria do petróleo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 512 p. ISBN 9788571933095.

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. da. **Otimização de projetos de engenharia**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. 175 p. ISBN 9788521213567.

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2005. E-book. ISBN 9788521213628.

Bibliografia complementar

GARCIA, C. **Controle de processos industriais estratégias convencionais**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. E-book. 601 p. ISBN 9788521211860.

GARCIA, C. **Controle de Processos Industriais: estratégias modernas**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. 419 p. ISBN 9788521214182.

KIMINAMI, C. S. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. 237 p. ISBN 9788521206835.

FOUST, A. S. **Princípios das Operações Unitárias** – Editora LTC, 2ª edição, 1982; 670p. São Paulo. ISBN 8521610386

STADLER, Adriano (org.). **Gestão de processos com suporte em TI**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 164 p. ISBN 9788582127780.

Disciplina: [Ciência de Dados para Engenharia Metalúrgica](#)

Bibliografia básica

HELENE, Otaviano A. M.; VANIN, Vito R. **Tratamento estatístico de dados em física experimental**. 2. ed. 5. reimpr. São Paulo: Blucher, 1981. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 117 p. ISBN 978-85-212-0006-2.

GIOLO, Suely Ruiz. **Introdução à análise de dados categóricos com aplicações**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 257 p. ISBN 9788521211884.

TAN, P. N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introdução ao datamining: mineração de dados**. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, c2009. xxi, 900 p. ISBN 9788573937619.

Bibliografia complementar

AMARAL, F. **Introdução à ciência de dados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. 320 p. 9788576089346.

FORBELLONE, A. L.; EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022. 332 p. ISBN 9788582605721.

SACOMANO, J. B. (ed) *et al.* **Indústria 4.0: Conceitos e Fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 169 p. ISBN 9788521213703.

MEDEIROS, L. F. de. **Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 263 p. ISBN 9788559728002.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, c2013. xxi, 988 p. ISBN 9788535237016.

HAYKIN, S. **Neural networks and learning machines**. 3. ed. Nova Iorque: Prentice Hall, 2009. 906 p. ISBN 9780131471399.

Disciplina: [Métodos de Elementos Finitos](#)

Bibliografia básica

MELCONIAN, M. V. **Modelagem Numérica e Computacional com Similitude e Elementos Finitos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 120 p. ISBN 9788580390896.

CHANDRUPATLA, T. R.; BELEGUNDU, A. D. **Elementos finitos**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 538 p. ISBN 9788543005935.

MEZA, M. E. M. **Controle de sistemas por computador: projeto e identificação**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 501 p. ISBN 9786555061420.

Bibliografia complementar

HANSELMAN, D. et al. **MATLAB 6: curso completo**. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2004. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 694 p. ISBN 9788587918567.

BRASIL, R. M. L. R. F. et al. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 187 p. ISBN 9788521209362.

LEONEL, E. D. **Invariância de escala em sistemas dinâmicos não lineares**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 477 p. ISBN 9788521218524.

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. da. **Otimização de projetos de engenharia**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 175 p. ISBN 9788521213567.

GARCIA, C. **Controle de Processos Industriais: estratégias modernas**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 419 p. ISBN 9788521214182.

Disciplina: [Tópicos Especiais em Matemática Aplicada e Computacional](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

Eixo 5. Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas

Disciplina: [Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista](#)

Bibliografia básica

DIAS, R. **Sociologia e Ética Profissional**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2017. 211p. ISBN 9788543012223.

NODARI, P. C. **Sobre ética: Aristóteles, Kant e Levinas**. 1. ed. Caxias do Sul: EducS, 2010. 202p. ISBN 9788570616029.

HORNSTEIN, H. A. **O abuso do poder e o privilégio nas organizações**. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2003. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br> 184 p. ISBN 8587918605.

Bibliografia complementar

AGUILAR, F. J. **A ética nas empresas: maximizando resultados através de uma conduta ética nos negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. 193p. ISBN 857110381X.

SÁNCHEZ VÁZQUEZ, A. **Ética**. 36. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014. 304p. ISBN 9788520001332.

ARRUDA, M. C. C.; WHITAKER, M. C.; RAMOS, J. M. R. **Fundamentos de ética empresarial e econômica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 240p. ISBN 9788522456581.

ANTUNES, M. T. P. (Org.). **Ética**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2020. 167p. ISBN 9788543025636.

SÁ, A. L. **Ética profissional**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2009. 46p. ISBN 9788522455348.

Disciplina: [Filosofia da Tecnologia](#)

Bibliografia básica

NODARI, P. C. **Sobre ética: Aristóteles, Kant e Levinas**. 1 ed. 1. Vol. EducS, 2010. ISBN 9788570616029.

FERNANDES, A. Cortez et al. **Conceitos e problemas éticos III**. 1. ed. Porto Alegre: EducS, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 206 p. ISBN 9788570619457.

MORAIS, R. de. **Filosofia da ciência e da tecnologia: Introdução metodológica e crítica**. 1 ed. 1. Vol. Papirus, 2013. ISBN 9788530810856.

Bibliografia complementar

FERRAZ NETO, J. **Correntes modernas de filosofia**. 1 ed. 1. Vol. Pearson, 2015. ISBN 9788543009438.

ENGELMANN, A. A. **Filosofia**. 1 ed. 1. Vol. Intersaberes, 2016. ISBN 9788559721539.

MATTAR, J. **Filosofia**. 1 ed. 1. Vol. Pearson, 2012. ISBN 9788564574373.

ALMEIDA, A. C. S. **Filosofia política**. 1 ed. 1. Vol. Intersaberes, 2015. ISBN 9788544302842.

ANTUNES, M. T. P. (Org.). **Ética**. 2 ed. 1. Vol. Pearson, 167p. 2020. ISBN 9788543025636. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>

Disciplina: [Legislação, Compliance e Meio Ambiente para Engenharia](#)

Bibliografia básica

GLASENAPP, Ricardo. **Introdução ao Direito**. 1 ed. 1. Vol. Pearson. 2014. ISBN 9788543005102.

NIARADI, George. **Direito Empresarial para Administradores**. 1 ed. 1. Vol. Pearson. 2008. ISBN 9788576051855.

VENERAL, Débora; ALCÂNTARA, Silvano Alves. **Direito Aplicado**. 1 ed. 1. Vol. Intersaberes. 2014. ISBN 9788544301418.

Bibliografia complementar

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; OLIVEIRA, Simone Gomes de; PANNO, Marcia. **Perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2003. 207 p. ISBN 85-85575-61-1.

MORAES, Frederico Eugênio; MALHEIROS, Telma Marques. **Planejamento ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2002. 161 p. ISBN 85-85575-38-7.

PAESANI, Liliana Minardi. **Manual de propriedade intelectual**. São Paulo: Atlas, 2012. 153 p. ISBN 978-85-224-7349-6.

SILVEIRA, Patricia Azevedo da. **Competência ambiental**. Curitiba (PR): Juruá, 2002. 233 p. ISBN 85-362-0284-X.

SILVEIRA, Newton. **Propriedade intelectual: propriedade industrial, direito do autor, software, cultivares, nome empresarial**. 5. ed. Barueri: Manole, 2014. 404 p. ISBN 978-85-204-3169-6 (broch.)

Disciplina: [Introdução à Sociologia](#)

Bibliografia básica

ARAÚJO, Sílvia Maria de; BRIDI, Maria Aparecida; MOTIM, Benilde Lenzi. **Sociologia: um olhar crítico**. São Paulo: Contexto, 2021. 255 p. ISBN 9788572444378.

BAUMAN, Zygmunt; MAY, Tim. **Aprendendo a pensar com a sociologia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010. 301 p. ISBN 978-85-378-0197-0.

COSTA, Cristina. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2010. 488 p., il. ISBN 978-85-16-06595-9.

Bibliografia complementar

HARVEY, David. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 24. ed. São Paulo: Loyola, c1992. 348 p., il. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788515006793 (broch.).

PIMENTA, Aluísio, 1923-. **Visão prospectiva de uma sociedade globalizada**. Belo Horizonte: C/ Arte, 2004. 239 p., il. ISBN 857654015-0.

QUINTANEIRO, Tania; BARBOSA, Maria Ligia de Oliveira; OLIVEIRA, Márcia Gardênia Monteiro de. **Um toque de clássicos: Marx, Durkheim e Weber**. 2. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: UFMG, 2002. 157 p. ISBN 9788570413178 (broch.).

SCOTT, John (org.). **Sociologia: conceitos-chave**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010. 245 p. ISBN 9788537802731.

TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto Santoro. **Sociologia da tecnologia: bioprospecção e legitimação**. São Paulo: Centauro, 2009. 200 p. ISBN 978-85-79280-00-9

Disciplina: [Introdução à Economia](#)

Bibliografia básica

MENDES, Judas Tadeu Grassi. **Economia: fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

PARKIN, Michael. **Economia**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

BLANCHARD, Olivier. **Macroeconomia**. Editora Pearson, 2017.

Bibliografia complementar

FERREIRA, Paulo Vagner. **Análise de cenários econômicos**. Editora Intersaberes, 2015.

MARTINS, José Ricardo. **Introdução à sociologia do trabalho**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 302 p. ISBN 9788559724639.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 2 v.

SOUZA, Jobson Monteiro. **Economia Brasileira**. Editora Pearson, 2011. (Academia Pearson)

PAUL R. KRUGMAN; MAURICE OBSTFELD; MARC J. MELITZ. **Economia internacional**. 10. ed. Editora Pearson, 2015.

Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações
Bibliografia básica
BOUDREAU, J. W. Administração de recursos humanos . Tradução de Reynaldo C. Marcondes. São Paulo: Atlas, 2000.
BRUNING, C. et al. Comportamento organizacional e intraempreendedorismo . 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 212 p. ISBN 9788544302941.
ROBBINS, S. P. Comportamento organizacional . Editora Pearson, 2021. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br 858 p. ISBN 978655011102118.
Bibliografia complementar
CALEGARI, M. da L.; GEMIGNANI, O. H. Temperamento e carreira . 1. ed. São Paulo: Summus, 2006. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 248 p. ISBN 9788532309303.
NIZO, R. Di. Equipes solidarias . 1. ed. São Paulo: Summus, 2015. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 120 p. ISBN 9788532310194.
DESSLER, G. Administração de recursos humanos . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2003. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 331 p. ISBN 8587918273.
VALENTIM, I C. D. Comportamento empreendedor . 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 210 p. ISBN 9786555179057.
DIAS, E. W. Carreira: a essência sobre a forma . 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 428 p. ISBN 9786556752624.
Disciplina: Empreendedorismo e Modelo de Negócios
Bibliografia básica
DORNELAS, J. C. A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios . 4. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2012. xiii, 260 p., il. ISBN 978-85-352-4758-9.
DEGEN, R. J. O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial . 8. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 384 p. ISBN 9788534602174.
SERTEK, P. Empreendedorismo . 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . 240 p. ISBN 9788565704199.
Bibliografia complementar

SILVA, A. R. L. da (org.). **Empreendedorismo: uma discussão de práticas brasileiras.** Jundiaí, SP: Paco e Littera, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 116 p. ISBN 9788546218660.

GONÇALVES, S. C. A. **Da ideia ao plano de negócios.** 1. ed. São Paulo: Contentus, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 108 p. ISBN 9786559351275.

DZIURA, G. **Espírito Empreendedor.** 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 99 p. ISBN 9786557453339.

ARANTES, E. C.; HALICKI, Z.; STADLER, A. (org.). **Empreendedorismo e Responsabilidade Social.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 172 p. ISBN 9788582129012.

DIAS, E. W. **Carreira: a essência sobre a forma.** 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 428 p. ISBN 9786556752624.

Disciplina: [Inglês Instrumental I](#)

Bibliografia básica

JEFFRIES, L.. **Basic reading power 1: extensive reading, vocabulary building, comprehension skills,** thinking skills / 3. ed.

GUANDALINI, E. O. **Técnicas de leitura em inglês: ESP- English for Specific Purposes.** São Paulo: Textonovo, 2002.

HUTCHINSON, T., WATERS. A. **English for Specific Purposes.** Cambridge: Cambridge at the University Press, 2006.

Bibliografia complementar

SOUZA, A. G. F. et al. **Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental.** 2. ed., atual. São Paulo: Disal, 2005.

NETTLE, M., HOPKINS, D. **Developing grammar in context: intermediate with answers.** Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

SWAN, M. **Practical english usage: easier, faster reference.** 3rd. Oxford: Oxford University Press, 2005.

NELSON, P. L. **Grammar is great!** Oxford: Macmillan Heinemann English Language Teaching, c1998.

WATKINS, M., PORTER, T. **Gramática da língua inglesa.** São Paulo: Ática, 2002.

Disciplina: [Inglês Instrumental II](#)

Bibliografia básica

JEFFRIES, L.. **Basic reading power 1: extensive reading, vocabulary building, comprehension skills**, thinking skills / 3. ed.

GUANDALINI, E. O. **Técnicas de leitura em inglês: ESP- English for Specific Purposes**. São Paulo: Textonovo, 2002.

HUTCHINSON, T., WATERS. A. **English for Specific Purposes**. Cambridge: Cambridge at the University Press, 2006

Bibliografia complementar

SOUZA, A. G. F. et al. **Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental**. 2. ed., atual. São Paulo: Disal, 2005.

NETTLE, M., HOPKINS, D. **Developing grammar in context: intermediate with answers**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

SWAN, M. **Practical english usage: easier, faster reference**. 3rd. Oxford: Oxford University Press, 2005.

NELSON, P. L. **Grammar is great!** Oxford: Macmillan Heinemann English Language Teaching, c1998.

WATKINS, M., PORTER, T. **Gramática da língua inglesa**. São Paulo: Ática, 2002.

Disciplina: [Libras I](#)

Bibliografia básica

FIGUEIRA, A. dos S. **Material de apoio para o aprendizado de Libras**. São Paulo: Phorte, 2011. 339 p. ISBN 978-85-7655-321-2.

PEREIRA, M. C. da C. et al. **Libras: conhecimento além dos sinais**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 127 p., il. ISBN 978-85-7605-878-6.

BAGGIO, M. A.; CASA NOVA, M. da G. **Libras**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 146 p. ISBN 9788544301890.

Bibliografia complementar

MARTINS, V. R. de O. (org.); SANTOS, L. F. dos; LACERDA, C. B. F. de. **Libras: aspectos fundamentais**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 296 p. ISBN 9788559728880.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem**. 5. ed. São Paulo: Summus, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 328 p. ISBN 9788585689971.

SARNIK, M. V. T. **Libras**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. ISBN: 9786557455111.

QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 126 p., il. (Biblioteca Artes Médicas). Inclui bibliografia. ISBN 9788573072655.

SANTANA, A. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007. 268 p. ISBN 9788585689834.

Disciplina: [Libras II](#)

Bibliografia básica

FIGUEIRA, A. dos S. **Material de apoio para o aprendizado de Libras**. São Paulo: Phorte, 2011. 339 p. ISBN 978-85-7655-321-2.

PEREIRA, M. C. da C. et al. **Libras: conhecimento além dos sinais**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 127 p., il. ISBN 978-85-7605-878-6.

BAGGIO, M. A.; CASA NOVA, M. da G. **Libras**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 146 p. ISBN 9788544301890.

Bibliografia complementar

MARTINS, V. R. de O. (org.); SANTOS, L. F. dos; LACERDA, C. B. F. de. **Libras: aspectos fundamentais**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 296 p. ISBN 9788559728880.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem**. 5. ed. São Paulo: Summus, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 328 p. ISBN 9788585689971.

SARNIK, M. V. T. **Libras**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. ISBN: 9786557455111.

QUADROS, R. M. de. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 126 p., il. (Biblioteca Artes Médicas). Inclui bibliografia. ISBN 9788573072655.

SANTANA, A. **Surdez e linguagem: aspectos e implicações neurolinguísticas**. São Paulo: Plexus, 2007. 268 p. ISBN 9788585689834.

Disciplina: [Leitura e Produção de Textos Científicos](#)

Bibliografia básica

MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lília Santos. **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola, 2005.

MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lília Santos. **Resenha**. São Paulo: Parábola, 2004.

MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane; ABREU-TARDELLI, Lília Santos. **Resumo**. São Paulo: Parábola, 2004.

Bibliografia complementar

ANTUNES, I. **Análise de textos: fundamentos e práticas**. São Paulo: Parábola, 2010.

FERNANDES, A. C.; PAULA, A. B. da S. P. **Compreensão e produção de textos em língua materna e língua estrangeira**. Curitiba: Intersaberes, 2008.

KOCH, I. V.; ELIAS, V. M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

KOCH, I. V.; ELIAS, V. M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. ed., rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

Disciplina: [A Ética e a Responsabilidade Social em Engenharia](#)**Bibliografia básica**

DIAS, R. **Sociologia e Ética Profissional**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2017. 211p. ISBN 9788543012223.

NODARI, P. C. **Sobre ética: Aristóteles, Kant e Levinas**. 1. ed. Caxias do Sul: EducS, 2010. 206p. ISBN 9788570616029.

FERNANDES, A. C. et al. **Conceitos e problemas éticos III**. 1. ed. Porto Alegre: EducS, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. 206 p. ISBN 9788570619457.

Bibliografia complementar

AGUILAR, F. J. **A ética nas empresas: maximizando resultados através de uma conduta ética nos negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. 193p. ISBN 857110381X.

SÁNCHEZ VÁZQUEZ, A. **Ética**. 36. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014. 304p. ISBN 9788520001332.

ARRUDA, M. C. C.; WHITAKER, M. C.; RAMOS, J. M. R. **Fundamentos de ética empresarial e econômica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 240p. ISBN 9788522456581.

ANTUNES, M. T. P. (Org.). **Ética**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2020. 167 p. ISBN 9788543025636.

SÁ, A. L. **Ética profissional**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2009. 46 p. ISBN 9788522455348.

Disciplina: Tópicos especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
Bibliografia básica
A definir
Bibliografia complementar
A definir

[Eixo 6. Prática Profissional e Intergração Curricular](#)

Disciplina: Metodologia Científica
Bibliografia básica
FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia: Noções básicas em pesquisa científica , 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 216 p. ISBN: 9788502636538
GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa , 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 192p. ISBN: 9788597012613.
ANDRADE, M. M. Introdução à Metodologia Do Trabalho Científico , 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 176 p. ISBN: 9788522458561
Bibliografia complementar
SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico , 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304p. ISBN: 9788524913112
CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica , 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007. 162 p. ISBN: 978-8576050476.
MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados . 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 277 p. ISBN: 9788522451524.
BRASILEIRO, A M. M. Como produzir textos acadêmicos e científicos . Editora Contexto, 2021. E-book. (274 p.). ISBN 9786555410051. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br .
CARVALHO, M. C. M. de (ORG.). Construindo o saber: Metodologia científica - Fundamentos e técnicas . Papirus Editora, 2022. E-book. (224 p.). ISBN 9786556500928. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br

Disciplina: Metodologia da Pesquisa
Bibliografia básica

AZEVEDO, R. C.; ENSSLIN, L. **Metodologia da Pesquisa Para Engenharias**, 1. ed. Belo Horizonte: PPGEC/CEFETMG, 2020. 196 p. ISBN: 9786500102680.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p. ISBN: 9788522440153

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 277 p. ISBN: 9788522451524.

Bibliografia complementar

ECO, U. **Como Se Faz Uma Tese**, 22. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009. 174 p. ISBN: 9788527300797.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**, 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007. 162 p. ISBN: 9788576050476.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**, 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304p. ISBN: 9788524913112.

OLIVEIRA, J. P. M.; MOTTA, C. A. P. **Como Escrever Textos Técnicos**, 2. ed. Sao Paulo: Cengage Learning, 2017. 200 p. ISBN: 978-8522112036.

MARTINS, G. A. **Manual Para Elaboração De Monografias E Dissertações**. 3. ed. Sao Paulo: Atlas, 2002. 134p. ISBN: 8522432325.

CASTRO, Claudio de Moura. **A Prática da Pesquisa** - 2ª edição. Editora Pearson, 2006. E-book. (192p.). ISBN 9788576050858. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

Disciplina: [Tópicos Especiais em Prática Profissional e Integração Curricular](#)

Bibliografia básica

A definir.

Bibliografia complementar

A definir.

[Eixo 7. Metalurgia Extrativa](#)

Disciplina: [Físico-Química Metalúrgica](#)

Bibliografia básica

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 563 p., il. ISBN 852120275X (broch.).

SILVA, C. A. da et al. **Termodinâmica Metalúrgica: balanços de energia, soluções e equilíbrio químico em sistemas metalúrgicos**. São Paulo: Blucher, 2018. 722 p. ISBN 9788521213314.

ATKINS, P. W.; PAULA, J de; SMITH, D. **Físico-química: fundamentos**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 517 p., il. ISBN 9788521634225 (broch.).

Bibliografia complementar

FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 888 p. ISBN 852161716X.

ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. **Físico-química**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2018. 2 v., il. ISBN 9788521634621 (v. 1); 9788521634638 (v.2).

ROBERTS, G W. **Reações químicas e reatores químicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 414 p. ISBN 9788521617334.

GRILLO, A V. **Físico-química: cinética química** (teoria e exercícios resolvidos). Rio de Janeiro: Autografia, 2020. 245 p. ISBN 9786555310283.

FIOROTTO, N. R. **Físico-química: propriedades da matéria, composição e transformações**. São Paulo: Érica, 2014; São Paulo: Saraiva, 2014. 192 p. ISBN 9788536507859.

Disciplina: [Termodinâmica Metalúrgica](#)

Bibliografia básica

LEANDRO, C. A. S. **Termodinâmica aplicada à metalurgia: Teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013. 320p. ISBN 853650465X.

ATKINS, P. W.; PAULA, J. de; SMITH, D. **Físico-química: fundamentos**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 517 p. ISBN 9788521634225 (broch.).

SILVA, C. A., *et al.* **Termodinâmica Metalúrgica**. 1. ed. São Paulo: Blücher, 2018. 722 p. ISBN: 9788521213338.

Bibliografia complementar

VIGNES, A. **Extractive metallurgy 1: basic thermodynamics and kinetics**. London; Hoboken, NJ: ISTE: Wiley, 2011. v. 1, ISBN 9781848211605 (v. 1)(hardcover).

VIGNES, A. **Extractive metallurgy 2: metallurgical reaction processes**. London; Hoboken, NJ: ISTE: Wiley, 2011. v. 2, ISBN 9781848212879 (v. 2)(hardcover).

BORGNACKE, C. **Fundamentos da termodinâmica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, c2013. 728 p., il. (Série Van Wylen). Inclui índice. ISBN 9788521207924 (broch.).

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2000. 585 p. ISBN 9788521216872.

MACIEL, E. B. **Termodinâmica: fundamentos e aplicações**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 304p. 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. ISBN: 9786555173185

Disciplina: [Siderurgia I](#)

Bibliografia básica

MOURÃO, M. B. (org.) et al. **Introdução à Siderurgia**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2007. 428 p. ISBN 8577370151.

NUNES, L. de P.; KREISCHER, A. T. **Introdução à metalurgia e aos materiais metálicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 350 p., il. ISBN 978-85-7193-239-5.

RIZZO, E. M. S. **Processo de Fabricação de Ferro-Gusa em Alto-Forno**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2009. 278 p. ISBN: 8577370038.

Bibliografia complementar

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica: Volume 3: Materiais de Construção Mecânica**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 1995. 408 p. ISBN 0074500910.

ARAÚJO, Luiz Antônio de. **Manual de siderurgia- Vol 1**. São Paulo: Arte e Ciência, 1997. 2v.

MOTTA, R. S. N.. **Sistemas de injeção de materiais pulverizados em altos-fornos e aciarias**. Editora Blucher, 2016. E-book. (395 p.). ISBN 9788521209898. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Metalurgia geral**. São Paulo: SENAI-SP, 2019. 342 p., il. (Metalmecânica - Metalurgia). ISBN 9788583932130 (broch.).

Curso Novos Processos de Produção de Ferro Primário (1995: Belo Horizonte, MG). **Curso Novos Processos de Produção de Ferro Primário**. São Paulo: ABM, 1995. 250 p., il.

WILLIAMS, R.V. **Control and analysis in iron and steelmaking**. Kent: Elsevier Science; 1983. E-book. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/book/9780408107136/control-and-analysis-in-iron-and-steelmaking>.

Disciplina: Pirometalurgia
Bibliografia básica
VIGNES, A. Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics. 1. ed. Hoboken: Wiley, 2011. 344p. ISBN 1848211600.
VIGNES, A. Extractive metallurgy 3: processing operations and routes. London; Hoboken, NJ: ISTE: Wiley, 2011. v. 3. ISBN 9781848212923 (v. 3).
SILVA, C. A. da et al. Termodinâmica Metalúrgica: balanços de energia, soluções e equilíbrio químico em sistemas metalúrgicos. São Paulo: Blucher, 2018. 722 p. ISBN 9788521213314.
Bibliografia complementar
VIGNES, A. Extractive metallurgy 2: metallurgical reaction processes. London; Hoboken, NJ: ISTE: Wiley, 2011. v. 2. ISBN 9781848212879 (v. 2).
FOGLER, H. Scott. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 853 p., il. ISBN 9788521617167 (Broch.).
SMITH, J. M. et al. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 584 p. ISBN 8521636806.
NEWTON, J. F. Extractive metallurgy. New York: John Wiley, 1959. 532 p.
BARBOSA, C. Metais não ferrosos e suas ligas: microestrutura, propriedades e aplicações. Rio de Janeiro: E-papers, 2014. 532 p., il. ISBN 9788576503941 (broch.).
CRUNDWELL, F. K. et. al. Extractive metallurgy of nickel, cobalt and platinum-group materials Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. 853 p. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/book/9780080968094/extractive-metallurgy-of-nickel-cobalt-and-platinum-group-metals
SCHLESINGER, M. E.; BISWAS, A. K. Extractive metallurgy of copper. 5th ed. Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. (xxiv, 455 p.) Disponível em: www.sciencedirect.com/book/9780080967899/extractive-metallurgy-of-copper .

Disciplina: Hidro e Eletrometalurgia
Bibliografia básica
VIGNES, A. Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics. 1. ed. Hoboken: Wiley, 2011. 344p. ISBN 1848211600.
FREE, M. L. Hydrometallurgy: fundamentals and applications. Hoboken, New Jersey: TMS-Wiley, 2013. 432 p. ISBN 9781118230770

VIGNES, A. **Extractive metallurgy 2: metallurgical reaction processes**. London; Hoboken, NJ: ISTE: Wiley, 2011. v. 2, il. Includes bibliographical references and index. ISBN 9781848212879 (v. 2).

Bibliografia complementar

BARBOSA, C. **Metais não ferrosos e suas ligas: microestrutura, propriedades e aplicações**. Rio de Janeiro: E-papers, 2014. 532 p., il. ISBN 9788576503941 (broch.).

BRESCIANI FILHO, E.; GOMES, M.R. **Propriedades e usos de metais não ferrosos**. 1. ed. São Paulo: ABM, 1985. 279 p.

VIGNES, A. **Extractive Metallurgy 3: Processing operations and routes**. 1. ed. Hoboken: Wiley, 2011. 352p. ISBN 9781848212923.

HAN, K. N. **Fundamentals of aqueous metallurgy**. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, c2002. 197 p. ISBN 0873352157.

NEWTON, J. F. **Extractive metallurgy**. New York: John Wiley, 1959. 532 p.

SCHLESINGER, M. E., BISWAS, A. K. **Extractive metallurgy of copper**. 5. ed. Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. (xxiv, 455 p.) Disponível em: www.sciencedirect.com/book/9780080967899/extractive-metallurgy-of-copper.

CRUNDWELL, F. K. et. al. **Extractive metallurgy of nickel, cobalt and platinum-group materials**. Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. 853 p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080968094/extractive-metallurgy-of-nickel-cobalt-and-platinum-group-metals>

Disciplina: [Siderurgia II](#)

Bibliografia básica

RIZZO, E. M. S. **Introdução aos Processos de Preparação de Matérias-Primas para o Refino do Aço**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2005. 69 p. ISBN 978858677884.

RIZZO, E. M. S. **Introdução aos Processos de Refino Primário dos Aços nos Convertedores a Oxigênio**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2011. 118 p. ISBN 9788586778933.

RIZZO, E. M. S. **Introdução aos Processos de Refino Secundário dos Aços**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2006. 102 p. ISBN 9788586778940.

Bibliografia complementar

RIZZO, E. M. S. **Introdução aos Processos de Refino Primário dos Aços nos Fornos Elétricos a Arco**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2006. 102 p. ISBN 9788586778872.

MOURÃO, M. B. (org.) *et al.* **Introdução à Siderurgia**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2007. 428 p. ISBN 8577370151.

ARAÚJO, L. A. de. **Manual de siderurgia - vol. 1.** 2. ed. São Paulo: Arte e Ciência, 2005. 2 v., ISBN 9788561165017 (V. 1);

ARAÚJO, L. A. de. **Manual de siderurgia – vol. 2.** 2. ed. São Paulo: Arte e Ciência, 2005. 2 v., 9718561165024 (V. 2).

GARCIA, A.. **Lingotamento contínuo de aços.** São Paulo: ABM, 2006. 299 p. ISBN 85-7737-005-4.

Disciplina: [Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos](#)

Bibliografia básica

BARBOSA, C. **Metais não ferrosos e suas ligas: microestrutura, propriedades e aplicações.** Rio de Janeiro: E-papers, 2014. 532 p., il. ISBN 9788576503941 (broch.).

SANTOS, G. A. dos. **Tecnologias dos materiais metálicos: propriedades, estruturas e processos de obtenção.** São Paulo: Érica, 2015. 192 p., il. (Eixos. Controle e processos industriais). ISBN 9788536513003 (broch.).

NUNES, L. P. e KREISCHER, A. T. **Introdução à metalurgia e aos materiais metálicos.** 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 383p. ISBN: 9788571932395.

Bibliografia complementar

FREE, M. L. **Hydrometallurgy: fundamentals and applications.** Hoboken, New Jersey: TMS-Wiley, 2013. 432 p. ISBN 9781118230770

VIGNES, A. **Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics.** 1.ed. Hoboken: Wiley, 2011. 344p. ISBN 1848211600.

VIGNES, A. **Extractive Metallurgy 2: Metallurgical reaction processes.** 1.ed. Hoboken: Wiley, 2011. 347 p. ISBN 9781848212879.

VIGNES, A. **Extractive Metallurgy 3: Processing operations and routes.** 1.ed. Hoboken: Wiley, 2011. 352p. ISBN 9781848212923.

BRESCIANI FILHO, E.; GOMES, M.R. **Propriedades e usos de metais não ferrosos.** 1. ed. São Paulo: ABM, 1985. 279 p.

SCHLESINGER, M. E., BISWAS, A. K. **Extractive metallurgy of copper.** 5.ed. Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. (xxiv, 455 p.) Disponível em: www.sciencedirect.com/book/9780080967899/extractive-metallurgy-of-copper

CRUNDWELL, F. K. et. al. **Extractive metallurgy of nickel, cobalt and platinum-group materials** Amsterdam; Boston: Elsevier, 2011. E-book. 853 p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080968094/extractive-metallurgy-of-nickel-cobalt-and-platinum-group-metals>

Disciplina: Técnicas de Injeção de Materiais Pulverizados em Alto-Forno
Bibliografia básica
RIZZO, E. M. S. Processo de Fabricação de Ferro-Gusa em Alto-Forno . 1.ed. São Paulo: ABM, 2009. 278 p. ISBN: 8577370038.
MOTTA, R. S. N. Sistemas de injeção de materiais pulverizados em altos-fornos e aciarias . Editora Blucher, 2016. E-book. (395 p.). ISBN 9788521209898. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/
NUNES, L. P. e KREISCHER, A. T. Introdução à metalurgia e aos materiais metálicos . 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 383p. ISBN: 9788571932395.
Bibliografia complementar
CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. Volume 3: Materiais de Construção Mecânica . 2.ed. São Paulo: Pearson, 1995. 408 p. ISBN 0074500910.
SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Metalurgia geral . São Paulo: SENAI-SP, 2019. 342 p., il. (Metalmecânica - Metalurgia). ISBN 9788583932130 (broch.).
SILVA, C. A. da; et al. Termodinâmica Metalúrgica: balanços de energia, soluções e equilíbrio químico em sistemas metalúrgicos . São Paulo: Blucher, 2018. 722 p. (Série Livros-Texto). ISBN 9788521213314.
MOURÃO, M. B. (org.); et al. Introdução à Siderurgia . 1. ed. São Paulo: ABM, 2007. 428p. ISBN 8577370151.
ARAÚJO, L. A. de. Manual de siderurgia - vol. 1 . 2. ed. São Paulo: Arte e Ciência, 2005. 2 v., ISBN 9788561165017 (V. 1);

Disciplina: Tópicos Especiais em Metalurgia Extrativa
Bibliografia básica
A definir.
Bibliografia complementar
A definir

[Eixo 8. Metalurgia Física](#)

Disciplina: Corrosão e Proteção de Superfícies

Bibliografia básica
GENTIL, V. Corrosão . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 360 p. ISBN: 9788521618041.
DUTRA, A. C.; NUNES, L. P. Proteção Catódica - Técnica de Combate à Corrosão . 5. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 372 p. ISBN: 9788571932548.
NUNES, L. P. Fundamentos de Resistência à Corrosão . 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. 330 p. ISBN: 9788571931626
Bibliografia complementar
GEMELLI, E. Corrosão de Materiais Metálicos e Sua Caracterização . 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 183 p. ISBN: 8521612907.
LATTMANN, B.H.; ALVES, K.M.P. Corrosão: Princípios, Análises e Soluções . 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. 228 p. ISBN: 9786555176391.
SERRA, E.T. Corrosão e proteção anticorrosiva dos metais no solo . 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 181 p. ISBN: 9788571933590.
HÉCTOR, A. V. Biocorrosão, biofouling e biodeterioração de materiais . São Paulo: Edgard Blucher, 2003. ISBN 85-212-0311-X
JAMBO, H. C. M. Corrosão: fundamentos, monitoração e controle . Rio de Janeiro: Ciência Moderna: Petrobrás, 2009. ISBN 9788573936810

Disciplina: Introdução à Ciência dos Materiais
Bibliografia básica
ASKELAND, D. R.; WRIGHT, W. J. Ciência e Engenharia dos Materiais . 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. 550 p. ISBN 9788522128112.
CALLISTER Jr., W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução . 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 9788521637288.
SHACKLEFORD, J. F. Introduction to Materials Science for Engineers . 6. ed. São Paulo Pearson Prentice Hall, 2005. 696 p. ISBN 978-0133826654.
Bibliografia complementar
CHIAVERINI, V. Aços e Ferros Fundidos . 7. ed. São Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.
SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. Aços e Ligas Especiais . 4.ed. Sao Paulo: Blucher, 2021. 576 p. ISBN 9788555061604.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2006. 352 p. ISBN 9788528904420.

SMITH, W. F.; HASHEMI, J. **Fundamentos de Engenharia e Ciências dos Materiais**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. 734 p. ISBN 9788580551143.

VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 567 p. ISBN 8570014805.

Disciplina: [Ensaio e Caracterização de Materiais](#)

Bibliografia básica

CALLISTER Jr., W. D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 10. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 9788521637288.

GARCIA, A. **Ensaio dos Materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

SOUZA, S. A. **Ensaio mecânico de materiais metálicos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123.

Bibliografia complementar

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. São Paulo: Blücher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 4.ed. Sao Paulo: Blucher, 2021. 576 p. ISBN 9788555061604.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2006. 352 p. ISBN 9788528904420.

PADILHA, A. F.; AMBRÓSIO FILHO, F. **Técnicas de análise microestrutural**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 2004. 192 p. ISBN 9788528905168.

Disciplina: [Metalurgia Física](#)

Bibliografia básica

DIETER, G.E. **Mechanical Metallurgy**. 3rd Ed. MacGraw Hill, 1986.

SICILIANO, F.; PADILHA A. F. **Encruamento, Recristalização, Crescimento de Grão e Textura**. 1. ed. Sao Paulo: ABM, 2005. 232 p. ISBN 9788586778803.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 4.ed. Sao Paulo: Blucher, 2021. 576 p. ISBN 9788555061604.

Bibliografia complementar

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. Sao Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3. ed. Sao Paulo: Cengage Learning, 2019. 530 p. ISBN 9788522128112.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. Sao Paulo: Blucher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497. 179

PADILHA, A. F.; AMBROSIO FILHO, F. **Técnicas de análise microestrutural**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 2004. 192 p. ISBN 9788528905168.

SHACKEKFORD, J. F. **Ciência dos Materias**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 576 p. ISBN 9788576051602.

Disciplina: [Tecnologia da Fundição](#)

Bibliografia básica

GARCIA, A.; et al. **Lingotamento Contínuo de Aços**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2006. 299 p. ISBN 9788577370054.

GARCIA, A. **Solidificação: Fundamentos e Aplicações**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2007. 399 p. ISBN 9788526807822.

BALDAM, R. L.; VIEIRA, E.A. **Fundição: Processos e tecnologias correlatas**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 384 p. ISBN 9788536504469.

Bibliografia complementar

TORRE, J. **Manual prático de fundição e elementos de preservação da corrosão**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2000. 2438 p. ISBN 9788528905229.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM, 2012. 599 p. ISBN 9788577370412.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. São Paulo: Blücher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497

GROOVER, M.P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 758 p. ISBN 9788521625193.

FERREIRA, J. M. G. C. **Tecnologia da fundição**. 3ªed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010. 544 p. ISBN 9789723108378

Disciplina: [Tratamento Térmico](#)

Bibliografia básica

CHIAVERINI, V. **Tratamento Térmicos das Ligas Metálicas**. 1. ed. Sao Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2003. 272 p. ISBN:9788586778629.

HOLTZ, Oddone A. **Noções de tratamentos térmicos**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 1992. ISBN 85-241-0342-6

PINEDO, C. E. **Tratamentos térmicos e superficiais dos aços**. 1. ed. São Paulo. Blucher. 2021. ISBN: 9786555062212

Bibliografia complementar

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. Sao Paulo: Blucher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497.

CALLISTER, W. D. J., RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 8521637284.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica. Volume 2: Processos de Fabricacao e Tratamento**. 2.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1986. 334p. ISBN: 9780074500903.

PADILHA, A. F.; AMBROSIO FILHO, F. **Técnicas de análise microestrutural**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 2004. 192 p. ISBN 9788528905168.

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. Sao Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

Disciplina: [Tecnologia e Metalurgia da Soldagem](#)

Bibliografia básica

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; DE MELLO, F. D. H. **Soldagem: Processos e Metalurgia**. 1. ed. Sao Paulo: Blucher, 1992. 504 p. ISBN: 9788521202387.

SILVA, F. J. G. **Tecnologia da Soldadura. Uma Abordagem Técnico-Didática**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras – Publindustria, 2014. 312 p. ISBN 9789897230622

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG - melhor entendimento, melhor desempenho**. 1. ed. Sao Paulo: ABS, 2008. 288 p. ISBN 9788588098428.

Bibliografia complementar

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem: Fundamentos e Tecnologia**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 363 p. ISBN 97885704159874.

DRAPINSKI, J. **Elementos de soldagem: manual prático de oficina**. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

MARQUES, P. V. **Tecnologia da soldagem**. Belo Horizonte: ESAB, 1991.

CALLISTER, W. D. J., RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 8521637284.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica. Volume 2: Processos de Fabricação e Tratamento**. 2.ed. Sao Paulo: Pearson Makron Books, 1986. 334 p. ISBN: 9780074500903.

Disciplina: [Conformação Mecânica I](#)

Bibliografia básica

HELMAN, H.; CETLIN, P.R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. 2. ed. Sao Paulo: Artliber, 2005. 264 p. ISBN 8588098288.

SANGUINETTI, R.A. F. **Conformação Plástica - Fundamentos Metalúrgicos e Mecânicos**. 2. ed. Recife: Editora Universitaria da UFPE, 2010. 245 p. ISBN 9788573157932.

GROOVER, M.P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 758 p. ISBN 9788521625193.

Bibliografia complementar

RIZZO, E.M.S. **Processos de Laminação dos Aços – Uma Introdução**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2007. 254 p. ISBN 9788577370139

LIRA, V.M. **Princípios dos processos de fabricação utilizando metais e polímeros**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 240 p. ISBN 9788521210856.

SCHAEFFER, L.; ROCHA, A.S. **Conformação mecânica - cálculos aplicados em processos de fabricação**. 2. ed. Porto Alegre: Rígel, 2007. 244 p. ISBN 978.8576970736.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Volume 2: Processos de Fabricação e Tratamento. 2. ed. São Paulo: Pearson, 1995. 334 p. ISBN 0074500902.

DOWLING, N. **Comportamento Mecânico dos Materiais - Análise de Engenharia Aplicada a Deformação, Fratura e Fadiga**. 1. ed. São Paulo: GEN LTC, 2017. 976 p. 2017. ISBN 8535287876

BRESCIANI FILHO et al. **Conformação Plástica dos Metais**. 6. ed. São Paulo: EPUSP, 2011, 252 p. ISBN 9788586686641

Disciplina: Conformação Mecânica II
Bibliografia básica
<p>HELMAN, H.; CETLIN, P.R. Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. 2. ed. Sao Paulo: Artliber, 2005. 264 p. ISBN 8588098288.</p> <p>SANGUINETTI, R.A. F. Conformação Plástica - Fundamentos Metalúrgicos e Mecânicos. 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2010. 245 p. ISBN 9788573157932.</p> <p>GROOVER, M.P. Introdução aos Processos de Fabricação. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 758 p. ISBN 9788521625193.</p>
Bibliografia complementar
<p>RIZZO, E.M.S. Processos de Laminação dos Aços – Uma Introdução. 1. ed. Sao Paulo: ABM, 2007. 254 p. ISBN 9788577370139</p> <p>LIRA, V.M. Princípios dos processos de fabricação utilizando metais e polímeros. 1. ed. Sao Paulo: Blucher, 2017. 240 p. ISBN 9788521210856.</p> <p>SCHAEFFER, L.; ROCHA, A.S. Conformação mecânica - cálculos aplicados em processos de fabricação. 2. ed. Porto Alegre: Rigel, 2007. 244 p. ISBN 978.8576970736.</p> <p>SCHAEFFER, L. Tecnologia da estampagem de chapas metálicas. 1a ed. Porto Alegre : Rigel, 2022. 136 p. ISBN 9788592354909.</p> <p>BRESCIANI FILHO et al. Conformação Plástica dos Metais. 6. ed. São Paulo: EPUSP, 2011, 252 p. ISBN 9788586686641</p>

Disciplina: Fundamentos de Tribologia
Bibliografia básica
<p>NIEMANN, G. Elementos de máquinas. 1a ed. São Paulo : Edgard Blucher, v2, 1971. ISBN 9788521214267</p> <p>COSTA, A. R. Tribologia aplicada à mineração : conceitos e aplicações. 1a ed. São Paulo : Fontenele Publicações, 2021, 144 p. ISBN 9786558710868</p> <p>DUARTE JÚNIOR, D. Tribologia, lubrificação e mancais de deslizamento. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005. 345 p. ISBN 8573933283</p>
Bibliografia complementar
<p>ALMEIDA, J. C.; LIMA, K. F.; BARBIERI, R. Elementos de máquinas: projetos de sistemas mecânicos. 2a ed. Editora Blucher, 2022. 694 p. ISBN 9786555064933</p>

MOTT, R. L. **Elementos de máquinas em projetos mecânicos**. 5a ed. São Paulo: Pearson, 2015. 924 p. ISBN 9788543005904

DUARTE, E. N. **Mecânica do contato entre corpos revestidos**. 1a ed. Editora Blucher, 2016. 105 p. ISBN 9788580391992

GROOVER, M. P. **Fundamentos da moderna manufatura**. 5a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017, v2, 546 p. ISBN 9788521633891

SOUZA, S. D. I. **Estudo das superfícies técnicas**. São Paulo: Nobel, 1980. 224 p. ISBN 8521300255

Disciplina: [Aços Especiais](#)

Bibliografia básica

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 4.ed. São Paulo: Blucher, 2021. 576 p. ISBN 9788555061604.

SOUZA, S. A. **Composição Química dos Aços**. 1. ed. São Paulo: ABM, 1989. 144 p. ISBN 9788521203025.

Bibliografia complementar

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497.

CALLISTER, W. D. J., RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 8521637284.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica: Volume 2: Processos de Fabricação e Tratamento**. São Paulo: Pearson, 1995. 334 p. ISBN 0074500902.

GUEDES, L. C., PADILHA, A. F. **Aços Inoxidáveis Austeníticos. Microestrutura e Propriedades**. 1.ed. São Paulo: Hemus, 1998. 172 p. ISBN 8528903249.

SENAI-SP. **Metalurgia geral**. 1. ed. São Paulo: Senai-SP, 2015. 376 p. ISBN 8583932131

Disciplina: [Mecânica da Fratura](#)

Bibliografia básica

DOWLING, N. E. **Comportamento mecânicos dos materiais: análises de engenharia aplicadas a deformação, fratura e fadiga**. I. Morais, Willy Ank de (Trad.). 4. ed. São Paulo GEN LTC, 2018. ISBN 9788535287875

DIETER, G.E. **Mechanical Metallurgy**. 3rd Ed. MacGraw Hill, 1986.

ASKELAND, D. R.; WRIGHT, W. J. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. 550 p. ISBN 9788522128112.

Bibliografia complementar

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. 530 p. ISBN 9788522128112.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497. 179

PADILHA, A. F.; AMBROSIO FILHO, F. **Técnicas de análise microestrutural**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 2004. 192 p. ISBN 9788528905168.

SHACKEKFORD, J. F. **Ciência dos Materias**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2008. 576 p. ISBN 9788576051602.

Disciplina: [Teoria do Encruamento](#)

Bibliografia básica

SICILIANO, F.; PADILHA A. F. **Encruamento, Recristalização, Crescimento de Grão e Textura**. 1. ed. Sao Paulo: ABM, 2005. 232 p. ISBN 9788586778803.

DOWLING, N.; KAMPE, S.; KRAL, M. **Mechanical Behavior of Materials**. 5. ed. Pearson. 976p, 2018. ISBN: 9780134606545.

DIETER, G.E. **Mechanical Metallurgy**. 3rd Ed. MacGraw Hill, 1986.

Bibliografia complementar

CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. Sao Paulo: ABM, 2015. 599 p. ISBN 9788577370412.

ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 3. ed. Sao Paulo: Cengage Learning, 2019. 530 p. ISBN 9788522128112.

COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. 4. ed. Sao Paulo: Blucher, 2008. 652 p. ISBN 9788521204497. 179

PADILHA, A. F.; AMBROSIO FILHO, F. **Técnicas de análise microestrutural**. 1. Ed. São Paulo: Hemus, 2004. 192 p. ISBN 9788528905168.

SHACKEKFORD, J. F. **Ciência dos Materiais**. 6. ed. Sao Paulo: Pearson, 2008. 576 p. ISBN 9788576051602.

Disciplina: [Metalurgia Avançada da Soldagem](#)

Bibliografia básica

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; DE MELLO, F. D. H. **Soldagem: Processos e Metalurgia**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1992. 504 p. ISBN: 9788521202387.

SILVA, F. J. G. **Tecnologia da Soldadura. Uma Abordagem Técnico-Didática**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras – Publindustria, 2014. 312 p. ISBN 9789897230622.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG - melhor entendimento, melhor desempenho**. 1. ed. São Paulo: ABS, 2008. 288 p. ISBN 9788588098428.

Bibliografia complementar

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem: Fundamentos e Tecnologia**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 363 p. ISBN 97885704159874.

DRAPINSKI, J. **Elementos de soldagem : manual prático de oficina**. São Paulo : McGraw-Hill, 1979.

MARQUES, P. V.. **Tecnologia da soldagem**. Belo Horizonte : ESAB, 1991.

CALLISTER, W. D. J., RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020. 864 p. ISBN 8521637284.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. Volume 2: Processos de Fabricacao e Tratamento. 2.ed. Sao Paulo: Pearson Makron Books, 1986. 334 p. ISBN: 9780074500903.

Disciplina: [Tópicos Especiais em Metalurgia Física](#)

Bibliografia básica

A definir.

Bibliografia complementar

A definir

Eixo 9. Tecnologia Metalúrgica

Disciplina: Desenho Técnico
Bibliografia básica
PACHECO, B. A.; SOUZA-CONCÍLIO, I. A.; PESSÔA FILHO, J. Desenho técnico. 1. ed. Curitiba: InterSaber, 2017. 230p. ISBN 9788559725131.
BARETA, D. R.; WEBBER, J. Fundamentos de desenho técnico mecânico. 1. ed. Caxias do Sul: Educs, 2010. 180p. ISBN 9788570615602.
RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e Autocad. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 388p. ISBN 9788581430843.
Bibliografia complementar
GIESECKE, F. E.; et al. Comunicação gráfica moderna. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 105p. ISBN 9788577803750.
MANFE, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. VOLUME 1. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2000. 243p. ISBN 852890007X.
MANFE, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. VOLUME 2. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2000. 243p. ISBN 8528900088.
MANFE, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. VOLUME 3. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2000. 243p. ISBN 8528900096.
ZATTAR, Isabel Cristina. Introdução ao desenho técnico. Curitiba: Intersaber, 2016. 167 p., il. (Dialógica). ISBN 9788544303221.

Disciplina: Desenho Assistido por Computador
Bibliografia básica
RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de desenho técnico e Autocad. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2013. xx, 362 p., il. Inclui bibliografia. ISBN 9788581430843.
PACHECO, B. A.; SOUZA-CONCÍLIO, I. A.; PESSÔA FILHO, J. Desenho técnico. Curitiba: Intersaber, 2017. 224 p., il. (Dialógica). ISBN 9788559725124..
MANFE, G.; POZZA, R.; SCARATO, G. Desenho técnico mecânico: curso completo para as escolas técnicas e ciclo básico das faculdades de engenharia. Curitiba (PR): Hemus, 2004. 3v. ISBN 85-289-0007-X (v.1): 85-289-0008-8 (v.2): 85-289-0009-6 (v.3).

Bibliografia complementar
MICELI, M. T.; FERREIRA, P. Desenho técnico: básico . 4. ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010. 143 p., il. Inclui bibliografia. ISBN 9788599868393.
FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica . 8. ed. São Paulo: Globo, 2005. 1093 p., il. ISBN 8525007331 (broch.).
ZATTAR, I. C. Introdução ao desenho técnico . Curitiba: Intersaberes, 2016. 167 p., il. (Dialógica). ISBN 9788544303221.
PROVENZA, F. Projetista de máquinas . São Paulo: Pro-Tec, 1989. 1 v.
NIEMANN, G. Elementos de máquinas . São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 3 v., il. ISBN 9788521200338 (v. 1). - ISBN 9788521200345 (v. 2). - ISBN 9788521200352 (v. 3).

Disciplina: Mecânica dos Sólidos
Bibliografia básica
HIBBELER, R.C. Estática: mecânica para engenharia . 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017. 599 p. ISBN: 9788543016245.
MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica para Engenharia . Volume 1 - Estática. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022. 395 p. ISBN: 9788521637813
HIBBELER, R.C. Resistência dos materiais . 10. ed. São Paulo: Pearson, 2018. 754 p. ISBN: 9788543024998
Bibliografia complementar
BEER, F.P.; et al. Estática e Mecânica dos Materiais . 1. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2013 728p. ISBN: 978-8580551648.
BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Resistência dos materiais . 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 1255p. ISBN: 9788534603447.
MELKONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais . 18. ed. São Paulo: Érica, 2007. 376 p. ISBN: 9788571946668
ALMEIDA, M.T.; LABEGALINI, P.R.; OLIVEIRA, W.C. Mecânica Geral - Estática . 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2019. 626 p. ISBN: 9788571934214189
ASSIS, A.R. Mecânica dos sólidos . 1. ed. São Paulo: Pearson, 2015. 144 p. ISBN 9788543017266
BOTELHO, M.H.C. Resistência dos materiais: para entender e gostar . 1. ed. São Paulo: Blucher, 2008. 236 p. ISBN: 9788521204503.

Disciplina: Fenômenos de Transporte I
Bibliografia básica
BRUNETTI, F. Mecânica dos fluidos . 2. ed. rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 431 p. ISBN 9788576051824.
FOX, R. W. <i>et al.</i> Introdução à mecânica dos fluidos . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 724 p. ISBN 9788521634812
WHITE, F. M. Mecânica dos fluidos . 8. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2018. 864 p. ISBN 9788580556063.
HIBBELER, R. C. Mecânica dos fluidos . 1. Ed. São Paulo: Pearson, 2016. 832 p. ISBN 9788543016269.
Bibliografia complementar
BISTAFA, S. R. Mecânica dos fluidos: noções e aplicações . 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 348 p. ISBN 9788521210320.
INCROPERA, F. P. Fundamentos de transferência de calor e de massa . Tradução de Eduardo Mach Queiroz, Fernando Luiz Pellegrini Pessoa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008. 643 p. ISBN 9788521616375.
MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da mecânica dos fluidos . 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 584 p. ISBN 9788521203438.
SESHADRI, V.; <i>et al.</i> Fenômenos de transporte: Fundamentos e aplicações nas Engenharias Metalúrgica e de Materiais . 1. ed. São Paulo: ABM, 2016 798 p. ISBN 9788577370351.
WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 716 p. ISBN 9788521634188.

Disciplina: Fenômenos de Transporte II
Bibliografia básica
BERGMAN, T.; LAVINE, A. Incropera fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 8. ed. Rio de Janeiro, 2019. 648 p. ISBN 9788521636595.
BEJAN, A. Transferência de calor . 1. ed. São Paulo: Blucher, 1996. 540 p. ISBN 9788521200260.

COELHO, J.C.M. **Energia e Fluidos. Volume 3 Transferência de Calor**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 292 p. ISBN 9788521209492.

Bibliografia complementar

INCROPERA, F. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008. 643 p. ISBN 9788521616375.

SESHADRI, V.; *et al.* **Fenômenos de transporte: Fundamentos e aplicações nas Engenharias Metalúrgica e de Materiais**. 1. ed. São Paulo: ABM, 2016 798 p. ISBN 9788577370351.

WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. **Fundamentos de Transferência de Momento, de Calor e de Massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 716 p. ISBN 9788521634188.

SCHMIDT, F. W; HENDERSON, R. E.; WOLGEMUTH, C. H. **Introdução às ciências térmicas: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1996. 466 p. ISBN 9788521200826.

SOUZA, J. A. L. de (org.). **Transferência de calor**. São Paulo: Pearson, 2016. E-book. ISBN: 9788543017419 Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

Disciplina: [Fundamentos de Instrumentação](#)

Bibliografia básica

CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; GOMES, Marcos Vinicius de Carvalho; PEREZ, José Manuel Gonzalez Tubio. **Controle avançado e otimização na indústria do petróleo**. 1a. edição. Interciência: Rio de Janeiro - 2013.

KAGAN, N.; SCHMIDT, H. P.; OLIVEIRA, C. C. B. de; KAGAN, H. **Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. 1a. edição. Blucher: São Paulo – 2009. ISBN: 9788521215165

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. 1a. edição. Blucher: São Paulo - 2005.

Bibliografia complementar

GARCIA, C. **Controle de processos industriais estratégias convencionais**. 1a. edição. Blucher: São Paulo - 2017.

LUENBERGER, D. G.; YE, Y. **Linear and nonlinear programming**. 3a. edição. Springer - 2008.

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos**. 2a. edição. Elsevier - 2005.

BRASIL, R. M. L. R. F.; SILVA, M. A. da. **Otimização de projetos de engenharia**. 1a. edição. Blucher: São Paulo - 2019.

GROVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3a. edição. Pearson: São Paulo - 2010.

Disciplina: [Projetos Metalúrgicos](#)

Bibliografia básica

MOURÃO, M. B. (org.) et al. **Introdução à Siderurgia**. ABM. 2007. 428p. ISBN 8577370151.

WILLIAMS, R.V. **Control and analysis in iron and steelmaking**. Kent: Elsevier Science; 1983. E-book. Disponível em: www.sciencedirect.com/book/9780408107136/control-and-analysis-in-iron-and-steelmaking.

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas**. 1a ed. São Paulo: Edgard Blucher, v1, 2018. 233 p. ISBN 9788521214250; v2, 2018. 225 p. ISBN 9788521214267.

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas**. 1a ed. São Paulo: Edgard Blucher, v2, 2018. 225 p. ISBN 9788521214267

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas**. 1a ed. São Paulo: Edgard Blucher, v3, 2018. 185 p. ISBN 9788521214274

Bibliografia complementar

VALADÃO, G. E. S. (Ed.), ARAÚJO, A. C. (Ed.). **Introdução ao Tratamento de Minérios**. 1 ed. UFMG, 234p, 2007.

ASHBY, M. **Seleção de materiais no projeto mecânico**. 5a ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019. 635 p. ISBN 9788535290325

ALMEIDA, J. C.; LIMA, K. F.; BARBIERI, R. **Elementos de máquinas: projetos de sistemas mecânicos**. 2a ed. Editora Blucher, 2022. 694 p. ISBN 9786555064933

MOTT, R. L. **Elementos de máquinas em projetos mecânicos**. 5ª ed. São Paulo: Pearson, 2015. 924 p. ISBN 9788543005904

SANTOS, V. A. **Prontuário para Projetos e Fabricação de Equipamentos Industriais**. Ícone Editora, 2010. 450 p. ISBN 9788527411035.

PITUBA, J. J. C.; STOPPA, M. **Tecnologias em pesquisa: engenharias**. Editora Blucher, 2017. 423 p. ISBN 9788580392227

Disciplina: Fundamentos de Metrologia
Bibliografia básica
ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto de. Fundamentos de metrologia científica e industrial . 2. ed. rev., atual., ampl. Barueri: Manole, 2018. 462 p., il. ISBN 9788520433751.
ARENCIBIA, Rosenda Valdés. Incerteza de medição: metodologia de cálculo, conceitos e aplicações . Rio de Janeiro: Interciência, 2019. 247 p., il. ISBN 9788571934269.
SANTOS, Josiane Oliveira dos (org.). Metrologia e normalização . 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2015. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . ISBN: 9788543016757
Bibliografia complementar
BEGA, E. A. (org.). Instrumentação industrial . 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. xxv, 668 p., il. ISBN 9788571932456 (broch.).
BALBINOT, A; BRUSAMARELLO, V.J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas . 2a. edição. LTC: Rio de Janeiro - 2010. (Volume 1)
BALBINOT, A; BRUSAMARELLO, V.J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas . 2a. edição. LTC: Rio de Janeiro - 2010. (Volume 2)
BRASILIENSE, M. Z. O Paquímetro sem Mistério . 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br . ISBN: 8571930341
TOLEDO, J.C.de Sistemas de medição e metrologia . 1a. edição. InterSaberes: Curitiba - 2013.

Disciplina: Estampagem de Chapas
Bibliografia básica
SCHAEFFER, L.; NUNES, R. M.; BRITO, A. M. G. Tecnologia da estampagem de chapas metálicas . Porto Alegre: Rígel, 2022. 136 p. ISBN 9788592354909.
GROOVER, M.P. Fundamentos da Moderna Manufatura . 5ª edição. Vol. 2. LTC: Rio de Janeiro, 2017.
SANTOS, A.D.; DUARTE, J.F., ROCHA, A.B. Tecnologia da Embutidura: Princípios e Aplicações . Porto: INEGI-Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, 2005.
GROOVER, M.P. Introdução aos Processos de Fabricação . 1ª edição. LTC: Rio de Janeiro, 2014.
Bibliografia complementar

ALMEIDA, P.S. **Ferramentaria de corte, dobra e repuxo: Fundamentos técnicos, cálculos, máquinas e materiais utilizados.** 1a. edição. Érica: São Paulo-2018.

RIZZO, E.M.S. **Processos de Laminação dos Aços – Uma Introdução.** 1. ed. São Paulo: ABM, 2007. 254 p. ISBN 9788577370139

SCHAEFFER, L.; ROCHA, A.S. **Conformação mecânica - cálculos aplicados em processos de fabricação.** 2. ed. Porto Alegre: Rigel, 2007. 244 p. ISBN 978.8576970736.

SANGUINETTI, R.A. F. **Conformação Plástica - Fundamentos Metalúrgicos e Mecânicos.** 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2010. 245 p. ISBN 9788573157932.

DIETER, G. E. **Mechanical metallurgy.** 3a ed. Boston: McGraw-Hill, 1986. 751 p. ISBN 9780070168930

Disciplina: [Dinâmica de Corpos Rígidos](#)

Bibliografia básica

Hibbeler, R.C. **Dinâmica: mecânica para engenharia.** 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017. 696 p. ISBN: 9788543016252.

MAZZILLI, C. E. N.; et al. **Lições em mecânica das estruturas: dinâmica.** 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018. E-book. ISBN: 9788521209881 Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

SHAMES, I. H. **Dinâmica: mecânica para engenharia.** 1. ed. São Paulo: Pearson, 2003. E-book. ISBN: 8587918214 Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

Bibliografia complementar

ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física.** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. v. 1.

RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003-2004. v. 1

RAO, S. **Vibrações Mecânicas.** 4. Ed. São Paulo: Pearson, 2008. 448 p. ISBN 9788576052005. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

BEER, F.P.; *et al.* **Estática e Mecânica dos Materiais.** 1. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2013 728p. ISBN: 978-8580551648.

NASH, W.A. POTTER, M.C. **Resistência dos materiais: Comportamentos, Estrutura e Processos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 200 p. ISBN: 978-8582601075.

ALMEIDA, M. T. de. **Vibrações mecânicas para engenheiros.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990. 445 p.

Disciplina: Tópicos Especiais em Tecnologia Metalúrgica
Bibliografia básica
A definir
Bibliografia complementar
A definir

[Eixo 10. Tecnologia Mineral](#)

Disciplina: Mineralogia e Petrografia
Bibliografia básica
TEIXEIRA, W.; <i>et al.</i> Decifrando a Terra . Volume 1. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2007. 624 p. ISBN: 9788504014396
KLEIN, C., DUTROW, B. Manual de Ciência dos Minerais . 23. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 716 p. ISBN 9780471721574.
MARANGON, A. A. S. Fundamentos Iniciais de Mineralogia . 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2021. 204 p. ISBN: 9786589818861
Bibliografia complementar
BRANCO, P. M. Dicionário de mineralogia e gemologia . 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 608, 2014. 608 p. ISBN 9788579751639.
DA SILVA, N. M.; TADRA, R. M. S. Geologia e Pedologia . 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2017. 320 p. ISBN 9788559723762.
WENICK, E. Rochas Magmáticas: conceitos fundamentais e classificação modal, química, termodinâmica e tectônica . 1. ed. São Paulo: UNESP, 2004. 656 p. ISBN 9788571395282
SCHUMANN, W. Guia dos minerais: características, ocorrência e utilização . São Paulo: Disal, 2008. 128p. ISBN 9788578440039
ROSSI, C. H. A. (org.). Fundamentos de geologia . Editora Pearson, 2017. E-book. (139 p.). ISBN 9788543020129. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/

Disciplina: Tratamento de Minérios
Bibliografia básica

CHAVES, A. P. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 1 - Bombeamento de polpa e classificação. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 304p, 2012. ISBN 9788579750472.

CHAVES, A. P. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 2- Desaguamento, Espessamento e Filtragem. 4 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 240 p. ISBN 9788579750724.

VALADÃO, G. E. S. (Ed.); ARAÚJO, A. C. (Ed.). **Introdução ao Tratamento de Minérios.** 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 234 p. ISBN 9788570414786.

Bibliografia complementar

CHAVES, A. P., PERES, A. E. C. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 3- Britagem, Peneiramento e Moagem. 5. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 324 p. ISBN 9788579750618.

CHAVES, A. P. (org.) **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 4- A Flotação no Brasil. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 512 p. ISBN 9788579750717.

FOUST, A. S. *et al.* **Princípio das Operações Unitárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 682 p. ISBN 9788521610380.

CHAVES, A. P., PERES, A. E. C. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 5 - Manuseio de sólidos granulados. 5. ed. Sao Paulo: Oficina de Textos, 2012. 384 p. ISBN 9788579750458.

CHAVES, A. P. (org.) **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 6 - Separação densitária 3. ed. Sao Paulo: Oficina de Textos, 2013. 240 p. ISBN 9788579750700.

Disciplina: [Laboratório de Tratamento de Minérios](#)

Bibliografia básica

CHAVES, A. P. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 5- Manuseio de Sólidos Granulados. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 384 p. ISBN 9788579750458.

CHAVES, A. P., FILHO, R. C. C. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 6- Separação Densitária. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 240 p. ISBN 9788579750700.

VALADÃO, G. E. S. (Ed.); ARAUJO, A. C. (Ed.). **Introdução ao Tratamento de Minérios.** 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 234 p. ISBN 9788570414786.

Bibliografia complementar

FOUST, A. S. *et al.* **Princípio das Operações Unitárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 682 p. ISBN 9788521610380.

CHAVES, A. P., PERES, A. E. C. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 3- Britagem, Peneiramento e Moagem. 5. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 324 p. ISBN 9788579750618.

CHAVES, A. P. (org.) **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 4- A Flotação no Brasil. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 512 p. ISBN 9788579750717.

CHAVES, A. P., PERES, A. E. C. **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 5 - Manuseio de sólidos granulados. 5. ed. Sao Paulo: Oficina de Textos, 2012. 384 p. ISBN 9788579750458.

CHAVES, A. P. (org.) **Teoria e Prática do tratamento de minério.** Volume 6 - Separação densitária 3. ed. Sao Paulo: Oficina de Textos, 2013. 240 p. ISBN 9788579750700.

Disciplina: [Tópicos em Engenharia de Materiais](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

Disciplina: [Tópicos Especiais em Tecnologia Mineral](#)

Bibliografia básica

A definir

Bibliografia complementar

A definir

B. Sugestão de equivalências de disciplinas para a migração curricular

Na tabela abaixo é apresentada a equivalência que existe entre as disciplinas do currículo atual e as disciplinas não equalizadas do novo Projeto Pedagógico para os discentes que optarem pela migração de currículo. Em alguns casos, o discente deve ter cursado mais de uma disciplina para que ocorra a equivalência de conteúdo.

Tabela de equivalência para as disciplinas do curso de Engenharia Metalúrgica, campus Timóteo para os discentes que migrarem para o novo Projeto Pedagógico de Curso

PPC 2018		Novo PPC	
Período de oferta	Disciplina	Período de oferta	Disciplina
1º	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista	1º	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista
1º	Laboratório de Química Básica	1º	Laboratório de Química Geral
1º	Metodologia Científica	1º	Metodologia Científica
1º	Química Básica	1º	Química Geral I
2º	Química Inorgânica	2º	Química Geral II
3º	Físico-Química I	3º	Físico-Química I
4º	Estatística	3º	Estatística Aplicada
4º	Físico-Química II	4º	Físico-Química II
5º	Físico-Química Metalúrgica	5º	Físico-Química Metalúrgica
5º	Fundamentos de Instrumentação	10º	Fundamentos de Instrumentação

5°	Introdução à Ciência dos Materiais	5°	Introdução à Ciência dos Materiais
5°	Métodos Numéricos Computacionais	6°	Métodos Numéricos Computacionais
5°	Mineralogia e Petrografia	2°	Mineralogia e Petrografia
6°	Desenho Técnico	1° 2°	Desenho Técnico Desenho Assistido por Computador
6°	Laboratório de Tratamento de Minérios	4°	Laboratório de Tratamento de Minérios
6°	Mecânica dos Fluidos	6°	Fenômenos de Transporte I
6°	Termodinâmica Metalúrgica	6°	Termodinâmica Metalúrgica
6°	Tratamento de Minérios	3°	Tratamento de Minérios
7°	Hidro e Eletrometalurgia	8°	Hidro e Eletrometalurgia
7° 9°	Metalografia Caracterização e Ensaio de Materiais	6°	Ensaio e Caracterização de Materiais
7°	Pirometalurgia	7°	Pirometalurgia
7°	Siderurgia I	7°	Siderurgia I
7°	Transferência de calor	7°	Fenômenos de Transporte II
8° 9°	Estática Resistência dos Materiais	5°	Mecânica dos Sólidos
8°	Fundição	7°	Tecnologia da Fundição
8°	Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos	9°	Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos

8°	Metalurgia Física	6°	Metalurgia Física
8°	Metalurgia Física	7°	Tratamento Térmico
8°	Siderurgia II	8°	Siderurgia II
9°	Otimização de Processos Industriais	9°	Otimização de Processos Industriais
9°	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	8°	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem
10°	Aços Especiais	10°	Aços Especiais
10°	Conformação Mecânica I	8°	Conformação Mecânica I
10°	Corrosão e Proteção de Superfícies	4°	Corrosão e Proteção de Superfícies
10°	Organização Empresarial A	10°	Empreendedorismo e Modelo de Negócios
11°	Conformação Mecânica II	9°	Conformação Mecânica II
11°	Fundamentos da Tribologia	10°	Fundamentos de Tribologia
11°	Introdução à Economia	9°	Introdução à Economia
optativa	Fundamentos de Metrologia	optativa	Fundamentos de Metrologia
optativa	Tópicos Especiais em Matemática: Fundamentos de Matemática para Engenharia Metalúrgica	optativa	Tópicos Especiais em Matemática

Algumas disciplinas presentes no currículo atual não foram contempladas como disciplinas obrigatórias ou optativas no novo Projeto Pedagógico do curso. Essas disciplinas podem ser aproveitadas como disciplinas eletivas. Essas disciplinas são: Química Analítica, Química

Análítica Experimental, Introdução ao Direito, Tópicos de Saúde, Segurança, Qualidade e Meio-Ambiente, Introdução à Prática Experimental e Metalografia.

Os discentes que ingressaram até o 2º semestre de 2022 terão assegurados, para a completa integralização, o oferecimento das disciplinas que não apresentam equivalência com nenhuma das disciplinas oferecidas no novo projeto pedagógico. As disciplinas não equalizadas que continuarão a ser oferecidas são: Introdução à Prática Experimental (1º período, 30 horas-aula), Metalografia (7º período, 60 horas-aula), Estática (8º período, 60 horas-aula), Resistência dos Materiais (9º período, 60 horas-aula), Materiais Refratários (11º período, 60 horas aula), Introdução ao Direito (12º período, 30 horas-aula), Métodos de Seleção e Materiais (12º período, 30 horas-aula), Trabalho de Conclusão de Curso I (11º período, 30 horas-aula) e Trabalho de Conclusão de Curso II (12º período, 30 horas-aula).

Conforme apresentado na tabela a seguir, as demais disciplinas obrigatórias possuem equivalência com as disciplinas presentes no novo PPC, podendo haver uma pequena alteração na ementa ou carga horária. Nesse sentido, serão ofertadas apenas as disciplinas presentes no novo PPC.

Tabela de equivalência para as disciplinas não equalizadas do Curso de Engenharia Metalúrgica, campus Timóteo para os discentes que não migrarem para o novo Projeto Pedagógico de Curso

PPC 2018		Novo PPC	
Período de oferta	Disciplina	Período de oferta	Disciplina
1º	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista	1º	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Metalurgista
1º	Química Básica	1º	Química Geral I
1º	Laboratório de Química Básica	1º	Laboratório de Química Geral
1º	Metodologia Científica	1º	Metodologia Científica

2°	Metodologia da Pesquisa	8°	Metodologia da Pesquisa
2°	Química Inorgânica	2°	Química Geral II
3°	Físico-Química I	3°	Físico-Química I
3°	Química Analítica	opt	Química Analítica Aplicada
3°	Química Analítica Experimental	opt	Química Analítica Aplicada
4°	Estatística	3°	Estatística Aplicada
4°	Físico-Química II	4°	Físico-Química II
5°	Físico-Química Metalúrgica	5°	Físico-Química Metalúrgica
5°	Fundamentos de Instrumentação	10°	Fundamentos de Instrumentação
5°	Introdução à Ciência dos Materiais	5°	Introdução à Ciência dos Materiais
5°	Métodos Numéricos Computacionais	6°	Métodos Numéricos Computacionais
5°	Mineralogia e Petrografia	2°	Mineralogia e Petrografia
6°	Desenho Técnico	1° 2°	Desenho Técnico Desenho Assistido por Computador
6°	Tratamento de Minérios	3°	Tratamento de Minérios
6°	Laboratório de Tratamento de Minérios	4°	Laboratório de Tratamento de Minérios
6°	Mecânica dos Fluidos	6°	Fenômenos de Transporte I
6°	Termodinâmica Metalúrgica	6°	Termodinâmica Metalúrgica

7°	Hidro e Eletrometalurgia	8°	Hidro e Eletrometalurgia
7°	Pirometalurgia	7°	Pirometalurgia
7°	Siderurgia I	7°	Siderurgia I
7°	Transferência de Calor	7°	Fenômenos de Transporte II
8°	Fundição	7°	Tecnologia da Fundição
8°	Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos	9°	Metalurgia Extrativa de Não-Ferrosos
8°	Metalurgia Física	6° 7°	Metalurgia Física Tratamento Térmico
8°	Estática	5°	Mecânica dos Sólidos
8°	Siderurgia II	8°	Siderurgia II
9°	Caracterização e Ensaios de Materiais	6°	Ensaios e Caracterização de Materiais
9°	Otimização de Processos Industriais	9°	Otimização de Processos Industriais
9°	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem	8°	Tecnologia e Metalurgia da Soldagem
9°	Resistência dos Materiais	5°	Mecânica dos Sólidos
10°	Aços Especiais	10°	Aços Especiais
10°	Conformação Mecânica I	8°	Conformação Mecânica I
10°	Corrosão e Proteção de Superfícies	4°	Corrosão e Proteção de Superfícies

10°	Organização Empresarial A	10°	Empreendedorismo e Modelo de Negócios
11°	Conformação Mecânica II	9°	Conformação Mecânica II
12°	Fundamentos da Tribologia	10°	Fundamentos de Tribologia
optativa	Fundamentos de Metrologia	optativa	Fundamentos de Metrologia
optativa	Tópicos Especiais em Matemática	optativa	Tópicos Especiais em Matemática