



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS**

***CAMPUS OURO BRANCO***

Av. Afonso Sardinha, nº 90, Bairro Pioneiros, CEP: 36.420-000, Ouro Branco - Minas  
Gerais(31) 3742-2149 – ensino.ourobranco@ifmg.edu.br

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO  
EM ENGENHARIA METALÚRGICA**

Ouro Branco

Agosto de 2017



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS**

**CAMPUS OURO BRANCO**

Av. Afonso Sardinha, nº 90, Bairro Pioneiros, CEP: 36.420-000, Ouro Branco - Minas  
Gerais(31) 3742-2149 – ensino.ourobranco@ifmg.edu.br

<b>Reitor</b>	Prof. Kleber Gonçalves Glória
<b>Pró-Reitor de Ensino</b>	Prof. Leila Maria Alves de Carvalho
<b>Diretor Geral do <i>Campus</i></b>	Prof. Lawrence de Andrade Magalhães Gomes
<b>Diretor de Ensino do <i>Campus</i></b>	Prof <sup>a</sup> Marcelo Fernandes Pereira
<b>Coord. do Curso Metalurgia</b>	Prof. Eric Bartulici

**NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

**Coordenador:** Msc. Eric Bartulici

<b>Professor</b>	Dr. Carlos Roberto Ferreira
<b>Professor</b>	MSc Carlos Eduardo Reis de Carvalho
<b>Professor</b>	MSc Davi Hebert Vieira
<b>Professor</b>	Dr. José Alberto da Cruz Júnior
<b>Professor</b>	Msc. Antonio Marlon Barros Silva

## Sumário

1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	6
2 - CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....	7
2.1 - Histórico .....	9
2.2 - Missão.....	11
2.3 - A Experiência da Instituição .....	12
3 - CONCEPÇÃO DO CURSO .....	15
3.1 - Apresentação do Curso.....	15
3.1.1 - A Engenharia Metalúrgica .....	15
3.1.2 - Campo de Atuação.....	16
3.1.3 - Perfil do Aluno Ingresso .....	16
3.2 - Justificativa.....	16
3.3 - Princípios Norteadores do Projeto Proposto.....	22
3.4 - Objetivos do Curso .....	25
3.4.1 - Geral.....	25
3.4.2 - Específicos .....	26
3.5 - Perfil do Egresso.....	27
3.5.1 - Competência Técnica.....	28
3.5.2 - Formação Sócio-Interativa.....	29
3.5.3 - Atribuições dos Diplomados em Engenharia Metalúrgica .....	29
3.6 - Formas de Acesso ao Curso .....	31
3.7 - Representação Gráfica de um Perfil de Formação .....	31
4 - ESTRUTURA DO CURSO .....	32
4.1 - Regime Acadêmico e Prazo de Integralização Curricular.....	32
4.2 - Organização Curricular.....	32

4.3 - Estrutura Curricular .....	34
4.3.1 - Matriz Curricular .....	34
4.3.2 - Ementário .....	39
4.4 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores .....	107
4.5 - Metodologia de Ensino .....	107
4.6 - Modos da Integração entre os Diversos Níveis e Modalidades de Ensino .....	107
4.7 - Serviços de Apoio ao Discente .....	108
4.8 - Diplomas .....	110
4.9 - Administração Acadêmica do Curso .....	111
4.9.1 - Corpo Docente .....	111
4.9.2 - Corpo Administrativo .....	114
4.10 - Formas de Participação do Colegiado e do Núcleo Docente Estruturante – NDE ...	115
4.11 - Infraestrutura do Campus .....	116
4.12 - Estratégias de Fomento ao Empreendedorismo e à Inovação Tecnológica .....	129
4.13 - Estratégias de Fomento ao Desenvolvimento Sustentável e ao Cooperativismo .....	129
5 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO .....	130
5.1 - Avaliação dos Conhecimentos e Habilidades .....	130
5.2 - Avaliação do Projeto do Curso .....	123
5.2 - Regulamento das Atividades Complementares .....	131
5.3 - Do Estágio Supervisionado .....	132
5.4 - Do Trabalho de Conclusão de Curso .....	134
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	135
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	136
8 - APÊNDICE .....	136

## Lista de Figuras

Figura 1 - Composição de escolas na região de abrangência do Alto Paraopeba. ....	21
Figura 2 - Localização do <i>Campus</i> Ouro Branco. Fonte: Google Earth, 2012.....	119
Figura 3 - Projeto arquitetônico de expansão do <i>Campus</i> Ouro Branco .....	119
Figura 4 - Expansão, vista Bloco I (BOAS, 2010).....	120
Figura 5 - Expansão, vista Bloco II (BOAS, 2010).....	120
Figura 6 - Expansão, vista Bloco III (BOAS, 2010). ....	121
Figura 7 - Entrada principal e áreas de acesso ao <i>Campus</i> .....	122

## Lista de Tabela

Tabela I - Relação dos <i>campi</i> e dos cursos, superiores, do IFMG .....	13
Tabela II - Relação dos <i>campi</i> e dos cursos, técnicos, do IFMG.....	16
Tabela III - Relação dos <i>campi</i> e dos cursos, de pós graduação, do IFMG.....	17
Tabela IV - Investimentos, produção e mercado dos municípios do CODAP .....	22
Tabela V - Matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica.....	34
Tabela VI - Corpo docente para o curso proposto de Engenharia Metalúrgica .....	111
Tabela VII - Equipe administrativa do IFMG, <i>Campus</i> Ouro Branco .....	114
Tabela VIII - Instalações e equipamentos oferecidos aos professores do curso .....	107
Tabela IX - Instalações e equipamentos oferecidos aos técnicos do curso. ....	117
Tabela X - Descrição do Laboratório de Informática.....	118
Tabela XI - Relação de livros na biblioteca do IFMG <i>Campus</i> Ouro Branco.....	122
Tabela XII - Máquinas e matérias-primas dos laboratórios do Curso de Metalurgia.....	125

## 1 - IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

- a) **Denominação:** Engenharia Metalúrgica;
- b) **Modalidade oferecida:** Bacharelado;
- c) **Titulação conferida:** Engenheiro Metalurgista;
- d) **Modalidade de ensino:** presencial;
- e) **Regime escolar:** semestral (por créditos);
- f) **Integralização:** tempo mínimo de 10 semestres e tempo máximo de 18 semestres;
- g) **Carga horária mínima:** 3.612 h/a;
- h) **Período de duração das aulas:** 50 minutos
- i) **Número de vagas ofertadas:** 40 vagas anuais;
- j) **Turnos previstos:** o curso será ofertado no período noturno;
- k) **Endereço de funcionamento do curso:** IFMG – *Campus* Ouro Branco situado à Rua Afonso Sardinha, nº 90, bairro Pioneiros, Ouro Branco-MG, CEP: 36.420.000. Contato: tel (31) 3742-2149;
- l) **Processo de seleção:** admissão dos alunos por Vestibular do IFMG, ENEM via SiSU (Sistema de Seleção Unificada do MEC), Transferência Interna, Transferência Externa e Obtenção de Novo Título;
- m) **Base legal:** O Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica foi concebido com base nas Resoluções CNE/CES nº 11/2002 e CES/CNE 02/2007. A primeira instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Organização e o Funcionamento dos Cursos de Graduação em Engenharia e, a segunda, dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. O Projeto Pedagógico do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica ao oferecer a disciplina “Libras”, como optativa, atende ao disposto no Decreto nº 5.626/2005, que regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de Abril de 2002, que dispõe sobre o Ensino da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, e ao Decreto nº 5.296/2004, que dispõe sobre as condições de acesso para portadores de necessidades especiais.

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica, oferecido pelo Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) – *Campus* Ouro Branco, sua concepção sistemática de organização curricular, estratégias de ação e de avaliação e outros aspectos pertinentes.

Além das considerações iniciais, as suas primeiras páginas trazem a identificação do curso, a contextualização da Instituição em termos de: missão; oferta das diversas modalidades de ensino nos diferentes *campi*; a concepção do curso proposto; o campo de atuação; o perfil do aluno ingresso; aspectos do arranjo produtivo local e regional que nos ajudam a justificar a implantação do curso no IFMG - *Campus* Ouro Branco.

Após as páginas introdutórias, são apresentados: os princípios norteadores do projeto proposto; os objetivos do curso, assim como o perfil do egresso; as formas de acesso ao curso; uma representação gráfica do perfil de formação. Em seguida, é apresentada a estrutura curricular do curso e a matriz contendo: os períodos; as unidades curriculares; as cargas horárias; os pré-requisitos; os núcleos de conteúdos básico, profissionalizantes ou específicos e os ementários.

Os capítulos seguintes trazem informações sobre o funcionamento geral do curso, além do corpo docente e técnicos envolvidos, serviços de apoio ao discente, infraestrutura, instalações, equipamentos, matérias prima e biblioteca.

Por fim, são apresentadas as adequações necessárias a médio e longo prazo para obtenção de sucesso e qualidade do referido curso.

## **2 - CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO**

O IFMG, *Campus* Ouro Branco é independente e está ligado à reitoria do Instituto Federal de Minas Gerais em Belo Horizonte. O *Campus* Ouro Branco é uma das unidades de ensino que integra o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), criado pela Lei n. 11.892, de 29 de Dezembro de 2008 (BRASIL, 2008 a). A condição de *Campus* possibilita maior autonomia e flexibilidade administrativa, financeira e educacional, consequentemente proporciona maiores e melhores possibilidades de acesso à educação e ao conhecimento. Com esta autonomia reafirma-se o compromisso institucional do IFMG, de ampliação da oferta de cursos regulares e de extensão, assim como também a ampliação e

implantação de atividades culturais, tecnológicas e científicas. Atualmente, e alinhado ao **PDI**, o *Campus* oferece educação profissional e tecnológica, na modalidade sequencial, nas áreas de Metalurgia, Administração e o Superior de Licenciatura em Computação.

A cidade de Ouro Branco, local de inserção do *Campus* do IFMG, fica localizada na Região do Alto Paraopeba, que tem em seu entorno as cidades de Conselheiro Lafaiete, Congonhas, Entre Rios de Minas, São Brás do Suaçuí, Jeceaba, Belo Vale, Desterro de Entre Rios, Queluzito, Casa Grande, Cristiano Ottoni, Caranaíba, Santana dos Montes e Itaverava (UFSJ, 2010). A Região atrai altos investimentos, devido à exploração do minério de ferro, o que demanda mais investimento no setor tecnológico e educacional.

Atualmente Ouro Branco possui 35.643 habitantes residentes (IBGE, 2011 a) e é uma das cidades do Alto Paraopeba que:

[...] destaca-se pelos investimentos de grandes empresas, como a Vale, CSN, Ferrous, Gerdau Açominas e, agora, a implantação da Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil no município de Jeceaba. Por isso, é necessário criar uma estrutura adequada para receber estes investimentos e garantir o crescimento sustentável da região, promovendo políticas públicas integradas em todas as áreas. (SEDRU, 2009).

A Prefeitura de Ouro Branco - MG conseguiu durante cinco anos de gestão investir e acreditar na possibilidade de trazer cursos técnicos e de graduação para a região do Alto Paraopeba. Em 2010 a cidade de Ouro Branco foi contemplada com uma escola federal de nível técnico e superior, o IFMG (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais). Através de parcerias entre a prefeitura e a indústria foram realizadas grandes conquistas na educação. A região do Alto Paraopeba possui um parque industrial voltado para diversas áreas, dentre as quais se destacam a de metalurgia com siderúrgicas e mineradoras. Empresas como a Gerdau **Açominas** em Ouro Branco, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), a Companhia Vale do Rio Doce (**Vale**), **Ferrous** em Congonhas, a **Vallourec e Sumitomo** Tubos do Brasil (**VSB**) em Jeceaba têm se instalado na região (MELO *et al*; 2010). Outras de menor porte estão situadas no Alto Paraopeba e próximo à capital mineira Belo Horizonte.

Atualmente são oferecidos os cursos técnicos de Metalurgia com ênfase em Soldagem, de Administração e Licenciatura em Computação. Estes cursos são direcionados à formação de soldadores, o primeiro núcleo do Brasil, à formação de administradores e de educadores na



área de Computação. Neste cenário, o IFMG coerente com a estratégia de criação de cursos que respondem aos anseios de setores da sociedade, propõe-se a implantar e implementar o CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA, nos termos das leis que fixam as normas de organização e funcionamento do ensino superior. O citado curso visa atender a uma expectativa de demanda regional uma vez que os alunos não mais precisarão sair da região com uma educação de qualidade para todos. Além disto, permitirá utilizar plenamente os recursos materiais e humanos existentes no IFMG evoluindo na direção de complementar a sua vocação de oferecer cursos em todos os níveis de ensino.

Em suma, a criação da Engenharia Metalúrgica no IFMG possibilitará ainda a ascensão pessoal e a reciclagem profissional, melhorando o nível de qualificação da mão de obra regional, além de gerar grandes oportunidades de empregos e rendas. O Instituto Federal de Minas Gerais tem como missão: educar e qualificar pessoas para serem cidadãos(ãs) críticos(as), criativos(as), responsáveis e capazes de atuar na transformação da sociedade.

Esta proposta tem por objetivo demonstrar as características pedagógicas previstas para criação do Curso de Engenharia Metalúrgica com ênfase em soldagem sendo originado a partir dos cursos Técnicos oferecidos pelo IFMG *Campus* Ouro Branco. Por se tratar de um curso de formação plena, o curso possui a sua estrutura básica construída em consonância com os demais cursos de engenharia da instituição. Tal estrutura permite que, de maneira flexível, a mesma estrutura de laboratórios e de corpo docente seja compartilhada trazendo uma grande otimização nos recursos institucionais utilizados na formação dos alunos. Propõe-se a criação do curso com o aproveitamento da infraestrutura (laboratórios, salas de aulas e biblioteca), do corpo docente e com os recursos existentes. Segue então os dados do curso:

## **2.1 - Histórico**

A educação profissional como responsabilidade do Estado, no Brasil, teve início no governo de Nilo Peçanha, em 1909, com as escolas de artes e ofícios, precursoras das escolas técnicas federais, hoje Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFET's). Nesta primeira fase, as escolas de artes e ofícios formavam os operários e contra mestres através de um ensino eminentemente prático e fundado em conteúdos técnicos elementares, com a

finalidade de formar uma mão de obra pouco qualificada, mas apta a exercer trabalhos manuais e mecânicos em diversas áreas da economia.

Posteriormente, em pleno Estado Novo, a constituição de 1937 abre caminho para a criação dos Liceus Industriais, que incorporariam cursos de variados níveis de formação profissional.

Em 1942, ainda no governo Vargas, o Decreto Lei 4.073 amplia a oferta de formação técnico-profissional no Brasil, para atender às demandas da incipiente industrialização do país, ocorrida a partir dos anos 30. Os Liceus passam então a se chamar Escolas Técnicas Industriais e os cursos agregam ao ensino técnico um considerável nível de formação científica e propedêutica.

Em 1944 é instalada oficialmente a Escola Técnica Federal de Ouro Preto, com o curso técnico de metalurgia, anexa à Escola de Minas, na Praça Tiradentes, em Ouro Preto, onde funcionou até 1964.

Em 1959 a ETFOP é elevada à condição de Autarquia Federal, com autonomia didática, financeira e administrativa.

Em 1964, a ETFOP é transferida para as instalações do 10º Batalhão de Caçadores do Exército Brasileiro, que havia sido desativado e situava-se nas encostas do morro do cruzeiro, em Ouro Preto. Isso fez com que a escola ganhasse uma identidade própria e novos horizontes de desenvolvimento.

Finalmente, a ETFOP torna-se Centro Federal de Educação Tecnológica de Ouro Preto, CEFET Ouro Preto, em 2002, tornando-se apta a oferecer cursos superiores de tecnologia. Em 2007 é fundada a primeira Unidade de Ensino Descentralizada – UNED – em Congonhas, ampliando a área de influência da escola, bem como o número de alunos e de cursos oferecidos.

Em 2008, o CEFET Ouro Preto participou de uma chamada pública do Ministério da Educação e transformou-se em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMG), tendo classificado o seu projeto. Neste mesmo ano foi aprovado na Câmara Federal o Projeto de Lei que enquadrou o IFMG neste novo patamar do ensino profissional, que ampliou ainda mais a área de influência da Escola e suas responsabilidades institucionais,

com a possibilidade da oferta de novos cursos, incluindo licenciaturas e engenharias, bem como cursos de mestrado e doutorado.

## **2.2 - Missão**

O Instituto Federal de Minas Gerais tem como missão: educar e qualificar pessoas para serem cidadãos (ãs) críticos (as), criativos (as), responsáveis e capazes de atuar na transformação da sociedade.

De acordo com o Art.4º do Estatuto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, a instituição tem por finalidades e características, alinhados com o projeto de Desenvolvimento Institucional (**PDI**),:

I – Ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local e regional;

II – Desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III – Promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a estrutura física, os quadros de pessoal, qualificando-os sempre que se julgar necessário por meio de cursos de atualização e de pós-graduação e os recursos de gestão;

IV – Orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos sociais, desportivos e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico, cultural e promoção da saúde no âmbito de atuação do IFMG;

V – Constituir-se em centro de excelência no apoio à oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento do espírito crítico;

VI – Qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes nas redes públicas de ensino;

VII – Desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica, como descrito no **PDI** do IFMG;

VIII – Realizar e estimular à pesquisa aplicada, a inovação tecnológica, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo, o desenvolvimento científico e tecnológico e a integração entre o IFMG e a sociedade;

IX – Promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente e;

X – Participar de programas de capacitação, qualificação e requalificação dos profissionais de educação da rede pública.

### **2.3 - A Experiência da Instituição**

O IFMG em seus 10 *campi*, Bambuí, Betim, Congonhas, Formiga, Governador Valadares, Ouro Branco, Ouro Preto, Ribeirão das Neves, Sabará e São João Evangelista, oferece diversas modalidades de ensino (norteadas pelo **PDI** – item 5.3 – Políticas de Ensino, pág 43) entre níveis técnicos, superiores e de pós-graduação conforme Tabela I, II e III.

Tabela I - Relação dos *campi* e dos cursos, superiores, do IFMG

CÂMPUS	MODALIDADE	CURSO
BAMBUÍ	Bacharelado	<a href="#">Administração</a> <a href="#">Agronomia</a> <a href="#">Engenharia de Alimentos</a> <a href="#">Engenharia da Computação</a> <a href="#">Engenharia de Produção</a> <a href="#">Zootecnia</a>
	Licenciatura	<a href="#">Ciências Biológicas</a> <a href="#">Física</a>
CONGONHAS	Bacharelado	<a href="#">Engenharia de Produção</a> <a href="#">Engenharia Mecânica</a>
	Licenciatura	<a href="#">Física</a>
FORMIGA	Bacharelado	<a href="#">Administração</a> <a href="#">Ciência da Computação</a> <a href="#">Engenharia Elétrica</a>
	Licenciatura	<a href="#">Matemática</a>
	Tecnólogo	<a href="#">Tecnologia em Gestão Financeira</a>
GOVERNADOR VALADARES	Bacharelado	<a href="#">Engenharia de Produção</a>
	Tecnólogo	<a href="#">Tecnologia em Gestão Ambiental</a>

Tabela II - Relação dos *campi* e dos cursos, técnicos, do IFMG.

CAMPUS	MODALIDADE	CURSO
BAMBUÍ	Integrado	<a href="#">Açúcar e Álcool</a> <a href="#">Agropecuária</a> <a href="#">Informática</a> <a href="#">Manutenção Automotiva</a> <a href="#">Meio Ambiente</a>
	Subsequente	<a href="#">Agropecuária</a> <a href="#">Açúcar e Álcool</a> <a href="#">Manutenção Automotiva</a> <a href="#">Meio Ambiente</a>
BETIM	Subsequente	<a href="#">Automação Industrial</a> <a href="#">Mecânica</a>
	Integrado	Automação Industrial Mecânica Química
CONGONHAS	Integrado	<a href="#">Edificações</a> <a href="#">Mecânica</a> <a href="#">Mineração</a>
	Subsequente	<a href="#">Edificações</a> <a href="#">Mecânica</a>
FORMIGA	Integrado	Administração Eletrotécnica Informática
GOVERNADOR VALADARES	Integrado	<a href="#">Meio Ambiente</a> <a href="#">Segurança do Trabalho</a>
	Subsequente	<a href="#">Segurança do Trabalho</a>

Tabela III - Relação dos *campi* e dos cursos, pós graduação, do IFMG.

<b>BAMBUÍ</b>	Especialização	Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos
	Mestrado	<a href="#">Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental</a>
<b>GOVERNADOR VALADARES</b>	Especialização	Engenharia de Segurança do Trabalho
<b>OURO PRETO</b>	Especialização	<a href="#">Educação Matemática</a>
	Mestrado Interinstitucional ( <b>Minter</b> )	Ensino de Ciências e Matemática
<b>OURO BRANCO</b>	Especialização	Educação Especial com Ênfase em Libras
<b>SABARÁ</b>	Especialização	Gestão Pública
<b>SÃO JOÃO EVANGELISTA</b>	Especialização	Meio Ambiente

### 3 - CONCEPÇÃO DO CURSO

#### 3.1 - Apresentação do Curso

##### 3.1.1 - A Engenharia Metalúrgica

A Engenharia metalúrgica é um ramo da engenharia, mais precisamente da engenharia de materiais que é dedicado ao estudo dos materiais metálicos, englobando sua caracterização estrutural, propriedades mecânicas, produção e processamento.

### **3.1.2 - Campo de Atuação**

O campo de atuação do profissional de engenharia metalúrgica é bastante vasto, sendo mais indicada à área da indústria mineral, metalúrgico, siderúrgico, automobilístico, petrolífero, atividades em centros de pesquisas entre outros. As ações realizadas no IFMG são orientadas por grandes marcos, que incorporam contribuições da comunidade acadêmica para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (**PDI**). O curso de Engenharia Metalúrgica permite ao diplomado desenvolver atividades em: engenharia do produto, processos de manufatura; projeto de ferramental; método, análise, planejamento e desenvolvimento de manufatura; arranjo físico de equipamentos; planejamento programação e expedição de produtos; controle de qualidade, assistência técnica; auditoria; fiscalização; análise e elaboração de projetos industriais. Pode ainda estender seu trabalho à área de serviços em empresas de consultoria e assessoramento, instituições de pesquisa e científicas ou no magistério.

### **3.1.3 - Perfil do Aluno Ingresso**

Com base no **PDI** do IFMG, qualquer pessoa que tenha concluído o Ensino Médio. Acredita-se que o turno de funcionamento do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica ampliará o perfil típico dos alunos que ingressam nos cursos de engenharia do IFMG que, geralmente são jovens, majoritariamente com idade entre 18 e 21 anos. A oferta noturna oportunizará o ingresso daqueles que se encontram fora dessa faixa etária, bem como daqueles que se encontram inseridos no mercado de trabalho. A expectativa é atender residentes de classe média ou baixa da região do Alto Paraopeba e demais localidades.

### **3.2 - Justificativa**

Segundo a Lei Nº. 5.194 de 24 de Dezembro de 1966 que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro - Agrônomo e a Resolução CNE/CES nº 11/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais de todos os cursos de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.



Atualmente, o setor metalúrgico apresenta relevante expressão no cenário econômico brasileiro, como se pode inferir dos dados econômicos nacionais. O PIB (Produto Interno Bruto) setorial, que foi da ordem de US\$ 28,8 bilhões em 2006, representa 2,7% do PIB nacional e 9% do PIB industrial. Entre 1970 e 2006, a participação da metalurgia no PIB industrial mereceu sempre um lugar de destaque, situando-se entre 7 e 9% e na economia brasileira sua contribuição oscilou em torno de 3%. Seu papel, na economia, eleva-se substancialmente quando se consideram as atividades econômicas sequenciais à metalurgia, consumidoras de seus produtos, como a indústria automobilística, a de bens de capital e a de construção civil, entre outras. Especialmente este aspecto deve ser lembrado quando se considera o progresso de uma nação. Sem uma indústria de base forte, a estabilidade dos setores terciários e da indústria com tecnologia de ponta fica mais vulnerável aos efeitos da economia mundial e os reflexos socioeconômicos que daí advém podem ser facilmente imaginados.

O consumo *per capita* de materiais é um indicador de desenvolvimento de um país. Para determinados metais e ligas (Al, Cu, Sn, Ni, Zn, aço bruto/inox e ferroligas) houve um claro crescimento no período compreendido entre 1970 e 1980 e estagnação e/ou baixo crescimento até o presente. Isto, aparentemente, está em correspondência com a evolução do PIB *per capita* no mesmo período. Outros indicadores socioeconômicos (IDH, IDS-BNDES), relacionados direta ou indiretamente com o consumo geral de materiais, apresentaram evolução similar.

O consumo *per capita* desses materiais, nos países industrializados, entre outros, apresenta níveis que se mostram de 4 a 6 vezes maiores. Nesses países, os níveis de consumo *per capita* tenderam a se estabilizar em diferentes faixas a partir de determinado patamar de PIB *per capita*. A comparação com a média mundial de consumo, em 2006, mostra a posição inferior do Brasil para a maioria dos metais, com a exceção do alumínio. Se, por um lado, se pode lamentar essa situação, por outro, indica o grande potencial de crescimento do consumo *per capita* interno, com o atendimento das demandas de infra-estrutura e de melhor conforto material para a sua população. Isso é especialmente interessante, tendo-se em conta a disponibilidade de matérias-primas minerais, no país, para a produção daqueles metais.

Para efeito de comparação com o Brasil, o consumo *per capita* de aço (kg/habitante) nos EUA foi de 120 kg em 1900 (valor que é maior do que o valor apresentado pelo Brasil hoje),

500-600 kg no período 1940-1960 e oscilou entre 400 e 500 kg a partir dos anos 80 do século passado. A China, com metade do consumo brasileiro em 1970, ultrapassou o Brasil em 2000 e atingiu 286 kg em 2006. Ainda em 2006, pode-se citar a Índia, com 41 kg; Argentina, com 128; México, com 233; Alemanha, com 607 e Coréia do Sul com 1.053 kg/habitante. Atualmente o consumo per capita de aço no Brasil é de 145 kg por habitante.

Nesse cenário, com o lançamento, no início de 2007, do PAC – Plano de Aceleração do Crescimento, pelo governo federal, focado em infra-estrutura e habitação, com investimentos públicos e estatais da ordem de R\$ 500 bilhões, espera-se um elevado desempenho da economia durante a vigência do plano, até 2010. Segundo a nova metodologia do IBGE, estima-se que o PIB nacional cresça em torno de 5% ao ano até aquela data.

Confirmando-se o prognóstico, haverá uma maior demanda interna por produtos metálicos. A manutenção tanto da cotação internacional dos metais em patamares elevados como da demanda externa, liderada pela China, completam um quadro muito favorável para o setor. Os altos investimentos privados em curso e os previstos, do setor metalúrgico, confirmam a expectativa positiva do setor empresarial.

No contexto político profissional o crescimento do setor metalúrgico tem incentivado a oferta de empregos formais. Dados do DIEESE/2005 mostram que após um período de recessão, entre 1987 e 2003, onde o número de trabalhadores do setor metalúrgico apresentou uma redução de 52,1%, o setor mostra claros sinais de recuperação com um aumento real de cerca de 20% de 2003 a 2005. Nesse cenário é importante reportar que este crescimento ocorreu em todas as regiões e em todos os grandes setores simultaneamente, com valores próximos de 13% no norte, 7% no nordeste, 4% no sudeste, 1,3% no sul e 2,7% no centro-oeste. Nesse cenário de crescimento a demanda brasileira por trabalhadores qualificados e conhecedores de alta tecnologia tem provocado uma migração crescente de estrangeiros. O Ministério do Trabalho e Emprego registrou em 2007 um aumento, em torno de 46%, no número de autorizações de trabalho a profissionais estrangeiro em relação ao ano de 2004. Siderurgia e mineração estão entre os setores que mais trazem colaboradores de fora do país. Ainda que, segundo o Conselho Nacional de Migração do Ministério do

Trabalho, os vistos mais procurados sejam os temporários (até 90 dias), este aumento está fortemente relacionado ao aquecimento do setor.

De acordo com FREIRE (1996) “a Educação é uma forma de intervenção no mundo”. Tomando como base esta afirmativa, o corpo docente do Curso de Metalurgia do IFMG-*Campus* Ouro Branco consciente de seu papel de educador entende a educação como processo que dura a vida inteira e não se restringe à etapa vivenciada na escola. O curso se justifica pela crescente demanda de profissionais qualificados para atuar no mercado de trabalho nacional. Pelas características da região há um mercado de trabalho crescente que inclui um parque industrial minero-metalúrgico onde o habilitado em Engenharia Metalúrgica é imprescindível. Na região encontra-se uma carência desta engenharia nas instituições de ensino, em especial, com a oferta no turno noturno.

O Engenheiro Metalurgista é um profissional de formação técnico-científica básica de alto nível, generalista, empreendedor e imprescindível à indústria de base, bem como no setor de serviços e desenvolvimento de tecnologia e novos materiais.

Nestes últimos anos aconteceram muitas mudanças no cenário mundial, mudanças políticas, sociais e econômicas. O mundo está cada vez mais globalizado, acirrando ainda mais a competitividade internacional. No mercado de trabalho a Região do Alto Paraopeba, destaca-se relativamente das demais regiões do Estado, um nível maior de formalização do emprego, maior concentração de ocupações nos segmentos mais modernos da economia. A consequência disso é as maiores oportunidades de rendimento para a parcela dos trabalhadores ligados ao segmento minero-metalúrgico. Muitos são os fatores que influenciaram estas mudanças na região, por exemplo, o incentivo fiscal, a auto-suficiência em minério de ferro, o intercâmbio com o Mercosul, China e Japão; expansão do parque siderúrgico regional, previsto para os próximos 20 anos e o mais importante, a qualificação humana. Dessa forma, a oferta do Curso de Engenharia Metalúrgica, justifica-se pelos fatores elencados a seguir:

1. A área industrial em Ouro Branco e região tem tido crescimento constante a partir de 1998, com a ampliação de novas plantas de processamento de minério. Vale destacar, igualmente, que a partir de 1998, com a instalação de diversas mineradoras e implantação de novas unidades siderúrgicas e ampliação das atividades daquelas usinas siderúrgicas já instaladas, a região de Ouro Branco tornou-se uma cidade pólo.

2. O panorama descrito acima demandou e ainda demanda uma quantidade significativa de profissionais de nível superior, sobretudo engenheiros.
3. As mineradoras e metalúrgicas da região de Ouro Branco sempre mantiveram a demanda elevada pelos engenheiros formados pela UFMG, UFOP devido ao grande inter-relacionamento com as Instituições, com tradição do ensino técnico, ao alto nível de tecnologia que estas detêm e aos equipamentos e laboratórios de que dispõem.
4. A preocupação do IFMG, como agência formadora de recursos humanos, e norteadores dispostos em seu **PDI**, é formar profissionais que venham a participar do processo global de produção, assegurando-lhes a posse dos fundamentos teóricos e práticos da cultura científica.
5. A boa infra-estrutura de laboratórios que está sendo montada no IFMG *Campus* Ouro Branco permitirá atender às atividades práticas do curso durante todos os períodos letivos.
6. O fato de o IFMG ter tradição na formação técnica e tecnológica, revelando-se uma agência formadora de recursos humanos qualificados.

A cidade de Ouro Branco e região do Alto Paraopeba necessitam de investimentos no setor educacional, que contribuam para a inserção digital, acessibilidade, tecnologia, ciência, educação, cultura e arte. Devido aos grandes empreendimentos que a cidade e região têm experimentado é necessário construir condições educacionais que possibilitem o pleno exercício da cidadania, que no mundo atual está cada vez mais associado aos meios tecnológicos e científicos com os quais a população lida em seu dia a dia (CEEINF, 1999). Nesse sentido, o curso proposto está adequadamente alinhado com a necessidade de formação de recursos humanos qualificados para a área de engenharia metalúrgica, que visa o atendimento das empresas da região. A composição de escolas estaduais, federais, municipais e privadas, existentes na Região do Alto Paraopeba é representada pelo gráfico de barras, conforme Figura 1. Este gráfico comparativo evidencia um maior número de escolas municipais e privadas e em menor número, as escolas estaduais. As escolas federais são apenas duas em um contexto de milhares de cidadãos brasileiros que vivem o fenômeno da expansão industrial.

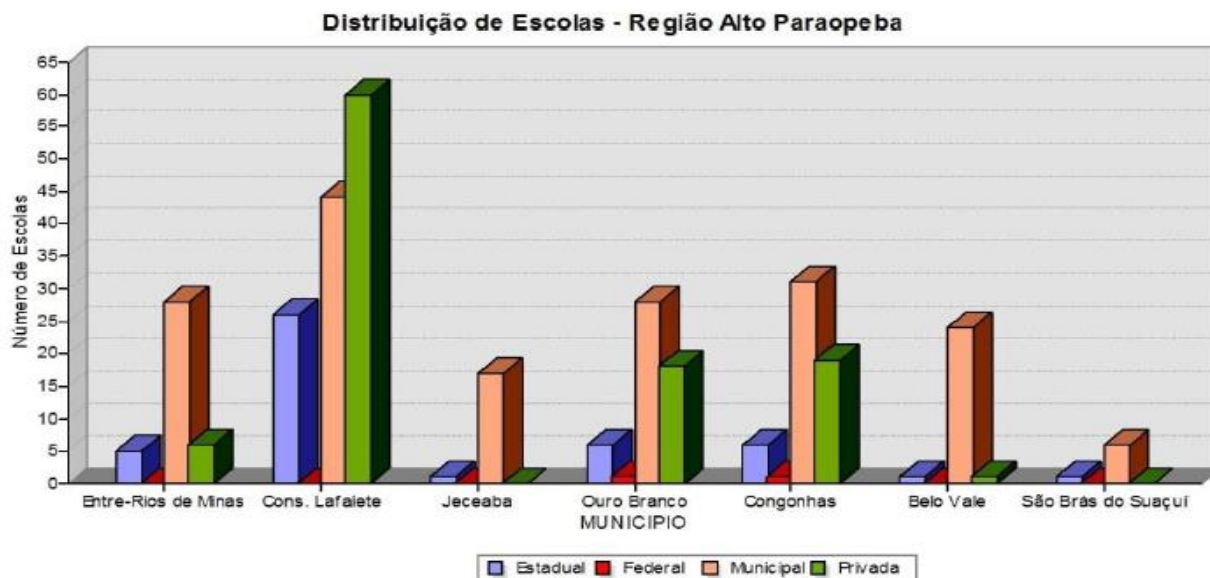


Figura 1 - Composição de escolas na região de abrangência do Alto Paraopeba.

Fonte: MINAS GERAIS, 2011.

O mapeamento dos investimentos aplicados e que ainda serão aplicados na região permitem configurar, dentre outras questões, taxa de empregos diretos e indiretos e a projeção da infraestrutura necessária para suportar a transformação social, política, econômica, ambiental e educacional.

Com o objetivo de dimensionar esses investimentos é apresentada a Tabela IV com os valores financeiros aplicados nos municípios do Consórcio Público para o Desenvolvimento do Alto Paraopeba (CODAP) e em específico na cidade de Ouro Branco.

### Investimentos nos municípios pertencentes CODAP-Minas Gerais (2011-2015)

Projeto	Localização	Instalação	Valor	Produto
<b>Cenário Confirmado</b>				
Vallourec Sumitomo do Brasil	Jeceaba	2011	US\$ 1.600 milhão	Tubos de aço sem costura
CSN Casa de Pedra	Congonhas	2011	US\$ 500 milhões	Minério de Ferro
Ferrous	Congonhas (Mina Viga)	2013	US\$ 2.740 milhões	Minério de Ferro
Ferrous	Brumadinho	2015	US\$ 1.800 milhões	Minério de Ferro
Namisa	Congonhas	2011	US\$ 150 milhões	Minério de Ferro
<b>Cenário Otimista</b>				
CSN Siderurgica US\$	Congonhas	2015	3.100 milhões	Aço laminado, chapas finas e grossas
Gerdau-Açominas	Ouro Branco	2015	US\$ 1.500 milhões	Tarugos, blocos, chapas, aço laminado etc

Fonte: RUIZ, 2010, p. 37.

### Projeção da capacidade atual e futura dos projetos nos municípios pertencentes CODAP-Minas Gerais (2011-2015)

Projeto	Capacidade Atual	Capacidade Futura	Emprego Direto	Emprego Indireto
<b>Cenário Confirmado</b>				
Vallourec Sumitomo do Brasil	0 ton de tubos e 0 ton aço	600 mil ton tubos e 300 mil ton de aço	1500	1500
CSN Casa de Pedra	16 milhões de ton.	40 milhões de ton	2500	7500
Ferrous	0 ton	25 milhões de ton	1200	3600
Ferrous	0 ton	25 milhões de ton	600	1800
Namisa	6 milhões de ton.	12 milhões de ton.	600	1800
<b>Cenário Otimista</b>				
CSN Siderurgica	0 ton	4.5 milhões de ton.	2500	2500
Gerdau-Açominas	4.5 milhões de ton.	5.5 milhões de ton.	826	500

Fonte: RUIZ, 2010, p. 37.

### Projeção dos mercados internos e externos nos municípios pertencentes CODAP-Minas Gerais (2011-2015)

Projeto	Merc. Externo	Merc. Interno
<b>Cenário Confirmado</b>		
Vallourec Sumitomo do Brasil	90%	10%
CSN Casa de Pedra	60%	40%
Ferrous	100%	0%
Ferrous	100%	0%
Namisa	100%	0%
<b>Cenário Otimista</b>		
CSN Siderurgica	80%	20%
Gerdau-Açominas	80%	20%
Curso		

Fonte: RUIZ, 2010, p. 37.

Tabela IV- Investimentos, produção e mercado dos municípios do CODAP

### 3.3 - Princípios Norteadores do Projeto Proposto

O IFMG, em sua atuação, com base em seu **PDI**, observa os seguintes princípios norteadores:

- (i) compromisso com a justiça social, equidade, cidadania, ética, preservação do meio ambiente, transparência e gestão democrática;
- (ii) verticalização do ensino e sua integração com a pesquisa e a extensão;

- (iii) eficácia nas respostas de formação profissional, difusão do conhecimento científico e tecnológico e suporte aos arranjos produtivos locais, sociais, desportivos e culturais;
- (iv) inclusão de pessoas com deficiências e necessidades educacionais especiais;
- (v) natureza pública e gratuita do ensino, sob a responsabilidade da união;
- (vi) universalidade do conhecimento;
- (vii) indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; e
- (viii) compromisso com a melhoria da qualidade de vida da comunidade acadêmica.

As ações realizadas no IFMG são orientadas por grandes marcos que incorporam contribuições da comunidade acadêmica para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional. Esses parâmetros, associados à Missão e à Visão de Futuro do IFMG, nortearão as ações acadêmicas, administrativas e socioculturais. Dentre eles, destacam-se os que mais fortemente se vinculam aos aspectos pedagógicos.

### **Responsabilidade social**

Inclusão de elementos sociais no ensino a fim de provocar aprendizagens significativas que mobilizem o corpo discente e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade, visando contribuir com a formação do discente frente às demandas sociais, para que este seja um agente transformador na comunidade com base no seu conhecimento adquirido.

### **Priorizar a qualidade**

O IFMG assume a qualidade do ensino como uma prioridade essencial, sendo essa exigência estendida às atividades de pesquisa e extensão. Todos os serviços que envolvem as funções básicas do IFMG devem estar comprometidos com a qualidade e a excelência

### **Garantir a qualidade dos programas de ensino, pesquisa e extensão.**

O IFMG oferece cursos técnicos de nível médio e superior com reconhecida qualidade e inserção no mercado de trabalho. Inicia com pós-graduação desenvolvendo atividades de pesquisa de relevância e qualidade, reconhecidas em nível nacional, em cumprimento ao seu **PDI**. Uma ampla e diversificada base de cursos de qualidade para sustentar a demanda de profissionais bem qualificados nas quais o IFMG demonstre maior potencialidade, em consonância com as novas demandas do mundo contemporâneo.

### **Compromisso com a tecnologia e o humanismo.**

Todo conhecimento, pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico, gerado pelo IFMG, deverá focar a construção do sujeito, pautada em valores humanos, éticos e solidários, que estejam alinhados ao **PDI** do instituto. Esse princípio desencadeará ações estimuladoras e produtivas da comunidade acadêmica, de forma a se sustentar no entusiasmo e no orgulho da mesma em relação ao seu trabalho.

### **Respeito aos valores éticos, estéticos e políticos.**

O IFMG organizará e desenvolverá seus currículos de acordo com valores baseados em seu **PDI**, que fomentam a criatividade, a iniciativa e a liberdade de expressão, abrindo espaços para a incorporação de atributos como crítica, equilíbrio, multiplicidade e respeito pela vida.

A preparação para a vida profissional, orientada pela política da igualdade de direitos e de oportunidades, constitui relação entre o trabalho próprio e o dos outros, conhecendo e reconhecendo sua importância para o bem comum e a qualidade de vida.

### **Articulação com empresas, família e sociedade.**

O IFMG ampliará e aperfeiçoará suas atividades de extensão adotando mecanismos de articulação com instituições públicas e privadas (educacionais ou não), consonantes com o **PDI**, com segmentos da sociedade, com famílias e com setores produtivos. Dessa forma, ao desenvolver trabalho conjunto permanente, concretizado pelo alcance de objetivos comuns e prioritários, estará sendo viabilizada a meta do desenvolvimento sustentável.



## **Integridade acadêmica**

Integridade acadêmica é um elemento inerente à instituição e requer o compromisso de todos os membros da comunidade acadêmica com altos padrões de honestidade pessoal e comportamento ético. Para a implantação dessa política, é necessária a mobilização da comunidade acadêmica de modo a divulgar os princípios que norteiam a integridade.

A instituição pretende rever o seu papel como um espaço de pensar em que circundam diferenças ideológicas e culturais, o papel do docente como agente de transformação social e os fundamentos teórico-metodológicos como instrumentos de conscientização e politização. Mediante o levantamento da situação de cada *campus* em relação aos três pilares da educação, são apresentadas a seguir, as políticas pretendidas para o ensino, pesquisa e pós-graduação e extensão do IFMG.

- ✓ *Campus* traduzido nos seus valores e princípios educacionais, em sintonia com os do IFMG e;
  
- ✓ Curso em sintonia com a proposta de educação do IFMG e do *Campus*. Nessa concepção, o *campus* deve explicitar o projeto de cidadão a ser formado, seus valores, sua contribuição para a sociedade e desenvolvimento humano.

## **3.4 - Objetivos do Curso**

### **3.4.1 - Geral**

O Curso de Engenharia Metalúrgica do Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, *Campus* Ouro Branco, alinhado ao seu **PDI**, tem como objetivo geral formar e fornecer ao mercado de trabalho, recursos humanos altamente qualificados com formação superior, mantendo um padrão de referência que responda aos grandes desafios científicos e tecnológicos para o setor minero-metalúrgico; formação acadêmica esta com uma visão ética e humanista, com base nas políticas nacionais, nos diagnósticos de necessidades e prognósticos de oportunidades para as indústrias em geral.

### 3.4.2 - Específicos

A Engenharia Metalúrgica tem como característica marcante a multidisciplinaridade e dentro dessa visão, a partir do desdobramento do objetivo geral, os objetivos específicos buscam habilidades e competências aos egressos para:

- Conhecer e aplicar na engenharia os fundamentos das ciências básicas;
- Conhecer, analisar, projetar e desenvolver os processos de obtenção, caracterização e preparação das matérias-primas, os processos de produção e de conformação dos metais e suas ligas, compósitos e conjugados;
- Conhecer e aplicar os processos de produção, caracterização e de desenvolvimento de produtos metálicos, levando em conta as relações entre estrutura interna e propriedades dos mesmos, assim como o comportamento/desempenho no processamento e aplicação;
- Projetar, conduzir e interpretar os resultados de experimentos, visando caracterizar matérias-primas e produtos metálicos;
- Avaliar os impactos e a viabilidade técnica, econômica, social e ambiental das atividades de engenharia;
- Conhecer, aplicar e desenvolver procedimentos de gestão, liderança e auto-aprendizado;
- Propiciar fundamentação teórica e prática que garanta o desempenho das atividades profissionais dentro do preconizado pela legislação atual e em consonância com as necessidades da sociedade;
- Aprimorar raciocínio lógico, espacial e matemático na resolução de problemas apresentados;
- Realizar trabalhos em equipe;
- Apresentar formas diversas de argumentação, tanto oral quanto escrita (relatórios, gráficos, textos, seminários, monografias) de modo claro e objetivo;

- Valorizar o exercício da cidadania cooperativa através de atividades de responsabilidade social;
- Solidificar a formação de Engenharia a partir da natureza geral do conhecimento próprio de Engenharia;
- Formar um profissional especializado com habilitação na área metalúrgica visando atender as necessidades do mercado de trabalho regional e nacional;
- Proporcionar ao profissional formado a competência para atuar em sistemas industriais complexos;
- Fornecer um embasamento sólido que permita ao aluno dar prosseguimento a seus estudos em pós-graduação;
- Atender a legislação profissional, habilitando o graduado a atuar em um amplo espectro da Engenharia Metalúrgica, com atribuições condizentes com as Resoluções relativas a atribuições profissionais do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- Ser um curso completo, mantendo o forte embasamento técnico, mas ressaltando a formação humana e na área de gestão;
- Ser um curso flexível permitindo ao aluno participar de programas de mobilidade acadêmica, de intercâmbios profissionalizantes;
- Permitir ao egresso do Curso a atualização constante, através de disciplinas optativas nas áreas de aprofundamento, facultando-lhe agregar novas competências e atribuições profissionais junto ao Sistema CONFEA/CREA's, conforme Resolução nº. 1010 de 29 de Junho de 2007.

### **3.5 - Perfil do Egresso.**

O Engenheiro Metalúrgico do IFMG - *Campus* Ouro Branco deverá agregar características gerais, técnicas e ético-sociais que o identifique como profissional na área de engenharia a fim de aplicar seus conhecimentos em prol da sociedade.

### 3.5.1 - Competência Técnica

A intenção é formar profissionais, que venham a ter basicamente as seguintes características:

- a) Formação sólida nas disciplinas básicas (Matemática, Física, Química), garantindo que o profissional, depois de formado, tenha facilidade de acompanhar a evolução tecnológica. (Núcleo de Formação Básica)
- b) Conhecimento na área de Informática, ministrada já no início do curso, para que possa ser utilizado como ferramenta em todas as disciplinas e ainda dar base suficiente para que possa se aprimorar se assim o desejar, em disciplinas, optativas ou extracurriculares dentro da Instituição.
- c) Conhecimento das disciplinas básica da área gerencial (Economia e Administração) abrindo sua visão para as possibilidades de tornar-se um empreendedor, além de fornecer-lhe as ferramentas necessárias a um gerente na área de engenharia.
- d) Formação humanística para que o futuro profissional venha a ter um bom relacionamento humano no trabalho, e tornar-se um engenheiro consciente de seu papel dentro da comunidade.
- e) Forte embasamento nos diversos conhecimentos que caracterizam o engenheiro metalurgista proporcionado pelas disciplinas obrigatórias. Mesmo depois de formado, o profissional poderá retornar à Instituição e participar de outras disciplinas que achar importante.
- f) Visão global e interdisciplinar proporcionada pelo projeto de final de curso, em que os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas deverão ser aplicados. Visão real de sua vida profissional, proporcionada por um estágio supervisionado de, no mínimo, 200 horas.

Bom desempenho nas aplicações práticas de sua vida profissional, resultante do grande número de aulas de laboratório desenvolvidas durante o curso.

Na avaliação, é imprescindível que se planejem e desenvolvam estratégias compatíveis com o currículo proposto. De acordo com ZABALA (1998, p. 220) “devemos ter presente que, na

aula e na escola, avaliamos muito mais do que se pensa, e inclusive mais do que temos consciência. Um olhar, um gesto, uma expressão de alento ou de confiança, uma recusa, um não levar em conta o que se faz uma manifestação de afeto.” E ainda, que “a avaliação é um elemento chave de todo o processo de ensinar e aprender, cuja função se encontra estreitamente ligada à função que se atribui a todo o processo”.

### **3.5.2 - Formação Sócio-Interativa**

Um trabalho de conscientização e mudanças de postura de alunos e professores, e um trabalho realizado através de atividades extraclasse fazem com que o engenheiro a ser formado no IFMG tenha também:

1. A visão de qualidade total em todas as suas ações, resultante de um trabalho desenvolvido em todas as disciplinas do curso, principalmente as profissionalizantes.
2. A capacidade de buscar solução de problemas, de ser criativo e inovador, desenvolvida em sala de aula pela postura do professor “como orientador“ conduzindo o aluno desde o início de seu curso a buscar o conhecimento por si próprio ou aprender a aprender.
3. Capacidade de comunicação oral e escrita, desenvolvida nas diversas disciplinas, principalmente na área de linguagens.
4. Liderança e iniciativa, desenvolvida em atividades extraclasse, através de palestras, encontros e disciplinas extracurriculares durante o curso, sob a orientação do professor em sala de aula.
5. Disposição para trabalhos em parcerias, desenvolvido em sala de aula e trabalhos extraclasse, acompanhados pelo professor.

### **3.5.3 - Atribuições dos Diplomados em Engenharia Metalúrgica**

Atribuições profissionais conforme Resolução nº. 1010 de 29 de Junho de 2007, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

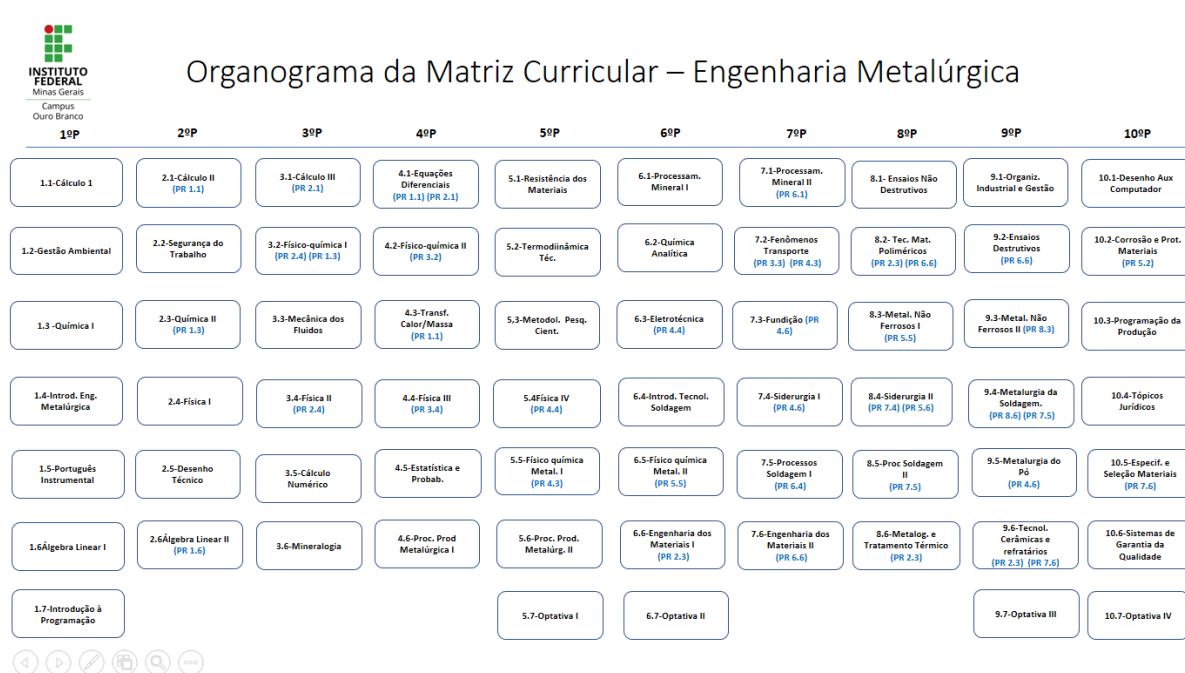
- Supervisão, coordenação e orientação técnica.
- Estudo, planejamento, projeto e especialização.
- Estudo de viabilidade técnica e econômica.
- Assistência, assessoria e consultoria.
- Direção de obras e serviço técnico.
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico.
- Desempenho de cargo e função técnica.
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio, e divulgação técnica e extensão.
- Elaboração de orçamento.
- Padronização, mensuração e controle de qualidade.
- Execução de obras e serviço técnico.
- Produção técnica especializada.
- Condução de trabalho técnico.
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.
- Operação e manutenção de equipamentos e instalações.
- Execução de desenho técnico.
- Pode atuar como empregado ou profissional liberal, responsabilizando-se tecnicamente por pessoa jurídica.

### 3.6 - Formas de Acesso ao Curso

O ingresso no curso será realizado no início de cada ano, por processo seletivo (Vestibular e/ou ENEM via SiSU). Está também prevista a entrada por meio de Transferência Interna de alunos de outros cursos de graduação do IFMG, sujeita a existência de vagas e compatibilidade entre as matrizes dos cursos. Além dessas será possível a Transferência Externa e Obtenção de Novo Título.

### 3.7 - Representação Gráfica de um Perfil de Formação.

A representação gráfica do perfil de formação do Engenheiro Metalurgista é dada no fluxograma a seguir:



## 4 - ESTRUTURA DO CURSO

### 4.1 - Regime Acadêmico e Prazo de Integralização Curricular

O regime acadêmico do curso será semestral por créditos, com prazo mínimo de 10 semestres e, máximo de 18 semestres de integralização curricular.

### 4.2 - Organização Curricular

O presente Projeto Pedagógico apresenta uma visão filosófica e uma concepção pedagógica que têm como referência:

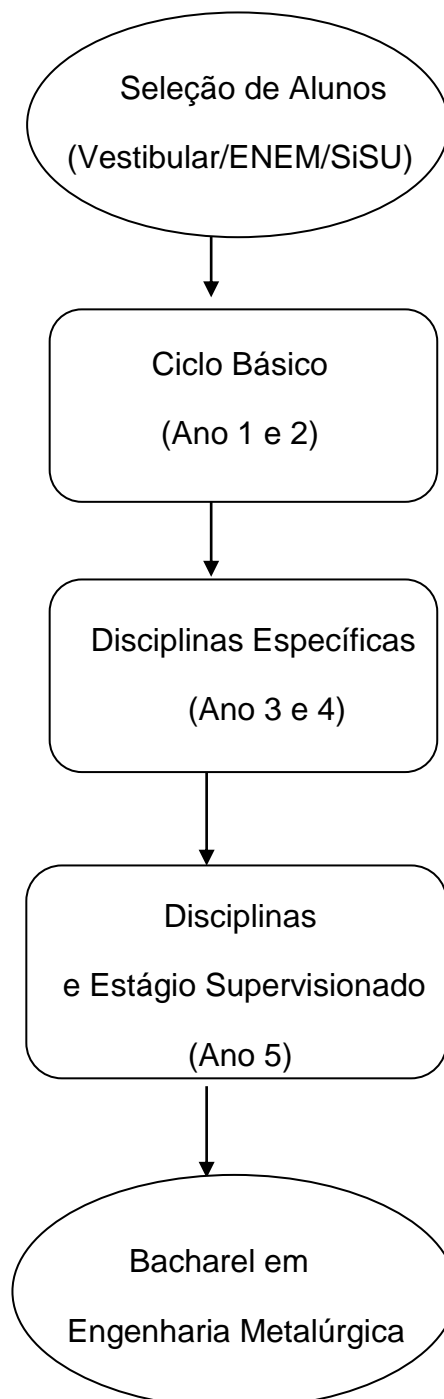
- possibilitar e incentivar a integração interdisciplinar de modo a favorecer o diálogo entre os docentes e construção de propostas conjuntas;
- reduzir significativamente o tempo de permanência do aluno em sala de aula, favorecendo as atividades extraclasse, sem, no entanto, comprometer a sólida formação básica e profissional do aluno, conforme sugerido na Resolução CNE/CES 11/02;
- viabilizar a flexibilidade na oferta curricular visando atender às demandas de atualização constantes de ementas e planos de ensino, bem como ao **PDI** do IFMG;
- ampliar a diversidade de opções para os estudantes possibilitando, dentro de amplos limites, liberdade para planejar seu próprio percurso e opção quanto às disciplinas e atividades a serem realizadas na etapa de finalização de seu curso, em função da especialidade profissional que ele escolher;
- possibilitar uma integração, efetiva e consistente, da graduação com a pesquisa científica e tecnológica, nos termos sugeridos na Resolução CNE/CES 11/02.

O curso proposto será composto basicamente por 4 (quatro) ciclos assim estruturados: (1) Ciclo Básico, (2) Ciclo de Disciplinas Profissionalizantes, (3) Ciclo das Disciplinas Específicas e (4) Estágio Supervisionado. O Ciclo Básico será constituído por disciplinas da área básica como Matemática com ênfase em Cálculo, Derivada e Integral, Química Orgânica e Inorgânica, Física Teórica e Experimental, além de Computação. O 2º Ciclo terá



as Disciplinas Profissionalizantes, tais como Mecânica dos Fluidos, Mineralogia e Físico-Química. O 3º Ciclo terá as Disciplinas Específicas de Metalurgia tais como Siderurgia, Metalurgia Extrativa e de Transformação. O 4º Ciclo terá como enfoque o Estágio Supervisionado e suas disciplinas correlatas.

A matriz curricular assim como o ementário são os objetos fortes da composição da estrutura curricular do curso proposto. O fluxograma abaixo mostra a estrutura básica do curso de Engenharia Metalúrgica proposto.



### 4.3 - Estrutura Curricular

#### 4.3.1 - Matriz Curricular

A Tabela V apresenta a matriz curricular do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica organizada por período letivo conforme a resolução CNE/CES 11. A Carga horária mínima do curso é de 3476 horas aula, sendo que o período de duração das aulas é de 50 minutos (3152h obrigatórias + 124h mínimas das disciplinas optativas). Da carga total 200h são devidas ao estágio supervisionado.

Tabela IV - Matriz curricular do curso de Engenharia Metalúrgica.

Disciplina	1º Período			Núcleo
	C H (h)	Créditos	Pré-Requisitos	
Cálculo Diferencial e Integral I, (equivalente ao Calculo I dos Cursos: Lic. em Computação e Bach. Em Administração).	64	4	—	Conteúdo Básico
Gestão Ambiental	48	3	—	Conteúdo Profissionalizante
Química I	64	4	—	Conteúdo Básico
Introdução à Engenharia Metalúrgica	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Português Instrumental (equivalente a Português Instrumental dos Cursos: Lic. em Computação e Bach. Em Administração).	32	2	—	Conteúdo Básico
Álgebra Linear I (equivalente a Álgebra Linear do Curso de Lic. em Computação).	48	3	—	Conteúdo Básico
Introdução à Programação	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20	—	

2º Período				
Disciplina	C H (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Álgebra Linear II	48	3	Álgebra Linear I	Conteúdo Básico
Cálculo Diferencial e Integral II	80	5	Cálculo Diferencial e Integral I	Conteúdo Básico
Química II	64	4	Química I	Conteúdo Básico
Desenho Técnico	32	2	—	Conteúdo Básico
Física I	64	4	—	Conteúdo Básico
Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	32	2	—	Conteúdo Básico
Total	320	20	—	

3º Período				
Disciplina	C H (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Cálculo Diferencial e Integral III	64	4	Cálculo Diferencial e Integral II	Conteúdo Básico
Física II (Térmica)	64	4	Física I	Conteúdo Básico
Mecânica dos Fluidos	48	3	—	Conteúdo Profissionalizante
Mineralogia	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Cálculo Numérico	48	3	—	Conteúdo Básico
Físico – Química I	64	4	Química I e Física I	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20		

4º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Equações Diferenciais	48	3	Cálculo Diferencial Integral I e II	Conteúdo Básico
Estatística e Probabilidade	48	3	—	Conteúdo Básico
Física III	64	4	Física II	Conteúdo Básico
Transferência de Calor e Massa	64	4	Cálculo Diferencial Integral I	Conteúdo Profissionalizante
Processos de Produção Metalúrgica I	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Físico – Química II	64	4	Físico-Química I	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20	—	

5º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Resistência dos Materiais	64	4	—	Conteúdo Específico
Física IV (Estrutura da Matéria)	48	3	Física III	Conteúdo Específico
Termodinâmica Técnica	48	3	Físico-Química I	Conteúdo Profissionalizante
Processos de Produção Metalúrgica II	32	2		Conteúdo Profissionalizante
Físico-Química Metalúrgica I	64	4	Transferência de Calor e Massa	Conteúdo Profissionalizante
Metodologia da Pesquisa Científica	32	2		Conteúdo Específico
Optativa 1	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20		

6º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Físico-Química Metalúrgica II	64	4	Física III e Físico – Química Metalúrgica I	Conteúdo Profissionalizante
Engenharia dos Materiais I	64	4	Química II	Conteúdo Específico
Processamento mineral I	48	3	—	Conteúdo Profissionalizante
Química Analítica Aplicada à Metalurgia	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Eletrotécnica	48	3	Física III	Conteúdo Profissionalizante
Introdução à Tecnologia de Soldagem	32	2		Conteúdo Profissionalizante
Optativa 2	32	3		Conteúdo Profissionalizante
Total	320	21		

7º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Engenharia dos Materiais II	48	3	Engenharia dos Materiais I	Conteúdo Específico
Fenômeno de Transporte Aplicado à Metalurgia	64	4	Transferência de Calor e Massa e mecânica dos fluidos	Conteúdo Específico
Fundição	64	4	Processos metalúrgicos I	Conteúdo Profissionalizante
Processamento mineral II	48	3	Processamento mineral I	Conteúdo Específico
Siderurgia I	48	3	Processos metalúrgicos I	Conteúdo Profissionalizante
Processos de Soldagem I	48	3	Introdução à Tecnologia de Soldagem	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20		

8º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Metalografia e Tratamentos Térmicos	64	4	Engenharia dos Materiais I	Conteúdo Profissionalizante
Ensaio Não Destrutivos	48	3	Engenharia dos Materiais I	Conteúdo Profissionalizante
Siderurgia II	64	4	Processos de produção metalúrgica II, Siderurgia I	Conteúdo Profissionalizante
Metalurgia dos Não ferrosos I	48	3	Físico – química metalúrgica I	Conteúdo Profissionalizante
Tecnologia dos materiais poliméricos	48	3	Química II, Engenharia dos Materiais I	Conteúdo Profissionalizante
Processos de Soldagem II	48	3	Processos de Soldagem I	Conteúdo Profissionalizante
Total	320	20		

9º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Ensaio Destrutivos	48	3	Engenharia dos Materiais I	Conteúdo Profissionalizante
Metalurgia da Soldagem	64	4	Processos de Soldagem I, Metalografia e Tratamentos Térmicos.	Conteúdo Profissionalizante
Organização Industrial e Gestão	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Metalurgia do Pó	48	3	Processos de produção metalúrgica I	Conteúdo Profissionalizante
Metalurgia dos Não ferrosos II	48	3	Metalurgia dos Não ferrosos I	Conteúdo Profissionalizante
Tecnologia dos Materiais Cerâmicos e refratários	48	3	Química II, Engenharia dos Materiais II	Conteúdo Profissionalizante
Optativa 3	32	2		
Total	320	20		

10º Período				
Disciplina	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	Núcleo
Desenho Auxiliado por Computador	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Tópicos Jurídicos e Sociais (etnias) em Engenharia	32	2	—	Conteúdo Básico
Programação da Produção	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Especificação e Seleção dos Materiais	48	3	Engenharia dos Materiais II	Conteúdo Profissionalizante
Corrosão e Proteção dos Metais	64	4	Termodinâmica Metalúrgica	Conteúdo Profissionalizante
Sistemas de Garantia da Qualidade	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Optativa 4	32	2		
Total	272	17		

Estágio Curricular Supervisionado	200 horas A partir do 5º Período
-----------------------------------	-------------------------------------

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC	260 horas
--------------------------------------	-----------

Disciplina	Optativa			Núcleo
	Carga Horária (h)	Créditos	Pré-Requisitos	
Libras, equivalência a Libras do Curso de Lic. Em Computação	32	2	-----	
Ações Empreendedoras	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Física do Arco Elétrico	32	2	—	Conteúdo Específico
Estatística, equivalente a Estatística II do Curso Bach. Em Administração	64	4	—	Conteúdo Específico
Fundamentos de mecânica de fratura	48	3	—	Conteúdo Específico
Fadiga dos Materiais	32	2	—	Conteúdo Específico
Lingotamento Contínuo de Aços	48	3	—	Conteúdo Específico
Conformação Mecânica	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Inglês para Negócios I	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Inglês para Negócios II	32	2	—	Conteúdo Profissionalizante
Total	384	24		

#### 4.3.2 - Ementário

Coerente com a tendência contemporânea no que se refere à formação de engenheiros, a ementa proposta apresenta a seguinte composição:

## 1º PERÍODO

### **Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I**

Funções. Limite e Continuidade. Derivadas e Aplicações. Integrais indefinidas. Integrais definidas e aplicações. Integrais impróprias.

#### **Bibliografia Básica**

- 1) LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica: volume 1. 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 686 p. ISBN 8529400941
- 2) THOMAS, George B. Cálculo. 11ª edição. São Paulo: Addison Wesley, 2009. 783 p. ISBN 9788588639317 (v. 1).
- 3) ÁVILA, Geraldo; ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de. **Cálculo ilustrado, prático e descomplicado**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 341 p. ISBN 9788521620723

#### **Bibliografia Complementar**

- 1) HIMONAS, Alex; HOWARD, Alan. **Cálculo: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 524 p. ISBN 8521614160.
- 2) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 476 p. ISBN 9788521612803 (v.2).
- 3) THOMAS, George B; WEIR, Maurice D; HASS, Joel. Cálculo. 12ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 533 p. ISBN 9788581430867.
- 4) LAURICELLA, Christiane Mázur. Como resolver derivadas e integrais: mais de 150 exercícios resolvidos. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, c2011. 235 p. ISBN 9788539900923.
- 5) BOREL, Claude et al. **Matemática prática para mecânicos**. São Paulo: Hemus, 2007. 267 p. ISBN 9788528902303.

### **Disciplina: Química I**

Matéria e energia. Estrutura eletrônica dos átomos e suas propriedades. Tabela Periódica (propriedades periódicas e aperiódicas). Tipos de ligações químicas e estrutura de diferentes íons e moléculas. Geometria Molecular. Oxi-redução. Funções Inorgânicas (Ácido, Base, Sais e Óxidos). Reações químicas e balanceamento. Gases.



Mol e massas molares. Cálculos estequiométricos e equações químicas.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 922 p. ISBN 9788540700383.
- 2) BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. xviii, 972 p. ISBN 9788587918420 (broch.).
- 3) RUSSEL, J. B., *Química Geral*, 2ª edição, v. 1, São Paulo: editora Makron Books, 1994. ISBN 8534601925 (v.1).

### **Bibliografia Complementar.**

- 1) Journal of Chemical Education. < <http://pubs.acs.org/journal/jceda8> >
- 2) Química Nova. <<http://quimicanova.sbq.org.br/>>
- 3) Química Nova na Escola. <<http://qnesc.sbq.org.br/>>
- 4) FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. São Paulo: FTD, 2011. 447 p. (Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia) ISBN 9788532280022.
- 5) ATKINS, P. W.(Peter William),1940-; DE PAULA, Julio. Físico-química: fundamentos. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 493 p. ISBN 9788521618652.

### **Disciplina: Introdução à Engenharia Metalúrgica**

Apresentação do conjunto de atividades associadas à engenharia metalúrgica; dos tópicos específicos relacionados com o processamento, caracterização e propriedades dos materiais; problemas relacionados com a engenharia metalúrgica.

### **Bibliografia Básica**

- 1) BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. 3ª edição revisada. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012. 254 p. (Coleção Didática) ISBN 978-328-0589-8.
- 2) DYM, Clive L.; LITTLE, Patrick. Introdução à engenharia: uma abordagem baseada

em projeto. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2010. 346 p. ISBN 9788577806485.

3) RIZZO, Ernandes Marcos da Silveira. Introdução aos processos siderúrgicos. São Paulo: ABM, 2005. 150 p. (Série: Capacitação Técnica em Processos Siderúrgicos; Área: Conhecimentos Básicos) ISBN 9788586778860.

### **Bibliografia Complementar**

1) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986. xv, 315 p.

2) OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Sociologia das organizações: uma análise do homem e das empresas no ambiente competitivo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999. 337 p. ISBN 8522101760.

3) MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. 10ª edição. São Paulo: Érica, 2012. 376 p. ISBN 9788571947030.

4) FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 7ª edição. São Paulo: Érica, 2010. 280 p. ISBN 9788571949225

5) CASILLAS, A. L. Máquinas: formulário técnico. São Paulo: Mestre Jou, 1961. 634 p. ISBN 9788587068033.

### **Disciplina: Português Instrumental**

Ortografia oficial. Concordância nominal e verbal. Regência nominal e verbal. Emprego da crase. Pontuação. Estratégias globais de leitura e análise de textos. Coesão e coerência textuais. Tipos e Gêneros Textuais. Leitura e produção de textos técnicos e acadêmico-científicos.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1) FARACO, Carlos Alberto; TEZZA, Cristóvão. *Oficina de texto*. Petrópolis: Vozes, 2008.

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

3) MARTINS, Dileta Silveira & ZILBERKNOP, Lúbia Scliar. *Português instrumental: de acordo com as atuais normas da ABNT*. São Paulo: Atlas, 2010.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1) ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. *Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores*. 9ª edição São Paulo: Atlas, 2010.

2) BLIKSTEIN, Izidoro. *Técnica de comunicação escrita*. 8ª edição. São Paulo: Ática,

1990.

3) GARCIA, Othon Moacyr. *Comunicação em prosa moderna*. 12ª edição. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1985.

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

5) MEDEIROS, João Bosco. *Português instrumental*. 9ª edição. São Paulo: Atlas, 2010.

### **Disciplina: Álgebra Linear I**

Vetores no plano e no espaço. Produto escalar, vetorial e misto. Retas, planos e equações paramétricas. Cônicas. Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Espaços vetoriais.

#### **Bibliografia Básica**

1) STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo; BALBINOT, Valmir. **Álgebra linear**. 2ª edição. São Paulo: Makron Books, c1987. x, 583 p. ISBN 9780074504123

2) CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. 3ª edição. Revista e ampliada. São Paulo: Prentice Hall, c2005. xiv, 543 p.

3) WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. 242 p. ISBN 9788543002392.

#### **Bibliografia Complementar**

1) BOLDRINI, José Luiz et al. **Álgebra linear**. 3. ed. ampl. rev. São Paulo: Harbra, c1986. 411 p. ISBN 8529402022.

2) ESPINOSA, Isabel Cristina de Oliveira Navarro; BARBIERI FILHO, Plínio. **Geometria analítica para computação**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 230p. (Fundamentos de informática) ISBN 9788521616979.

3) CALLIOLI, Carlos A.; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto Celso Fabrício. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed., reform. São Paulo: Atual, 1990. 352 p. ISBN 9788570562975.

4) IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar 4: sequências, matrizes, determinantes, sistemas**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2013. 282 p. (Fundamentos de matemática elementar ; 4). ISBN 9788535717488 (v. 4).

5) IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar 7: geometria analítica. 6. ed. São Paulo: Atual, 2013. 312 p. (Coleção Fundamentos de Matemática Elementar ; 7). ISBN 9788535717549 (v. 7).

### **Gestão Ambiental**

Clima, geologia, mineração, dados ambientais, solos, recursos hídricos, meio físico, recuperação de áreas degradadas; geociências aplicadas aos EIA e RIMA; NBR, e ISO aplicadas ao meio ambiente, Sistema de Gestão Ambiental (SGA); PDCA, Diagrama Causa-Efeito e Plano de Ação aplicado nas empresas.

### **Bibliografia Básica**

1) ALBUQUERQUE, José de Lima (Org). Administração - empresas - meio-ambiente gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Atlas, 2009. 326 p. ISBN 9788522457724.

2) FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. São Paulo: FTD, 2011. 447 p. (Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia).

3) BENVENUTTI, Edilson Valmir. Química inorgânica: átomos, moléculas, líquidos e sólidos. 3ª edição. Porto Alegre: UFRGS, 2011. 219 p. (Da pesquisa ao ensino de graduação: produção de material didático) ISBN 8570257198 (broch.).

4) TACHIZAWA, Takeshy. Organizações não governamentais e terceiro setor: criação de ONGs e estratégias de atuação . 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 351 p. ISBN 9788522489947.

5) SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 583 p. ISBN 9788579750908.

### **Bibliografia Complementar**

1) BELL, Judith. Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. 4ª edição. Porto Alegre: ARTMED, 2008.224 p.

2) BRANCO, Pércio de Moraes. Dicionário de mineralogia e gemologia. São Paulo:

Oficina de Textos, 2008. 608 p.

3) CARRION, Valentin. Comentários à CLT: legislação complementar: jurisprudência. 39ª edição, rev. atual. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. 1800 p.

4) MARTINS, Sérgio Pinto, Direito - seguro social - previdência social em geral - seguridade social, direito da seguridade social. 34ª edição. São Paulo: Atlas, 2014.

5) OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Sociologia das organizações: uma análise do homem e das empresas no ambiente competitivo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999. 337 p.

6) BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: o que é - o que não é. Petrópolis: Vozes, 2015. 200 p. ISBN 9788532642981.

### **Disciplina: Introdução a Programação**

Sistemas numéricos. Representação de números em diferentes bases numéricas. Álgebra de Boole. Organização e manipulação de arquivos. Algoritmos estruturados: tipos de dados, variáveis e operadores aritméticos. Entrada e saída de dados. Funções e operadores lógicos. Estruturas de controle.

### **Bibliografia Básica**

1) MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 27. ed. rev. São Paulo: Érica, 2014. 328 p. ISBN 9788536502212.

2) CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xvi, 926 p. ISBN 9788535236996.

3) LOPES, Anita; GARCIA, Guto. Introdução à programação: 500 algoritmos resolvidos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 469 p. ISBN 9788535210194 (broch.).

### **Bibliografia Complementar**

1) VILARIM, Gilvan de Oliveira. Algoritmos: programação para iniciantes. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, c2004. xiv, 270 p. ISBN 857393316X (broch.).

2) GUIMARÃES, Angelo de Moura; LAGES, Newton Alberto de Castilho. Algoritmos

e estruturas de dados. Rio de Janeiro: LTC, c1994. xii, 216 p. (Ciência da Computação). ISBN 9788521603788.

3) MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. Algoritmos e programação: teoria e prática . 2. ed. São Paulo: Novatec, c2005. 384 p. ISBN 9788575220733.

4) FEOFILOFF, Paulo. Algoritmos em linguagem C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 208 p. ISBN 9788535232493 (broch.).

5) ZIVIANI, Nivio. Projeto de algoritmos/ com implementações em Pascal e C. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1993. 267 p. ISBN 8522101744.

## 2º PERÍODO

### **Disciplina: Álgebra Linear II**

Transformações lineares; Operadores lineares; autovalores e autovetores; polinômio característico, polinômio minimal; teorema de Caley-Hamilton; operadores diagonalizáveis; forma de Jordan; produto interno.

### **Bibliografia Básica**

1) STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo; BALBINOT, Valmir. **Álgebra linear**. 2ª edição. São Paulo: Makron Books, c1987. x, 583 p. ISBN 9780074504123

2) LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica: volume 2. 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 687-1178 p. ISBN 8529402065 (v. 2)

3) SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica :/ volume 2. São Paulo: Pearson Makron Books, 1988. 807 p. ISBN 9788534614689 (v.2)

### **Bibliografia Complementar**

1) CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. Geometria analítica: um tratamento vetorial. 3ª edição. rev. e ampl. São Paulo: Prentice Hall, c 2005. xiv, 543 p. ISBN 9788587918918.

2) HEFEZ, Abramo. Elementos de aritmética. 2ª edição. Rio de Janeiro: SBM, 2010. 169 p. (Textos Universitários.) ISBN 9788585818258.

3) GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

518 p. ISBN 978-85-352-1520-5

4) IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar 3: trigonometria. 8ª edição. São Paulo: Atual, 2004. 312 p. (Coleção Fundamentos de Matemática Elementar) ISBN 9788535704570 (v.3)

5) FÁVARO, Sílvio; KMETEUK FILHO, Osmir. Noções de lógica e matemática básica. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, c 2005. xv, 206 p. ISBN 8573934409 (broch.)

### **Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II**

Técnicas de integração. Aplicações da integral. Sequências e séries numéricas. Séries de potências. Funções de uma variável real a valores em  $\mathbb{R}^n$ . Funções de várias variáveis a valores reais.

#### **Bibliografia Básica**

1) LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica: volume 1. 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 686 p. ISBN 8529400941 (v. 1)

2) LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica: volume 2. 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 687-1178 p. ISBN 8529402065 (v. 2)

3) THOMAS, George B; WEIR, Maurice D; HASS, Joel. Cálculo. 12ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 533 p. ISBN 9788581430867

#### **Bibliografia Complementar**

1) THOMAS, George B. Cálculo. 11ª edição. São Paulo: Addison Wesley, 2009. 783 p. ISBN 9788588639317 (v. 1).

2) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo: vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 476 p. ISBN 9788521612803 (v.2).

3) ÁVILA, Geraldo; ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de. Cálculo ilustrado, prático e descomplicado. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 341 p. ISBN 9788521620723.

4) HIMONAS, Alex; HOWARD, Alan. Cálculo: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 524 p. ISBN 8521614160.

5) SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica. Volume 2. São Paulo: Pearson Makron Books, 1988. 807 p. ISBN 9788534614689 (v.2).

### **Química II**

Soluções. Propriedades Coligativas. Termoquímica. Cinética Química. Equilíbrio químico. Equilíbrio ácido-base. Reações de oxi-redução. Eletroquímica: células galvânicas, células eletrolíticas e corrosão.

### **Bibliografia Básica**

- 1) RUSSELL, John Blair. Química geral. 2ª edição. São Paulo: Makron Books, c1994. 621 p. ISBN 8534601925 (v.1).
- 2) RUSSELL, John Blair. Química geral. 2ª edição. São Paulo: Makron Books, c1994. xxxviii, 624-1268 p. ISBN 853460151-8.
- 3) BENVENUTTI, Edilson Valmir. Química inorgânica: átomos, moléculas, líquidos e sólidos. 3ª edição. Porto Alegre: UFRGS, 2011. 219 p. (Da pesquisa ao ensino de graduação: produção de material didático) ISBN 8570257198 (broch.).

### **Bibliografia Complementar**

- 1) Journal of Chemical Education. < <http://pubs.acs.org/journal/jceda8> >
- 2) Química Nova. <<http://quimicanova.sbq.org.br/>>
- 3) Química Nova na Escola. <http://qnesc.sbq.org.br/>
- 4) ATKINS, P. W.(Peter William),1940-; DE PAULA, Julio. Físico-química: fundamentos. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 493 p. ISBN 9788521618652.
- 5) FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia . São Paulo: FTD, 2010. 400 p. (Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia) ISBN 9788532273802.

### **Desenho Técnico**

Instrumentos de desenho; Normas técnicas da ABNT; Classificação dos desenhos; Formatação de papel; Noções de Geometria Descritiva: representação do ponto; estudo das retas; visibilidade; planos bissetores; planos; traços, posições relativas de retas e de planos; projeções. Construções geométricas; Desenho à mão livre; Cotação funcional; Projeções ortogonais, Cortes e Seções; Perspectivas (Cavaleira e Isométrica); Listagem de peças e legendas. Elementos gráficos (simbologia).

### **Bibliografia Básica**

- 1) SILVA, Eurico de Oliveira e; ALBIERO, Evando. Desenho técnico fundamental. São Paulo: E.P.U., c1977. 130 p. (Desenho Técnico) ISBN 9788512280103.
- 2) SILVA, Arlindo et al. Desenho técnico moderno. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xviii, 475 p. ISBN 8521615221.



3) MAGUIRE, D. E.; VIDAL, Luiz Roberto de Godoi (Tradutor). Desenho técnico: problemas e soluções gerais de desenho. São Paulo: Hemus, 2004. 257 p. ISBN 9788528903966.

### **Bibliografia Complementar**

1) AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. Computação Gráfica: geração de imagens. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

2) BUDYMAS, Richard G; NISBETT, J. Keith. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. 8ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2011. xxvii, 1084 p. ISBN 9788563308207.

3) CASILLAS, A. L. Máquinas: formulário técnico. São Paulo: Mestre Jou, 1961. 634 p. ISBN 9788587068033.

4) NORTON, Robert L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada . 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1028 p. ISBN 9788582600221.

5) GIECK, Kurt. Manual de fórmulas técnicas. [São Paulo]: Hemus, c2001. Paginação irregular ISBN 8528904172.

### **Física I**

Movimento retilíneo, vetores, movimento em duas e três dimensões, força e movimento, energia cinética e trabalho, energia potencial e conservação da energia, centro massa e momento linear, rotação, rolamento, torque e momento angular.

### **Bibliografia Básica**

1) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V. 2 ISBN 9788521619048.

2) TIPLER, Paul Allen; BIASI, Ronaldo Sérgio de (Tradutor). Física moderna. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 478 p. ISBN 978-85-216-1768-6

3) HEWITT, Paul G. Física conceitual. 11ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2011. 743 p. ISBN 9788536300405.

### **Bibliografia Complementar**

1) EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 928 p. ISBN 139788570013095

- 2) BARRETO, Márcio. Física: Newton para o ensino médio uma leitura interdisciplinar. 4ª edição. São Paulo: Papirus, 2010. 106 p. ISBN 8530806743
- 3) BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, E. Russell. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 5ª edição. rev. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994. xxi, 793 p. ISBN 9788534602020.
- 4) NORTON, Robert L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Porto Alegre: Mc Graw-Hill; AMGH, 2010. xix, 800 p. ISBN 9788563308191.
- 5) MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 521 p. ISBN 9788521619024

### **Segurança do Trabalho, Saúde e Meio Ambiente**

Equipamentos de proteção individual (EPI), equipamentos de proteção coletiva (EPC), triângulo do fogo, recursos naturais renováveis e não-renováveis; fontes de poluição nas operações minero metalúrgicas, análise de riscos, concentração de poluentes, poluição dos solos por rejeitos de mineração e os meios de recuperação, poluição nos processos siderúrgicos e da hidrometalurgia; poluição resultante das indústrias de galvanoplastia; reciclagem de produtos metalúrgicos e de outros materiais; legislação ambiental. Doenças ocupacionais

### **Bibliografia Básica**

- 1) MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira; MÁSCULO, Francisco Soares. Higiene e Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier/ Abepro, 2011. 408 p.
- 2) SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 583 p. ISBN 9788579750908.
- 3) LEONARD, Annie; CONRAD, Ariane. A História das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. 302 p. ISBN 9788537807286 (broch.).

### **Bibliografia Complementar**

1. ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 922 p. ISBN 9788540700383.
2. FONSECA, Martha Reis Marques da. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. São Paulo: FTD, 2010. 447 p. (Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia). ISBN 9788532280015
3. GONÇALVES, Carlos Walter Porto. O desafio ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2012. 179 p. (Os porquês da desordem mundial: mestres explicam a globalização). ISBN 9788501069412 (broch.).
4. BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: o que é - o que não é. Petrópolis: Vozes, 2015. 200 p. ISBN 9788532642981.

5. VALADÃO, George Eduardo Sales; ARAUJO, Armando Corrêa (Org.). Introdução ao tratamento de minérios. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007. 234 p. (Didática). ISBN 978-85-7041-478-6.

### 3º PERÍODO

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

Integração múltipla: integrais duplas e triplas. Integração em campos vetoriais: integrais de linha e superfície.

#### **Bibliografia**

- 1) LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica: volume 2. 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 687-1178 p. ISBN 8529402065 (v. 2).
- 2) THOMAS, George B; WEIR, Maurice D; HASS, Joel. Cálculo. 12ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 533 p. ISBN 9788581430867.
- 3) ÁVILA, Geraldo; ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de. **Cálculo ilustrado, prático e descomplicado**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 341 p

#### **Bibliografia Complementar**

- 1) HIMONAS, Alex; HOWARD, Alan. **Cálculo**: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 524 p. ISBN 8521614160.
- 2) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 476 p.v.2.
- 3) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de cálculo: vol. 3. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- 4) SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica: volume 2. São Paulo: Pearson, 1988. xx, 807 p. ISBN 9788534614689.
- 5) GONÇALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson, 2007. 435 p. ISBN 9788576051169 (broch.).

#### **Física II (Térmica)**

Equilíbrio e elasticidade, fluidos, oscilações, ondas, temperatura, calor, teoria cinética

dos gases, primeira e segunda da termodinâmica.

### **Bibliografia Básica**

- 1) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V. 2 ISBN 9788521619048.
- 2) PÁDUA, Antonio Braz de; PÁDUA, Cléia Guiotti de. Termodinâmica: uma coletânea de problemas. São Paulo: Livraria da Física, 2006. Não paginado ISBN 858832556-X.
- 3) HEWITT, Paul G. Física conceitual. 11ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2011. 743 p. ISBN 9788536300405

### **Bibliografia Complementar**

- 1) MORAN, Michael J. et al. Princípios de termodinâmica para engenharia. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 819 p. ISBN 9788521616894.
- 2) EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 928 p. ISBN 139788570013095.
- 3) TIPLER, Paul Allen; BIASI, Ronaldo Sérgio de (Tradutor). Física moderna. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 478 p. ISBN 978-85-216-1768-6
- 4) ÇENGEL, Yunus A; BOLES, Michael A. Termodinâmica. 7ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2011. xxviii, 1018 p. ISBN 9788580552003.
- 5) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V.1 ISBN 9788521619031

### **Mecânica dos Fluidos**

Estática dos fluidos: equação fundamental da estática dos fluidos, teorema de Cauchy, relação de Stevin, fluido incompressível e fluido compressível sujeito a ação da gravidade, manometria, esforços sobre superfícies submersas (planas e curvas), empuxo, equilíbrio dos corpos submersos e flutuantes, massas fluídas aceleradas. Cinemática dos fluidos: velocidade, aceleração, vazão, vorticidade. Dinâmica dos fluidos: equação da continuidade, equação da conservação da quantidade de movimento, equação da energia (Bernoulli), tubo de Pitot, tubo de Venturi, bombas, turbinas e Números de Reynolds.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ÇENGEL, Yunus A.; CIMBALA, John M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. 816 p. ISBN 9788586804588
- 2) WHITE, Frank M. Mecânica dos fluídos. 6ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2011. xiii, 880 p. ISBN 9788563308214
- 3) BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. São Paulo: Pearson, 2008. 431 p. ISBN 9788576051824

### **Bibliografia Complementar**

- 1) ASSY, Tufi Mamed. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 497 p. ISBN 978852161411X,
- 2) BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xv, 342 p. ISBN 9788521620280
- 3) BERGMAN, Theodore L. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2014. xvi, 672 p. ISBN 9788521625049.
- 4) ÇENGEL, Yunus A; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2012. 902 p. ISBN 9788577260751.
- 5) BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2ª edição. rev. e atual. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 9788521613930.

### **Cálculo Numérico**

Sistemas de numeração. Estudo sobre erros em aritmética de ponto flutuante. Cálculo de raízes de funções algébricas e transcendentais por métodos numéricos. Resolução de sistemas lineares. Interpolação polinomial. Integração numérica. Resolução de equações diferenciais por métodos numéricos.

### **Bibliografia Básica**

- 1) CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. **Métodos numéricos para engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- 2) CORMEN, Thomas H. *et al.* **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier,

2012.

3) SPERANDIO, Décio; *et al.* **Cálculo Numérico**. São Paulo: Pearson, 2015.

### **Bibliografia Complementar**

1) FRANCO, Neide Bertoldi. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Pearson, 2007.

2) MESA, Fernando; BRAVO, Juan Eduardo. **Elementos de cálculo numérico**. Madrid: Ecoe Ediciones, 2012.

3) GONZÁLEZ, Carlos Moreno. **Introducción al cálculo numérico**. Madrid: UNED – Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2007.

4) SÁNCHEZ, Juan Miguel; SOUTO, Antonio. **Problemas de cálculo numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab**. Madrid: McGraw-Hill, 2005.

5) RODRÍGUEZ, Milagros Riquenes. **Cálculo numérico y trabajo con variables**. Madrid: Editorial Universitaria, 2007.

### **Físico – Química I**

Estudo dos Gases. Propriedades dos Líquidos e Sólidos. Princípios da Termodinâmica. Termoquímica. Espontaneidade e Equilíbrio. Equilíbrio Químico. Energia livre. Diagramas de fase.

### **Bibliografia Básica**

1) ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. **Físico-química: fundamentos**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 493 p.

2) ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. **Físico-química: volume 1**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

3) CASTELLAN, Gilbert William. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p.

### **Bibliografia Complementar**

1) LEVINE, Ira N. **Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2012 503 p.

2) PILLA, Luiz. **Físico-química II: equilíbrio entre fases, soluções líquidas e**

eletroquímica. 2. ed. rev. e atual. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2010. 467 p.

3) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012, 922 p.

4) BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010, 972 p.

5) Artigos científicos da revista **Química Nova** (Sociedade Brasileira de Química). Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/>.

## 4º PERÍODO

### Equações Diferenciais

Equações diferenciais de 1ª ordem. Equações lineares de 2ª ordem. Equações lineares de ordem n. Aplicações das equações diferenciais. A transformada de Laplace. Sistemas de equações lineares de 1ª ordem. Aplicações das equações diferenciais: vibrações, decaimento radioativo, crescimento populacional

### Bibliografia Básica

1) ZILL, Dennis G.; GULLEN, Michael R. **Equações diferenciais**. 3ª edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 2012. v.1.

2) LAURICELLA, Christiane Mázur. Como resolver derivadas e integrais: mais de 150 exercícios resolvidos. Rio de Janeiro: Ciencia Moderna, c2011. 235 p. ISBN 9788539900923.

3) SILVA, Sebastião Medeiros da; SILVA, Elio Medeiros da; SILVA, Ermes Medeiros da. Matemática básica para cursos superiores. São Paulo: Atlas, 2002. 227 p. ISBN 9788522430352.

### Bibliografia Complementar

1) HIMONAS, Alex; HOWARD, Alan. **Cálculo**: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 524 p. ISBN 8521614160.

2) LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**: 3ª edição. São Paulo: Harbra, c1994. xiii, 686 p. v.1. ISBN 8529400941

3) THOMAS, George B. **Cálculo**. 11ª edição. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

4) GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5ª edição. Rio de Janeiro:

Livros Técnicos e Científicos, 2012. 362 p. v.3.

5) HEFEZ, Abramo. Elementos de aritmética. 2ª edição. Rio de Janeiro: SBM, 2010. 169 p. (Textos Universitários.) ISBN 9788585818258.

### **Estatística e Probabilidade**

Introdução à Estatística. Representação tabular e gráfica dos dados. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Introdução à teoria das probabilidades. Variáveis aleatórias. Principais modelos probabilísticos para variáveis aleatórias discretas e contínuas. Correlação linear simples.

### **Bibliografia Básica**

- 1) MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Estatística básica**. 7ª edição. São Paulo. Saraiva, 2012. 540 p.
- 2) BRUNI, Adriano Leal. **Estatística aplicada à gestão empresarial**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2011. 398 p.
- 3) BUENO, Fabrício. **Estatística para processos produtivos**. Florianópolis: Visual Books, 2010. 121 p.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C; HUBELE, Norma Faris. **Estatística aplicada à engenharia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xiii, 335 p.
- 2) ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. **Estatística aplicada à administração e economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 642 p.
- 3) MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 521 p.
- 4) MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 513 p.
- 5) MACHADO, José Fernando. **Método estatístico: gestão da qualidade para melhoria contínua**. São Paulo: Saraiva, 2010. xiii, 184 p.

### **Física III**

Carga elétrica, campos elétricos, lei de Gauss, potencial elétrico, capacitância, corrente e resistência, circuitos, campos magnéticos, campos magnéticos produzidos por



correntes, indução e indutância, oscilações eletromagnéticas e correntes alternadas.

### **Bibliografia Básica**

- 1) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: eletromagnetismo. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V. 3 ISBN 9788521619055.
- 2) EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 928 p. ISBN 139788570013095.
- 3) TIPLER, Paul Allen; BIASI, Ronaldo Sérgio de (Tradutor). Física moderna. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 478 p. ISBN 978-85-216-1768-6

### **Bibliografia Complementar**

- 1) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V.1 ISBN 9788521619031.
- 2) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V. 2 ISBN 9788521619048.
- 3) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 4: óptica e física moderna. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 416 p. ISBN 9788521616085.
- 4) EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 928 p. ISBN 139788570013095
- 5) BARRETO, Márcio. Física: Einstein para o ensino médio uma leitura interdisciplinar. São Paulo: Papirus, 2009. 152 p. ISBN 9788530808907.

### **Transferência de Calor e Massa**

Mecanismos de transferência de calor; regimes de transferência de calor; relação com a termodinâmica; A lei de conservação de energia num volume de controle, balanço de energia em superfícies; Leis básicas da transferência de calor, condutividade térmica, A equação da difusão do calor, condição de contorno e condição inicial; Condução em regime permanente; Condução através de paredes planas; conceito de resistência térmica; condução de calor através de paredes cilíndricas. Condução de calor através de paredes esféricas condução de calor através de paredes compostas, espessura crítica de isolamento; coeficiente global. Sistemas com geração interna de calor (elemento plano e

cilíndrico). Transferência de calor em superfícies expandidas. Métodos numéricos de solução; Condução em regime transitório: sistemas concentrados; convecção como condição de contorno; sistemas multidimensionais. Sólido semi-infinito; Convecção: fundamentos de camada limite; números adimensionais, relações empíricas para convecção forçada e natural. Relação entre atrito superficial transferência de calor; Radiação térmica: conceitos e propriedades, fator de forma, relação entre fatores de forma; troca de calor por radiação entre superfícies negras e cinzentas. Blindagem térmica; Transferência de massa: Lei de Fick; difusão molecular em gases, fundamentos da camada limite de concentração. Transferência de massa por convecção, O coeficiente de transferência de massa. Analogia entre transferência de calor e massa.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ÇENGEL, Yunus A; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2012. 902 p. ISBN 9788577260751.
- 2) BERGMAN, Theodore L. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2014. xvi, 672 p. ISBN 9788521625049.
- 3) MORAN, Michael J. et al. Princípios de termodinâmica para engenharia. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 819 p. ISBN 9788521616894.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) DIAS, Luiza Rosaria Sousa. Operações que envolvem transferência de calor e de massa. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 63 p. ISBN 9788571932128.
- 2) PÁDUA, Antonio Braz de; PÁDUA, Cléia Guiotti de. Termodinâmica: uma coletânea de problemas. São Paulo: Livraria da Física, 2006. Não paginado ISBN 858832556-X.
- 3) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650
- 4) BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xv, 342 p. ISBN 9788521620280
- 5) SESHADRI, Varadarajan et al. Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais. São Paulo: ABM, 2010. 798 p. (Metalurgia,

materiais e mineração. Fundamentos) ISBN 9788577370351.

6) ROMA, Woodrow Nelson Lopes. Fenômenos de transporte para engenharia. 2. ed. rev. São Carlos: RiMa, 2006. xii, 276 p. ISBN 85-7656-086-0 (broch.).

### **Processos de Produção Metalúrgica I**

Evolução da tecnologia e fabricação industrial; organização da fabricação industrial; adequação ao uso; projeto de produto e projeto de processo; principais processos de fabricação dos materiais metálicos: processamento de materiais poliméricos, cerâmicos e compósitos; princípios básicos de propriedades dos materiais.

#### **Bibliografia Básica**

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasi, c1986. xv, 315 p.
- 2) KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. New York: Prentice Hall, 2010. 1176 p. ISBN 9780136081685.
- 3) RIZZO, Ernandes Marcos da Silveira. Introdução aos processos siderúrgicos. São Paulo: ABM, 2005. 150 p. (Série: Capacitação Técnica em Processos Siderúrgicos; Área: Conhecimentos Básicos) ISBN 9788586778860.

#### **Bibliografia Complementar**

- 1) ASHBY, M. F. Seleção de materiais no projeto mecânico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 673 p. ISBN 9878535245219.
- 2) VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. 427 p. ISBN 9788521201212.
- 3) GIECK, Kurt. Manual de fórmulas técnicas. [São Paulo]: Hemus, c2001. Paginação irregular ISBN 8528904172
- 4) FIALHO, Arivelto Bustamante. Instrumentação industrial: conceitos, aplicações e análises. 7ª edição. São Paulo: Érica, 2010. 280 p. ISBN 9788571949225
- 5) NORTON, Robert L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada . 4ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1028 p. ISBN 9788582600221.

### **Físico – Química II**

Soluções. Equilíbrio entre fases condensadas. Equilíbrio em Sistemas não ideais. Equilíbrio em Soluções Iônicas. Equilíbrio em Pilhas Eletroquímicas. Cinética das

Reações Eletroquímicas. Fenômenos de Superfície.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ATKINS, P.W.; DE PAULA, J. *Físico-química: fundamentos*. Tradução e revisão técnica Edilson Clemente da Silva, Oswaldo Esteves Barcia. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- 2) CASTELLAN, G.W., *Fundamentos de físico-química*. Tradução Cristina Maria Pereira dos Santos, Robertos de Barros Faria. [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- 3) LEVINE, I.R. *Físico-Química*. Tradução e revisão técnica Edilson Clemente da Silva, Oswaldo Esteves Barcia. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) PILLA, Luiz. *Físico-química II: equilíbrio entre fases, soluções líquidas e eletroquímica*. 2. ed. rev. e atual. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2010. 467 p.
- 3) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012, 922 p.
- 4) BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. *Química: a ciência central*. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010, 972 p.
- 5) Artigos científicos da revista **Química Nova** (Sociedade Brasileira de Química). Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/>.

## **5º PERÍODO**

### **Termodinâmica técnica**

Conceitos gerais (sistemas termodinâmicos, termodinâmica estática, propriedades termodinâmicas), formas de energia. Princípios da Termodinâmica. Geração de vapor. Ciclos térmicos. Motores térmicos e refrigeradores.

### **Bibliografia Básica**

- 1) LEVENSPIEL, Octave. *Termodinâmica amistosa para engenheiros*. São Paulo: Blucher, 2002. ISBN 9788521203094.
- 2) BORGNAKKE, Claus; SONNTAG, Richard E. *Fundamentos da termodinâmica*. 8. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013. Não paginado (Série Van Wylen). ISBN

9788521207924 (broch.).

3) CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p. ISBN 8521604891.

### **Bibliografia Complementar**

1) VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard. E.; BORGNAKKE, Claus. Fundamentos da termodinâmica clássica. São Paulo: Edgard Blücher, 1995. xii, 589 p. ISBN 9788521201359

2) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 922 p. ISBN 9788540700383.

3) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.

4) MORAN, Michael J et al. Princípios de termodinâmica para engenharia. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xvi, 819 p. ISBN 9788521616894.

5) ÇENGEL, Yunus A; BOLES, Michael A. Termodinâmica. 7. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011. 2013 MacGraw-hill, xxviii, 1018 p. ISBN 9788580552003.

### **Resistência dos Materiais**

Estática Fundamental (estrutura, equação de equilíbrio, apoio, graus de liberdade, reações de apoio, esforços simples, diagramas e propriedades, treliças planas. Estudo das tensões (conceito de tensão, estado plano, círculo de Mohr, estado simples, estado triplo, expressões analítica). Relações entre tensão versus deformação, Lei de Hooke, carga no limite de proporcionalidade, carga de ruptura, coeficiente de segurança e tensão admissível. Tração e compressão (tensão e deformação nas barras, efeito de temperatura tensão e deformação considerando o peso próprio, barras de seção variável). Cisalhamento (tensão e deformação, módulo de elasticidade transversal) Flexões simples (estudo das flexões e fórmulas gerais), torção (hipóteses ideais de sólido e das forças atuantes, sólidos cilíndricos ângulo de torção). Flambagem (carga de flambagem, cargas e tensões críticas coeficiente de segurança) critérios de resistência

### **Bibliografia Básica**

1) BEER, Ferdinand P. Estática e mecânica dos materiais. Porto Alegre: AMGH, 2013. 706 p. ISBN 9788580551648.

2) CRAIG JÚNIOR, Roy R. Mecânica dos materiais. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xiii, 552 p. ISBN 8521613326.

3) BEER, Ferdinand Pierre. Mecânica dos materiais. 5. ed. Porto Alegre, RS: McGraw-Hill, 2011. 799 p. ISBN 9788563308238.

#### **Bibliografia Complementar**

1) NORTON, Robert L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos. Porto Alegre: McGraw-Hill; AMGH, 2010. xix, 800 p. ISBN 9788563308191.

3) BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON JUNIOR, E. Russell. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 5ª edição. rev. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1994. xxi, 793 p. ISBN 9788534602020.

3) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaios dos materiais. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

4) ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.

5) VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984. 567 p. ISBN 9788570014801.

#### **Física IV (Estrutura da Matéria)**

Ondas Eletromagnéticas, interferência, difração, fótons e ondas de matéria, átomos, condução de eletricidade nos sólidos, física nuclear.

#### **Bibliografia Básica**

1) HEWITT, Paul G. Física conceitual. 11. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011. 743 p. ISBN 9788577808908.

2) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: volume 4: óptica e física moderna. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 416 p. ISBN 9788521616085.

3) TIPLER, Paul Allen; BIASI, Ronaldo Sérgio de (Tradutor). Física moderna. 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 478 p. ISBN 978-85-216-1768-6

#### **Bibliografia Complementar**

1) EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979. 928 p. ISBN 139788570013095.

2) VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. 427 p. ISBN 9788521201212.

3) CALLISTER JUNIOR, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de

materiais: uma abordagem integrada . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006

4)SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.

5)CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.

### **Físico-Química Metalúrgica I**

Terceiro princípio da termodinâmica e as entropias absolutas; as variações da energia livre de Gibbs e as constantes de equilíbrio; propriedades gerais dos líquidos: densidade; dependência com a temperatura; equilíbrio e pressão de vapor; calor de vaporização; variação da pressão de vapor com a temperatura; mudanças de estado; equação de Clausius – Clapeyron; diagrama de fases.

### **Bibliografia Básica**

1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.

2) ATKINS, P. W.(Peter William),1940-; DE PAULA, Julio. Físico-química: fundamentos. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 493 p. ISBN 9788521618652.

3) CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p. ISBN 8521604891.

### **Bibliografia Complementar**

1)Prasad, K. K.,Ray, H.S.,Abraham, K.P. Chemical and Metallurgical Thermodynamics. EDITORA: New Age International. USA, 2007, 111p. ISBN 9788122422931. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10323366&p00=thermodynamics+of+metallurgy>.

2)Wilmanski, K., Continuum Thermodynamics - Part I. EDITORA: Imperial College PressFoundations. Itália, 2008, 416p. ISBN 9789812835574.<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10361839&p00=thermodynamics+of+metallurgy>.

3) LEVENSPIEL, O., Engenharia das reações químicas, cinética química aplicada, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

- 4) RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1994. v. 2, 1268 p.
- 5) RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1994. v. 1, xl, 621 p.

### **Metodologia da Pesquisa Científica**

O método científico; método e técnicas de investigação; pesquisa: conceitos e tipos; projeto; normas para redação de textos científicos (ABNT), bibliografia, elaboração do projeto de pesquisa; produção intelectual do pesquisador, sua finalidade; fomento à pesquisa.

### **Bibliografia Básica**

- 1) GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p. ISBN 9788522458233.
- 2) CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. xii , 162 p. ISBN 9788576050476
- 3) MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. xvi, 297 p. ISBN 9788522457588.
- 4) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, *NBR 10520: apresentação de citações de documentos*, Rio de Janeiro: 2001.
- 5) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, *NBR 6023: informação e documentação: referências – elaboração*, Rio de Janeiro: 2002.
- 6) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, *NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos – apresentação*, Rio de Janeiro: 2005.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, *NBR 10719: apresentação de relatórios técnico-científicos*, Rio de Janeiro: 2001
- 2) OLIVEIRA, S. L., *Trabalho de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*, 2ª ed., São Paulo: Pioneira, 2000.
- 3) BERVIAN, P. A., *Metodologia científica*, São Paulo: Makron Books, 2002.
- 4) MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M., *Fundamentos de metodologia científica*, São



Paulo: Atlas, 2001.

5)SEVERINO, A. J., *Metodologia do trabalho científico*, 336p., 22ªed., revista e ampliada. São Paulo: Cortez, 2003.

## 6º PERÍODO

### Físico-Química Metalúrgica II

Equilíbrio Termodinâmico (Condições Gerais de Equilíbrio Entropia e Energia Livre como Critérios de Espontaneidade e Equilíbrio).

Termodinâmica das Superfícies (Interfaces e Propriedades de Excesso Tensão Superficial e Energia Livre Equilíbrio para Superfícies Curvas).

Diagramas de Fases (Regra das Fases e Diagramas Unários, Diagramas Binários, Energia Livre e Diagramas de Fases-ternários)

### Bibliografia Básica

- 1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. *Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática*. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.
- 2) ATKINS, P. W. (Peter William), 1940-; DE PAULA, Julio. *Físico-química: fundamentos*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 493 p. ISBN 9788521618652.
- 3) CASTELLAN, Gilbert William. *Fundamentos de físico-química*. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p. ISBN 8521604891.

### Bibliografia Complementar

- 1) Dadashev, R.Kh., *Thermodynamics of Surface Phenomena*. EDITORA: Cambridge International Science Publishing. USA, 2007, 297p. ISBN 9781907343025. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10303277&p00=thermodynamics+of+metallurgy>.

2) Campbell, F.C, *Phase Diagrams : Understanding the Basics*. EDITORA ASM Internationa. Ohio, 2012, 470p. ISBN 9781615039869. Disponível em : <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10627945&p00=thermodynamics+of+metallurgy>.

3) LEVENSPIEL, O., *Engenharia das reações químicas, cinética química aplicada*, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

4) RUSSELL, John Blair. *Química geral*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1994. v. 2,

1268 p.

5) PILLA, Luiz. Físico-química II: equilíbrio entre fases, soluções líquidas e eletroquímica. 2. ed. rev. e atual. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2010. 467 p. (Série Graduação). ISBN 9788538600848.

### **Engenharia dos Materiais I**

Estrutura cristalina, estruturas de materiais de engenharia; Índices de direções e planos cristalográficos, empacotamento atômico, posições intersticiais e tamanhos; mono e policristais, alotropia, polimorfismo e anisotropia, estrutura e propriedades de vidros, temperatura de transição vítrea, deformação viscosa; estrutura e propriedades de polímeros.

### **Bibliografia Básica**

1) ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984

2) SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.

3) CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8

### **Bibliografia Complementar**

VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. 427 p. ISBN 9788521201212.

CALLISTER JUNIOR, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006 702 p. ISBN 9788521615156.

GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaio dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

KIMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo

Falcão. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. São Paulo: Blucher, 2013. 235 p. ISBN 9788521206828.

ASHBY, Michael; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, David. Materiais: engenharia, ciência, processamento e projeto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xx, 650 p. ISBN 9788535242034.

### **Processamento Mineral I**

Conceitos gerais. Amostragem, Caracterização granulométrica, Noções de caracterização mineralógica e química dos minérios, Quantificação de operações, fluxogramas e balanço de massa e metalúrgico, cominuição (conceito): britagem e moagem. Peneiramento e classificação industrial, Concentração gravítica, separação magnética, separação eletrostática.

### **Bibliografia Básica**

- 1) CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: volume 1. 3ª edição rev. e amp. São Paulo: Signus, 2006. 271 p. ISBN 858780326-3.
- 2) VALADÃO, George Eduardo Sales ; ARAUJO, Armando Corrêa (Org.). Introdução ao tratamento de minérios. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007. 234 p. (Didática) ISBN 978-85-7041-478-6.
- 3) CHAVES, Arthur Pinto; PERES, Antonio Eduardo Clark. Teoria e prática do tratamento de minérios/ britagem, peneiramento e moagem: volume 3. 4ª edição. São Paulo: Signus, 2009. 258 p. (Tratamento e prática de tratamento de minérios) ISBN 9788587803351.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: desaguamento, espessamento e filtragem: volume 2. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Signus, 2010. 229 p. (Teoria e Prática do Tratamento de Minérios ; 2) ISBN 9788587803399 (V.2)
- 2) CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: a flotação no Brasil: volume 4. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Signus, 2009. 484 p. ISBN 9788587803382 (V.4).
- 3) NEVES, Paulo; SCHENATO, Flávia; BACHI, Flávio Antônio. Introdução à

mineralogia prática. 3 ed. Canoas: ULBRA, 2011. 360 p. ISBN 9788575284070.

4) MOURÃO, Marcelo Breda; MOURÃO, Marcelo Breda (Coord.). Introdução à siderurgia. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, 2007. 428 p. ISBN 9788577370153.

5) WILLS, B. A., Napier-Munn, Tim. Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Editor: Butterworth-Heinemann. 2011. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/search.action>.

### **Química Analítica Aplicada à Metalurgia**

Equilíbrio em reações ácido-base. Equilíbrio em reações de íons complexos. Equilíbrio de solubilidade. Equilíbrio de oxirredução. Equilíbrios simultâneos. Introdução à Análise qualitativa. Introdução à Análise quantitativa clássica. Análise gravimétrica. Análise Volumétrica. Métodos de separação. Análise instrumental.

### **Bibliografia Básica**

1) BACCAN, Nivaldo et al. Química analítica quantitativa elementar. 3. ed., rev. ampl. e reestr. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. xiv, 308 p. ISBN 9788521202967.

2) HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xvii, 898 p. ISBN 9788521620426.

3) SKOOG, Douglas A. et al. (). Fundamentos de química analítica. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p. ISBN 9788522116607.

### **Bibliografia Complementar**

1) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 922 p. ISBN 9788540700383.

2) KOTZ, John C. et al. Química geral e reações químicas: volume 1. São Paulo: Cengage Learning, 2016. v. 1, xx, 615 p. ISBN 9788522118274 (broch.).

3) BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce Edward. Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010. xviii, 972 p. ISBN 9788587918420 (broch.).

4) KOTZ, John C. et al. Química geral e reações químicas: volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2016. v. 2, 616-1207 p. ISBN 9788522118298 (broch.).

5) RUSSELL, John Blair. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1994. v. 2, 1268 p.

## **Eletrotécnica**

Eletricidade, Magnetismo, Eletromagnetismo, Geradores e motores de corrente contínua. Alternadores e motores de corrente alternada. Transformadores. Princípios de comando elétricos. Aparelhos de medição

Eletrostática. Eletrodinâmica. Eletromagnetismo. Grandezas Elétricas. Circuitos elétricos em corrente contínua. Circuitos elétricos em corrente alternada. Transformadores. Geradores e motores elétricos. Princípios de comando elétrico.

## **Bibliografia Básica**

- 1) SAY, M. G. Eletricidade geral: eletrotécnica. Editora Hemus, 2004. Paginação irregular ISBN 0408702893.
- 2) GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2. ed., atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009. 571 p. (Coleção Schaum). ISBN 9788577802364.
- 3) HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: eletromagnetismo. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. V. 3 ISBN 9788521619055.

## **Bibliografia Complementar**

- 1) CAVALCANTI, P. J. Mendes. **Fundamentos da Eletrotécnica**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.
- 2) FLARYS, Francisco. **Eletrotécnica geral: Teoria e exercícios resolvidos**. Barueri: Manole, 2013.
- 3) BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. São Paulo: Pearson, 2004.
- 4) BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina Cavalcanti. **Circuitos Elétricos**. São Paulo: Pearson, 2006.
- 5) BARROS, Vicente Pereira de. **Física geral: eletricidade – para além do dia a dia**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

▮

## **Introdução à Tecnologia de Soldagem**

Introdução, métodos de união de metais, aplicações, terminologia. Soldagem como

processo de fabricação, soldagem de manutenção, classificação dos processos: histórico e evolução dos processos, simbologia da soldagem, técnicas de soldagem, tipos de juntas e soldas, fontes de energia para soldagem, mecanismos e taxas de transferência de metal.

### **Bibliografia Básica**

- 1) WAINER, Emílio ; BRANDI, Sérgio Duarte ; MELLO, Fábio Décourt Homem de (Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387.
- 2) SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag: melhor entendimento, melhor desempenho . São Paulo: Artliber, 2008. 284 p. ISBN 9788588098428.
- 3) REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007. 147 p. ISBN 9788588098398.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) BUDYMAS, Richard G.; NISBETT, J. Keith. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. 8. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2011. xxvii, 1084 p. ISBN 9788563308207.
- 2) QUITES, Almir Monteiro. Metalurgia na soldagem dos aços. Florianópolis: Soldasoft, 2008. 304 p. ISBN 9788589445054.
- 3) COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.
- 4) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123
- 5) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaio dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

## **7º PERÍODO**

### **Engenharia dos Materiais II.**

Aços ferramenta; materiais resistentes à corrosão e mecanismos de corrosão; falhas em serviço, controle de qualidade e inspeção; materiais para serviço em temperatura elevada; materiais que trabalham sob atrito; materiais resistentes ao desgaste; materiais para contatos elétricos; critérios de seleção e problemas em materiais fundidos, forjados e laminados; técnicas experimentais para exame de falhas em serviço. Técnicas para análise de materiais: preparação de amostras, técnicas de Microscopia, difração de raios X, espectroscopia, fluorescência de raios X.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984
- 2) CALLISTER JUNIOR, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada . 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006 . 702 p. ISBN 9788521615156.
- 3) SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 3. ed. revista. São Paulo: Blucher, 2010. 646 p. ISBN 9788521205180.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. 427 p. ISBN 9788521201212.
- 2) SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.
- 3) GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 183 p. ISBN 9788521612902.
- 4) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123.
- 5) ASHBY, Michael; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, David. Materiais: engenharia, ciência, processamento e projeto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xx, 650 p. ISBN 9788535242034.

### **Fenômeno de Transporte Aplicado à Metalurgia**

Tratamento microscópico: viscosidade de fluidos metalúrgicos; equação da

continuidade; balanço de quantidade de movimento; caso do fluxo turbulento; modos de transferência de calor; transferência de calor com mudança de fase; comportamento térmico de leitos; difusão de massa; transferência de massa em sistemas fluídos; sistema fluido-partícula; tratamento macroscópico: parâmetros dimensionais; classificação e análise do desempenho de reatores; transporte em leitos porosos e fluidizados.

### **Bibliografia Básica**

- 1) SESHADRI, Varadarajan et al. Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais. São Paulo: ABM, 2010. 798 p. (Metalurgia, materiais e mineração. Fundamentos, 1) ISBN 9788577370351.
- 2) BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, c2012. xv, 342 p. ISBN 9788521620280.
- 3) BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2ª edição. rev. e atual. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 9788521613930.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.
- 2) BERGMAN, Theodore L. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2014. xvi, 672 p. ISBN 9788521625049.
- 3) ÇENGEL, Yunus A; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2012. 902 p. ISBN 9788577260751.
- 4) ASSY, Tufi Mamed. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 497 p. ISBN 978852161411X
- 5) ROMA, Woodrow Nelson Lopes. Fenômenos de transporte para engenharia. 2ª edição. São Carlos, SP: RiMa, 2006. xii, 276 p. ISBN 85-7656-086-0.

### **Fundição**

Fenômenos da solidificação, modelação e macharia; areias de moldagem; projetos e processos de moldagem; defeitos em peças fundidas; produtos sinterizados,



desmoldagem e inspeção; fundição de ferro fundido, fornos de fusão (cubilô, indução, revérbero, elétricos, cadinho).

### **Bibliografia Básica**

- 1) KIMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. São Paulo: Blucher, 2013. 235 p. ISBN 9788521206828.
- 2) GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2001. 399 p. ISBN 8526805231 (broch.).
- 3) CHIAVERINI, V., Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos, São Paulo: ABM, 1996.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CHIAVERINI, V., Tecnologia mecânica: materiais de construção mecânica, v. III, 8ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.
- 2) COLPAERT, Hubertus. Metalografia: dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. rev., atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 412 p. ISBN 9788521204497.
- 3) KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. New York: Prentice Hall, 2010. 1176 p. ISBN 9780136081685.
- 4) Campbell, J., Complete Casting Handbook : Metal Casting Processes, Techniques and Design. 3ª Edição. EDITORA Butterworth-Heinemann. UK, 2011. 1222 p. ISBN 9780080964232. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10533748&p00=complete+casting+handbook>
- 5) Campbell, J., Castings. EDITORA Butterworth-Heinemann. Grã-Bretanha, 2003, 349 p. ISBN 9780080488448. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10186555>.

### **Processamento Mineral II**

Fundamentos da flotação; interface mineral-solução, propriedades elétricas e potencial zeta; termodinâmica das superfícies, adsorção de reagentes e hidrofobicidade; flotação de sulfetos e minerais não metálicos; cinética da flotação; tecnologia da flotação: máquinas e circuitos; coagulação e floculação seletiva; separação sólido-líquido: espessamento, filtração e secagem; concentração mineral.

### **Bibliografia Básica**

1) CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: a flotação no Brasil: volume 4. 2ª ed. São Paulo: Signus, 2009. 484 p. ISBN 9788587803382 (V.4).

2) VALADÃO, George Eduardo Sales; ARAUJO, Armando Corrêa (Org.). Introdução ao tratamento de minérios. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007. 234 p. (Didática). ISBN 978-85-7041-478-6.

3) CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: desaguamento, espessamento e filtragem: volume 2. 3ª ed. São Paulo: Signus, 2010. 229 p. ISBN 9788587803399 (V.2).

### **Bibliografia Complementar**

1. CASTELLAN, Gilbert William. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p. ISBN 8521604891.

2. CHAVES, Arthur Pinto. Teoria e prática do tratamento de minérios: volume 1. 3ª ed. rev. e amp. São Paulo: Signus, 2006. 271 p. ISBN 858780326-3.

3. CHAVES, Arthur Pinto; PERES, Antonio Eduardo Clark. Teoria e prática do tratamento de minérios/ britagem, peneiramento e moagem: volume 3. 4ª ed. São Paulo: Signus, 2009. 258 p. (Tratamento e prática de tratamento de minérios) ISBN 9788587803351 (V.3).

4. NEVES, Paulo; SCHENATO, Flávia; BACHI, Flávio Antônio. Introdução à mineralogia prática. 3ª ed. Canoas: ULBRA, 2011. 360 p. ISBN 9788575284070.

5. BRANCO, Pércio de Moraes. Dicionário de mineralogia e gemologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 608 p. ISBN 9788586238642.

### **Siderurgia I**

Fabricação do ferro primário: matérias-primas; matérias primas para redutor: Produção de carvão vegetal; carvão vegetal, carvão mineral, coqueificação; coque. Preparação da carga:, sinterização, pelletização, homogeneização da carga; tecnologia do alto-forno: aspectos gerais, fundamentos, Diagrama Oxidação – redução, análise e controle do processo; alto-forno a carvão vegetal; alto forno a coque , tratamento do ferro-gusa líquido; escória processos alternativos de produção: redução direta, fusão redutora; Geosiderurgia (fundamentos) fabricação de ferroligas; cenários da siderurgia mundial; qualidade e segurança do trabalho; meio ambiente; energia e reciclagem.

### **Bibliografia Básica**

- 1) RIZZO, Ernandes Marcos da Silveira. Introdução aos processos siderúrgicos. São Paulo: ABM, 2005. 150 p. (Série: Capacitação Técnica em Processos Siderúrgicos; Área: Conhecimentos Básicos) ISBN 9788586778860.
- 2) ARAÚJO, Luiz Antônio de. Manual de siderurgia: vol. 1: produção. 2ª edição. São Paulo: Arte & Ciência, 2005. 470 p. ISBN 9788561165017.
- 3) SANTOS, Luciano Miguel Moreira dos. Siderurgia para cursos tecnológicos. Ouro Preto: ETFOP, 2007. 152 p. ISBN 9788586473067

### **Bibliografia Complementar**

- 1) MOURÃO, Marcelo Breda; MOURÃO, Marcelo Breda (Coord.). Introdução à siderurgia. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, 2007. 428 p. ISBN 9788577370153.
- 2) SESHADRI, Varadarajan et al. Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais. São Paulo: ABM, 2010. 798 p. (Metalurgia, materiais e mineração. Fundamentos, 1) ISBN 9788577370351.
- 3) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.
- 4) Seetharaman et al. Treatise on process metallurgy, volume 3: Industrial Processes, Part A. Book Aid International. Coventry, UK, 2014. p:1356. ISBN 9780080969893. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10822528>.
- 5) Geerdes, M., Chaigneau, R., Kurunov, I., Modern Blast Furnace Ironmaking : An Introduction. 3ª Edição. EDITORA IOS Press., 228p. ISBN 9781614994992. Amsterdam, Holanda, 2015. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=11048358>.

### **Processos de Soldagem I**

Processos de soldagem por fusão; processos de soldagem por pressão; fontes de energia para a soldagem; o arco voltaico de soldagem; transferência metálica e consumo do eletrodo. Processo de soldagem a Eletrodo Revestido. Processo de soldagem MIG/MAG. Processo de soldagem TIG e Plasma.

### **Bibliografia Básica**

- 1) WAINER, Emílio ; BRANDI, Sérgio Duarte ; MELLO, Fábio Décourt Homem de

(Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387.

2) SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag: melhor entendimento, melhor desempenho . São Paulo: Artliber, 2008. 284 p. ISBN 9788588098428.

3) REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007. 147 p. ISBN 9788588098398.

### **Bibliografia Complementar**

1) GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2001. 399 p. ISBN 8526805231 (broch.).

2) QUITES, Almir Monteiro. Metalurgia na soldagem dos aços. Florianópolis: Soldasoft, 2008. 304 p. ISBN 9788589445054.

3) COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

4) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123

5) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaio dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

## **8º PERÍODO**

### **Metalografia e Tratamentos Térmicos**

Microestrutura; microscopia óptica, micrografia, macrografia, microscopia eletrônica (varredura e transmissão); diagrama Fe-C; classificação do aço e ferro fundido; efeito dos elementos de liga no sistema Fe-C( transformações invariantes: eutética, eutetóide e peritética); curvas de resfriamento e estruturas; diagrama tempo, temperatura e transformação (TTT), diagrama transformação em resfriamento contínuo (TRC); tratamentos termofísicos: recozimento, normalização, austêmpera, martêmpera, têmpera

e revenido; tratamentos termoquímicos: cementação, nitretação, carbonitretação.  
Tratamentos termomecânicos

### **Bibliografia Básica**

- 1) ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P., Ciência e engenharia dos materiais, São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- 2) COLPAERT, H., Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns, 4ª edição revista e atualizada, São Paulo: Edgard Blücher, 2008.
- 3) CALLISTER Jr, W. D., Ciência e engenharia de materiais: uma introdução, 7ª edição. Tradução Sérgio Murilo Stamile Soares, Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) SILVA, André L. C. Aços e ligas especiais, 3ª edição rev. e ampl., São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- 2) SOUZA, S. A., Composição química dos aços, São Paulo: Edgard Blücher, 1989.
- 3) GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2001. 399 p. ISBN 8526805231 (broch.).
- 4) CHIAVERINI, Vicente. Tratamento térmico das ligas metálicas. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2003. 272 p. ISBN 9788585778621.
- 5) CHIAVERINI, V., Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. São Paulo: ABM, 1996.

### **Ensaaios Não-Destrutivos**

Conceito de ensaios não destrutivos, controle e garantia da qualidade; visão geral dos ensaios; Inspeção visual, ensaio por líquidos penetrantes e partículas magnéticas: princípio, características, aplicação e avaliação; ensaio radiográfico: fontes, proteção radiológica, avaliação, normas; ensaio ultrassônico: cristais, transdutores, propagação de ondas, detecção e dimensionamento de defeitos, blocos de referência e padrão, normas, correntes parasitas: geração de corrente, interpretação de resultados, normas.

### **Bibliografia Básica**

- 1) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alves; SANTOS, Carlos Alexandre dos. **Ensaaios dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p
- 2) WAINER, Emílio ; BRANDI, Sérgio Duarte ; MELLO, Fábio Décourt Homem de

(Coord.). **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387

3) CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica**: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1986. 2014 xv, 315 p.

### **Bibliografia Complementar**

1. RODRIGUES Alonso, JUAN José; **Ensayos físicos y fisicoquímicos**.; ed. Cano Pinta; Janeiro 2009; 248 p. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=11002164&p00=ensayos+f%C3%ADsicos+fisicoqu%C3%ADmicos>
2. BARROSO HERRERO Segundo, CARSI SEBRIAN, Manuel. **Procesado y puesta en servicio de materiales**; ed UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia; Janeiro 2013; 302 p. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10804357&p00=procesado+puesta+servicio+materiales>
3. AEND; Líquidos penetrantes: nivel II; ed FC Editorial; Janeiro 2009; 140 p. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=11379337&p00=l%C3%ADquidos+penetrantes%3A+nivel+ii>
4. AEND; Partículas magnéticas. Nivel II; ed FC Editorial; Janeiro 2016; 151 p. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=11362511&p00=part%C3%ADculas+magn%C3%A9ticas.+nivel+ii>
5. RODRÍGUES Pérez, OSMUNDO Héctor; **Defectos y controles de las uniones soldadas en soldadura manual**; ed. Editora Universitária; Janeiro 2014; 91 p. Disponível em:  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10862159&p00=defectos+controles+uniones+soldadas+soldadura>manual>

### **Siderurgia II**

Aciaria a oxigênio: equipamentos, interação com alto forno, práticas, controle e análise de processo; Aciaria elétrica a arco: potência elétrica, análise e controle de processos; processo AOD e processos especiais de elaboração de aços; lingotamento contínuo e convencional de aços; escórias de aciaria; aspectos energéticos e de meio ambiente na aciaria.

### **Bibliografia Básica ver bibliografia**

- 1) SANTOS, L. M. M., Siderurgia para cursos tecnológicos, Ouro Preto: CEFET, 2007.
- 2) ARAÚJO, L., A., Manual de siderurgia, São Paulo: Arte e Ciência, 2ª ed., 1997.
- 3) BRAGA, R. N. B., *Aspectos tecnológicos relativos à preparação de cargas e operação de alto-forno*, São Paulo: ABM, 1994.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.
- 2) Seetharaman et al. Treatise on process metallurgy, volume 3: Industrial Processes, Part A. Book Aid International. Coventry, UK, 2014. p:1356. ISBN 9780080969893. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10822528>.
- 3) Sahai, Y., Emi, T., Tundish Technology for Clean Steel Production. EDITORA Imperial College Press. Sigapore, 2007. 329 p. ISBN 9789812790767. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10255670>
- 4) Vignes, A., Extractive Metallurgy 2 : Metallurgical Reaction Processes. Wiley-ISTE. Grã-Bretanha, 2011. 373 p. 1ª edição. ISBN 9781118616970. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10671516>.
- 5) SESHADRI, Varadarajan et al. Fenômenos de transporte: fundamentos e aplicações nas engenharias metalúrgica e de materiais. São Paulo: ABM, 2010. 798 p. (Metalurgia, materiais e mineração. Fundamentos, 1) ISBN 9788577370351.

### **Metalurgia dos Não-Ferrosos I**

Operações unitárias em hidrometalurgia; termodinâmica dos sistemas hidrometalúrgicos e eletrometalúrgicos; diagramas de estabilidade; termodinâmica e cinética de lixiviação; separação, purificação e enriquecimento de licores; separação do produto a partir dos licores; aplicação a metalurgia de metais não-ferrosos; tratamento de rejeitos e efluentes.

### **Bibliografia Básica**

- 1) PILLA, Luiz. Físico-química II: equilíbrio entre fases, soluções líquidas e eletroquímicas. 2ª edição rev. e atual. Porto Alegre: UFRGS, 2010. 467 p. (Série Graduação) ISBN 9788538600848.
- 2) Marsden, J. O., House, C. L., Chemistry of Gold Extraction. 2ª Edição. EDITORA SME. 2006. 682 p. ISBN 9780873352741. Littleton, USA. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=11030132>.

2) Han, K. N., Fundamentals of Aqueous Metallurgy. 1ª Edição. EDITORA SME. USA, 2013. 212 p. ISBN 9780873353090. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10742700>.

### **Bibliografia Complementar**

1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.

2) Crundwell, F., Moats, M., Ramachandran, V., Extractive Metallurgy of Nickel, Cobalt and Platinum Group Metals. Elsevier. Grã-Bretanha, 2011. 623 p. ISBN 9780080968100. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10483454&p00=Extractive+Metallurgy+of+Copper+%285%29>.

3) Marsden, J. O., House, C. L., Chemistry of Gold Extraction. 2ª Edição. EDITORA SME. 2006. 682 p. ISBN 9780873352741. Littleton, USA. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=11030132>.

4) Seetharaman et al. Treatise on process metallurgy, volume 3: Industrial Processes, Part A. Book Aid International. Coventry, UK, 2014. p:1356. ISBN 9780080969893. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10822528>.

5) Schlesinger, M. E., King, M. J., Sole, K. C., Extractive Metallurgy of Copper. Elsevier. Grã-Bretanha 2011, 480 p. ISBN 9780080967905. 5 edição. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10483454&p00=Extractive+Metallurgy+of+Copper+%285%29>.

6) Vignes, A., Extractive Metallurgy 2 : Metallurgical Reaction Processes. Wiley-ISTE. Grã-Bretanha, 2011. 373 p. 1ª edição. ISBN 9781118616970. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10671516>.

### **Tecnologia dos Materiais Poliméricos**

Introdução geral, conceitos fundamentais, polimerização, introdução à físico-química de polímeros, pesos moleculares de polímeros, estados físicos de polímeros, propriedades e aplicações dos principais plásticos, fibras sintéticas, propriedades e aplicações dos



principais elastômeros, introdução ao processamento de polímeros.

### **Bibliografia Básica**

- 1) MANO, Eloisa Biasotto; MENDES, Luís Cláudio. Introdução a polímeros. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. xvi, 191 p. ISBN 9788521202479.
- 2) MANO, Eloisa Biasotto. Polímeros como materiais de engenharia. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 197 p. ISBN 9788521200604.
- 3) MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. Química experimental de polímeros. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 328 p. ISBN 978852120347-6.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986. 343p. ISBN : 9780074500903.
- 2) CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.
- 3) COLPAERT, Hubertus. Metalografia: dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 412 p. ISBN 9788521204497.
- 4) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaios dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.
- 5) ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.

### **Processos de Soldagem II**

Processo de soldagem a Arame Tubular; processo de soldagem a Arco Submerso; processo de Soldagem por Eletrogás e Eletroescória; processos de Soldagem de Alta Intensidade; outros processos de soldagem; Brasagem, Soldering e corte térmico de metais.

### **Bibliografia Básica**

- 1) WAINER, Emílio; BRANDI, Sérgio Duarte; MELLO, Fábio Décourt Homem de (Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387.

- 2) KIMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. São Paulo: Blucher, 2013. 235 p. ISBN 9788521206828.
- 3) REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007. 147 p. ISBN 9788588098398

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986. 343p. ISBN : 9780074500903.
- 2) QUITES, Almir Monteiro. Metalurgia na soldagem dos aços. Florianópolis: Soldasoft, 2008. 304 p. ISBN 9788589445054.
- 3) COLPAERT, Hubertus. Metalografia: dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 412 p. ISBN 9788521204497.
- 4) SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag: melhor entendimento, melhor desempenho . São Paulo: Artliber, 2008. 284 p. ISBN 9788588098428.
- 5) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaaios dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

## **9º PERÍODO**

### **Ensaaios Destrutivos**

Propriedades mecânicas dos materiais em ensaios de dureza, tração, compressão, cisalhamento, fluência, fadiga; ensaio por impacto, torção, flexão e dobramento, introdução à fratura, fratura frágil e dúctil, análise de falhas.

### **Bibliografia Básica**

- 1)GARCIA, A., SPIM, J. A., SANTOS, C. A., Ensaaios dos materiais, Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- 3)SOUZA, S. A., Ensaaios mecânicos de materiais metálicos, 5ª edição.São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- 3) HELMAN, Horacio; CETLIN, Paulo Roberto. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2005. 260 p. ISBN 9788588098288.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CRAIG Jr, R. R., Mecânica dos materiais, Rio de Janeiro: LTC, 2ª edição. 2002.
- 2) ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.
- 3)CALLISTER Jr., W. D., Fundamentos da ciência e engenharia de materiais, 1ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- 4)CHIAVERINI, V., Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas, v. I, Pearson Prentice Hall, 8ª edição. São Paulo, 2000.
- 5) FERRANTE, Maurizio. Seleção de materiais. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2002 286 p. ISBN 9788585173814.

### **Organização Industrial e Gestão**

As organizações e o homem; a administração: conceito, evolução e escolas; princípios de organização: níveis hierárquicos, departamentalização, relações formais e autoridade, organogramas; planejamento e controle: conceito, tipos de planejamento, componentes do planejamento, padrões e medidas de desempenho, cronogramas, normas; coordenação: conceito, mecanismos de coordenação e comunicação.

### **Bibliografia Básica**

- 1)BATESON, JOHN., *Marketing de serviços*, Porto Alegre: Bookman, 2001.
- 2)COBRA, M., *Marketing básico*, São Paulo: Atlas, 1997.
- 3)KOTLER, P., ARMSTRONG, G., *Princípios de marketing*, 9ª edição, 608p., São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2003.

### **Bibliografia Complementar**

- 1)ASCENÇÃO, L. C. M. D., *Organização, sistemas e métodos*, ISBN-13: 9788522429721, São Paulo: Atlas, 2001.
- 2) CURY, Antonio. Organização e métodos: uma visão holística. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2005. 600 p. ISBN 9788522440580.
- 3) PIZZOLATO, Nelio Domingues; GANDOLPHO, André Alves. Técnicas de otimização. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 225 p. ISBN 9788521617235(broch.).
- 4)ARAÚJO, L. C. G., *Organização, sistemas e métodos*, ISBN-13: 9788522463756,

São Paulo: Atlas, 2009.

5)CORREIA, A. N., *Organização, sistemas e métodos*, São Paulo: LCTE, 2005.

### **Metalurgia do Pó**

A metalurgia do pó e os diferentes processos de fabricação de pós; compactação de pós: ligações entre partículas e efeito dos parâmetros envolvidos; sinterização: fundamentos e efeitos de temperatura e tempo.

### **Bibliografia Básica**

1) IMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão. **Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos**. São Paulo: Blucher, 2013. 235 p. ISBN 9788521206828.

2) CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II**. 2ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1986. 2014 xv, 315 p.

3) CALLISTER JUNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006 702 p. ISBN 9788521615156

### **Bibliografia Complementar**

1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. **Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.

2) KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. *Manufacturing engineering and technology*. 6th ed. New York: Prentice Hall, 2010. 1176 p. ISBN 9780136081685.

3) SHACKELFORD, James F. *Ciencia Dos Materiais*. Editora: Prentice Hall Brasil. 2008. 576 p. ISBN: 978-85-7605-160-2.

4) CALLISTER JUNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.

5) UPADHYAYA, G. S. *Powder Metallurgy Technology* , Cambridge International Science Publishing. 1996, ISBN 9781904602859 Disponível em <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/>

## **Metalurgia dos Não-Ferrosos II**

Operações unitárias em pirometalurgia; processos de secagem; desidratação e calcinação; fusão alcalina; ustulação; cloração; redução de óxidos; óxidos complexos e haletos; reações metalotérmicas; refino em fase líquida; processos de destilação; operações de desgaseificação; aplicações à metalurgia dos não-ferrosos, ferro-ligas e tratamento de efluentes.

### **Bibliografia Básica**

- 1) LEANDRO, Cesar Alves da Silva. Termodinâmica aplicada à metalurgia: teoria e prática. São Paulo: Ática, 2013. 316 p. ISBN 9788536504650.
- 2) Battle, T. P et al., Drying, Roasting, and Calcining of Minerals. 1ª Edição. Orlando, USA, 2015. EDITORA Wiley-TMS, 311 p. ISBN 9781119093374. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=11030132>
- 3) Seetharaman et al. Treatise on process metallurgy, volume 3: Industrial Processes, Part A. Book Aid International. Coventry, UK, 2014. p:1356. ISBN 9780080969893. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10822528>.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) Schlesinger, M. E., King, M. J., Sole, K. C., Extractive Metallurgy of Copper. Elsevier. Grã-Bretanha 2011, 480 p. ISBN 9780080967905. 5 edição. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10483454&p00=Extractive+Metallurgy+of+Copper+%285%29>.
- 2) Dutrizac, J. E., Gonzalez, J., Henke, D., Lead-Zinc 2000. EDITORA Wiley-TMS. 2013. 980 p. ISBN 9781118803967. Pittsburgh, USA, 2000. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10851658&p00=lead-zinc+2000>.
- 3) Crundwell, F., Moats, M., Ramachandran, V., Extractive Metallurgy of Nickel, Cobalt and Platinum Group Metals. Elsevier. Grã-Bretanha , 2011. 623 p. ISBN9780080968100. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10483454&p00=Extractive+Metallurgy+of+Copper+%285%29>.

4) Marsden, J. O., House, C. L., Chemistry of Gold Extraction. 2ª Edição. E DITORA SME. 2006. 682 p. ISBN 9780873352741. Littleton, USA. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=11030132>.

5) Vignes, A., Extractive Metallurgy 2 : Metallurgical Reaction Processes. Wiley-ISTE. Grã-Bretanha, 2011. 373 p. 1ª edição. ISBN 9781118616970. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10671516>.

### **Tecnologia dos Materiais Cerâmicos e Refratários**

Definição e propriedades características de materiais cerâmicos; matérias primas; processos de conformação de corpos cerâmicos; secagem e sinterização; equilíbrio entre fases cerâmicas; reações em altas temperaturas; propriedades de materiais cerâmicos; composições de corpos cerâmicos.

#### **Bibliografia Básica**

1. CALLISTER JUNIOR, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006 702 p. ISBN 9788521615156.
2. ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.
3. SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.

#### **Bibliografia Complementar**

1. VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência dos materiais. São Paulo: Edgard Blücher, c1970. 427 p. ISBN 9788521201212.
2. Rawson, P., Higby, W., Ceramics. USA, 2009, 240p. ISBN 9780812207347. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10576130&p00=ceramics>.
3. Somiya, S., Handbook of Advanced Ceramics : Materials, Applications, Processing, and Properties.2ª Ed. 2012, 1258p. ISBN 841172459. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10689312&p00=ceramics>.

4. Basu, B., Balani, K., Advanced Structural Ceramics. 1ª Ed. USA, 2011, 502p. ISBN 9781118037287 .Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10503035&p00=ceramics>.
5. Bansal, N. P.,Boccaccini, A. R., Bansal, N. P., Ceramics and Composites Processing Methods. 1ª Ed. Editora: Wiley-American Ceramic Society. USA, 2012, 597p, ISBN9781118176603. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10560501&p00=ceramics>

### **Metalurgia da Soldagem**

Transporte de massa e calor em soldagem; efeitos mecânicos do ciclo térmico; efeitos metalúrgicos do ciclo térmico da soldagem; Solidificação da poça de fusão; transformações na zona fundida; transformações metalúrgicas da ZTA; zona parcialmente fundida; transformações microestruturais dos aços carbono comuns, ligados e dos metais não ferrosos na soldagem; xxo elétrico. Soldagem de aços transformáveis; soldagem de aços inoxidáveis; soldagem de não ferrosos; tensões e deformações , fratura e fadiga em soldas; corrosão de juntas soldadas.

### **Bibliografia Básica**

- 1) WAINER, Emílio ; BRANDI, Sérgio Duarte ; MELLO, Fábio Décourt Homem de (Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387.
- 2) SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag: melhor entendimento, melhor desempenho . São Paulo: Artliber, 2008. 284 p. ISBN 9788588098428.
- 3) REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007. 147 p. ISBN 9788588098398.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. Campinas: Ed. da

UNICAMP, 2001. 399 p. ISBN 8526805231 (broch.).

2) QUITES, Almir Monteiro. Metalurgia na soldagem dos aços. Florianópolis: Soldasoft, 2008. 304 p. ISBN 9788589445054.

3) COLPAERT, Hubertus. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

4) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123

5) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaios dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

### **Visitas Técnicas.**

Atividade reservada aos alunos para conhecimentos das indústrias minero-metalúrgica da região.

## **10º PERÍODO**

### **Desenho Auxiliado por Computador**

Introdução à computação gráfica; Requisitos mínimos do sistema; Comandos e barras de ferramentas básicas; Comandos básicos de construções; Comandos de formas geométricas; Comandos básicos de modificações; Comandos básicos de aferições e edições; Dimensionamento; Parametrização e configurações básicas; Comandos básicos de impressão e plotagem; Perspectivas no CAD; Introdução ao ambiente 3D; Aplicações na engenharia.

### **Bibliografia Básica**

1) AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. Computação gráfica: geração de imagens. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

2) SILVA, Eurico de Oliveira e; ALBIERO, Evando. Desenho técnico fundamental. São Paulo: E.P.U., c1977. 130 p. (Desenho Técnico) ISBN 9788512280103.

3) SILVA, Arlindo et al. Desenho técnico moderno. 4ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006. xviii, 475 p. ISBN 8521615221.



### **Bibliografia Complementar**

- 1) MAGUIRE, D. E.; VIDAL, Luiz Roberto de Godoi (Tradutor). Desenho técnico: problemas e soluções gerais de desenho. São Paulo: Hemus, 2004. 257 p. ISBN 9788528903966.
- 2) DUBBEL, Heinrich. Manual da construção de máquinas: (engenheiro mecânico): tomo II. 13ª edição. alemã, rev. e ampl. Curitiba: Hemus. ISBN 9788528902709.
- 3) NORTON, Robert L. Projeto de máquinas: uma abordagem integrada. 4ª edição. Porto Alegre. Editora Bookman, 2013. 1028 p. ISBN 9788582600221.
- 4) BUDYMAS, Richard G; NISBETT, J. Keith. Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica. 8ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2011. xxvii, 1084 p. ISBN 9788563308207.
- 5) Autodesk. Manual de Referência do AutoCAD 2002. Material original da Autodesk.

### **Bibliografia Complementar**

### **Tópicos Jurídicos e Sociais em Engenharia**

Noções gerais de direito; direito constitucional, direito administrativo, direito tributário, direito penal, direito do trabalho, direito comercial, direito civil; sociologia aplicada ao direito; o CREA, a regulamentação da profissão de Engenheiro; ética, ética profissional.

### **Bibliografia Básica**

- 1) COTRIM, G. V., Direito fundamental: instituições de direito público e privado, 23ª edição. 304p., São Paulo: Editora Saraiva, 2009.
- 2) PALAIA, N., Noções essenciais de direito, 4ª edição. 320p., São Paulo: Saraiva, 2011.
- 3) MARTINS, S. P., Instituições de direito público e privado, 1ª reimpressão, São Paulo: Atlas, 2008.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) JORGE NETO, Francisco Ferreira; Cavalcante, Jouberto de Quadros Pessoa. Curso de direito do trabalho. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 520 p. ISBN9788522462551.
- 2) REALE, M.,. Lições preliminares de direito, 27ª edição. São Paulo, Saraiva, 2009.
- 3) PAULO, Vicente; ALEXANDRINO, Marcelo. Manual de Direito do Trabalho. 16. ed. rev. atual., Rio de Janeiro: Método, 2012.
- 4) VENOSA, S. S., *Introdução ao estudo do direito: primeiras linhas*, 336p., 3ª ed., São Paulo: Atlas, 2010.
- 5) NADER, P., *Introdução ao estudo do direito*, 34ª edição. Forense Jurídica. 2012.

### **Especificação e Seleção dos Materiais**

Filosofia da seleção de materiais; método do projeto; os materiais para engenharia; Índices de desempenho; as cartas de propriedades; as cartas de propriedades para materiais polifásicos; os índices de desempenho em função dos processos de fabricação.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ASHBY, M. F. Seleção de materiais no projeto mecânico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 673 p. ISBN 9878535245219.
- 2) FERRANTE, Maurizio. Seleção de materiais. 2. ed. São Carlos: Ed. UFSCar, 2002 286 p. ISBN 9788585173814.
- 3) ASHBY, Michael F.; JOHNSON, Kara. Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 346 p. ISBN 9788535238426.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. 7. ed. São Paulo: ABM, 1996. 559 p. ISBN 9788577370412.
- 2) CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.
- 3) MANO, Eloisa Biasotto. Polímeros como materiais de engenharia. São Paulo:

Edgard Blücher, 1991. 197 p. ISBN 9788521200604.

4) ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.

5) SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.

### **Corrosão e Proteção dos Metais**

Aspectos fundamentais do fenômeno de corrosão; tipos e formas de corrosão em materiais metálicos; ensaios e monitoração de corrosão; métodos cinéticos e termodinâmicos de proteção à corrosão; proteção anticorrosiva em materiais metálicos: pré-tratamentos, revestimentos e pós-tratamentos; corrosão em cimento; corrosão de cerâmicas refratárias; degradação de sistemas poliméricos; degradação dos sistemas cerâmicos; proteção contra corrosão de materiais não metálicos.

### **Bibliografia Básica**

1) GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

2) TRINDADE FILHO, Vicente Braz da. **Corrosão de ligas metálicas em altas temperaturas**. Vila Velha: Above Publicações, 2014. 190 p. ISBN 9788582191460.

3) CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

### **Bibliografia Complementar**

1) CALLISTER JUNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.

2) VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência e tecnologia dos materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984. 567 p. ISBN 9788570014801.

3) ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 922 p. ISBN 9788540700383.

4) SERRA, E. T. Corrosão e Proteção Anticorrosiva dos Metais no Solo. 1ª edição

revisada. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2014. Disponível em <http://ifmg/bv3.digitalpages.com.br/users/publications>.

- 5) CICEK, Volkan. Corrosion Engineering. EDITORA Wiley-Scrivener. Abril de 2014 ISBN DO IMPRESSO: 9781118720899, ISBN DO EBOOK 9781118720981. Disponível em <http://site.ebrary.com/lib/ifmg>

### **Programação da Produção**

Caracterização da função planejamento da produção nas organizações; Estratégia de manufatura; Fatores críticos de sucesso; Conceitos básicos em sistemas de produção: estoques, estoque de material em processo, lead-time e tempo de fluxo; Técnicas de planejamento da produção: MRP, JIT e OPT; Introdução ao controle da produção

### **Bibliografia Básica**

- 1)CHIAVENATO, Idalberto. Administração da produção: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, c2004. 179p. ISBN 9788535216301
- 2)JACOBS, F. Robert; CHASE, Richard B. Administração da produção e de operações: o essencial. Porto Alegre: Bookman, 2009. 424 p. ISBN 9788577804016
- 3)NOVAES, Antonio Galvão. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação. 3ª edição. rev., atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Campus, 2007. xvi, 400 p. ISBN 9788535224153.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) PAIM, Rafael et al. Gestão de processos: pensar, agir e aprender . Porto Alegre: Bookman, 2009. 327 p. ISBN 9788577804849.
- 2) OLIVEIRA, Saulo Barbará de (Org). Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação, foco no sistema de gestão de qualidade com base na ISO 9000: 2000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008. 310 p. ISBN 85730363689.
- 3) POZO, Hamilton. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2010. 210 p. ISBN 9788522459018.
- 4) MARTINS, Petrônio G; ALT, Paulo Renato Campos. Administração de materiais e

recursos patrimoniais. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2009. 441 ISBN 9788502080232.

5) MARRAS, Jean Pierre. Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico. 14ª edição. São Paulo: Saraiva, 2011. 336 p. ISBN 8574130265.

### **Sistemas de Garantia da Qualidade**

Sensibilização e conceituação da qualidade; planejamento estratégico e a gestão da qualidade; gerenciamento de processos; ferramentas do controle da qualidade, sistemas de garantia da qualidade; fundamentos da estatística; análise do sistema de medição; gráficos de controle de variáveis e de atributos; controle estatístico do processo.

### **Bibliografia Básica**

1) CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços : uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012. xx, 680 p. ISBN 9788522469185.

2) CAMPOS, V. F., Controle da qualidade total (no estilo japonês), Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni-UFMG, 1992.

3) SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 698 p. ISBN 9788597002676.

### **Bibliografia Complementar**

1) SILVA, João Martins da. O ambiente da qualidade na prática - 5S. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p. ISBN 9788585447346.

2) FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 535 p. ISBN 9788580553284.

3) MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Administração de projetos: como transformar idéias em resultados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 396 p. ISBN 9788522487592.

4) MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 624 p. ISBN 9788522105878.

5) CAMP, Robert C. Benchmarking: o caminho da qualidade total: identificando,

analisando e adaptando as melhores práticas da administração que levam à maximização da performance empresarial . 3. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 250 p. ISBN 9788522101019.

## OPTATIVAS

### **Libras**

Concepção de linguagens de sinais, linguagem de sinais brasileira; o código de ética; resolução do encontro de Montevideu; a formação de intérprete no mundo e no Brasil; língua e identidade: um contexto de política linguística; cultura surda e cidadania brasileira.

### **Bibliografia Básica**

1) GESSER, Audrei. Libras?: que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. (Estratégias de Ensino). ISBN 9788579340017.

2) PEREIRA, Maria Cristina da Cunha (Org.). Libras: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. xv, 127 p. ISBN 9788576058786.

3) REIS, Benedicta A. Costa dos. Abc em libras. São Paulo: Panda Books, 2009. 31 p. ISBN 9788578880026.

### **Bibliografia Complementar**

1) BRASIL. Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos surdos. Brasília: MEC Secretaria de Educação Especial, 2006. 116 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/alunossurdos.pdf>.

2) FERNANDES, Eulalia (Org.). Surdez e bilingüismo. 7ed. Porto Alegre: Mediação, 2015. 103 p. ISBN 9788577060047.

3) FIGUEIRA, Alexandre dos Santos. Material de apoio para o aprendizado de LIBRAS. São Paulo: Phorte, 2011. 340 p. ISBN 9788576553212.

4) GÓES, Maria Cecília Rafael de. Linguagem, surdez e educação. 4.ed. Campinas, SP:

Autores Associados, 2012. 106 p. (Coleção Educação Contemporânea). ISBN 9788585701208.

4) SACKS, Oliver W. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1990. 215 p. ISBN 9788535916089.

5) SKLIAR, Carlos (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2015. 190 p. ISBN 9788587063175.

### **Ações Empreendedoras**

Conceito de empreendimento e empreendedorismo; perfil do empreendedor; geração de idéias, gerenciamento e negociação, qualidade e competitividade, etapas do processo de criação de empresas: a pesquisa de oportunidades, estudo de tendências de mercado; o projeto de criação e início de atividades da nova empresa; plano de negócio; problemas de gestão de micro e pequenas empresas nascentes.

### **Bibliografia Básica**

1) CECCONELLO, Antonio Renato; AJZENTAL, Alberto. A construção do plano de negócio: percurso metodológico para : caracterização da oportunidade, estruturação do projeto conceptual, compreensão do contexto, definição do negócio, desenvolvimento da estratégia, dimensionamento das operações, projeção de resultados, análise de viabilidade . São Paulo: Saraiva, 2008. 300 p. ISBN 9788502067912 (broch.).

2) DORNELAS, J. C., *Empreendedorismo: transformando idéias em negócios*, Rio de Janeiro: Campus, 2001.

3) HISRICH, R. D., PETERS, M. P.; SHEPHERD, D. A., *Empreendedorismo*, 7ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2009.

### **Bibliografia Complementar**

1) BARON, Robert A; SHANE, Scott Andrew. *Empreendedorismo: uma visão do processo* . São Paulo: Cengage Learning, c2007. xiii, 443 p. ISBN 9788522105335.

2) BESSANT, John. *Inovação e empreendedorismo*. Porto Alegre: Bookman, 2007. 511 p. ISBN 9788577804818.

3) BRUNO-FARIA, Maria de Fátima; VARGAS, Eduardo Raupp de; MARTINEZ, Albertina Mitjans (Org.). *Criatividade e inovação nas organizações: desafios para a competitividade* . São Paulo: Atlas, 2013. xvii, 231 p. ISBN 9788522478835.

4) DOLABELA, F., *O Segredo de Luisa*, 14ª edição. São Paulo: Cultura Editores

Associados, 1999.

5)TACHIZAWA, T., CRUZ Jr, J. B., ROCHA, J. A. O., Gestão de negócios: visões e dimensões empresariais da organização, 2ª edição.São Paulo: Atlas, 2003.

### **Fundamentos da Mecânica da Fratura**

Mecanismos de falha; probabilidade de falha; fratura, o custo da fratura; tensões e deformações; análise de falhas; fratura; aspecto macroscópico da fratura; tipos de classificações; balanço de energia na fratura; mecanismos de fratura sob tração a baixa temperatura; mapas de mecanismo de fratura e efeito da estrutura cristalina; fratura dominada por ruptura de ligações químicas e por deformação plástica; fratura de modo I, de modo II e de modo III, fratura dúctil; tenacidade: mecânica da fratura e outras abordagens; introdução à mecânica da fratura linear elástica e elasto-plástica, ensaio de impacto e temperatura de transição; ensaios de escala real; diagramas de fratura; tenacidade e microestrutura.

### **Bibliografia Básica**

- 1) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaaios dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.
- 2) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 978-85-212-0012-3
- 3) ASKELAND, Donald R., PHULÉ, P. P., Ciência e engenharia dos materiais, São Paulo: Cengage Learning, 2008.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CALLISTER Jr, W. D., Fundamentos da ciência e engenharia de materiais, 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- 2) CALLISTER Jr, W. D., Ciência e engenharia de materiais: uma introdução, Tradução Sérgio Murilo Stamile Soares. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- 3) VAN VLACK, L. H., Princípios de ciências dos materiais, São Paulo: Edgard Blücher, 1970.
- 4) VAN VLACK, L. H... Princípios de ciência e tecnologia dos materiais, Tradução de



Edson Monteiro, 24ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

5) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas : volume I. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, c1986. xiv, 266 p. ISBN 0074500899

### **Lingotamento Contínuo de Aços**

Introdução e descrição do processo; transferência de calor e solidificação no molde; resfriamento no molde e resultados de sondagens; resfriamento secundário e terciário; modelos analíticos e numéricos; espessura mínima; influência de parâmetros operacionais sobre as trocas térmicas, lubrificantes para lingotamento contínuo: funções e propriedades; especificação, consumo; influência sobre a operação, características do ciclo de operação; padrão de fluxo no molde e qualidade, fenômenos de solidificação; tensões termomecânicas e formação de defeitos.

### **Bibliografia Básica**

1) GARCIA, Amauri. Solidificação: fundamentos e aplicações. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2001. 399 p. ISBN 8526805231 (broch.).

1) ARAÚJO, L. A., Manual de siderurgia: produção, v. I, 2ª edição. São Paulo: Arte & Ciência, 2009.

2) ARAÚJO, L. A., Manual de siderurgia: produção, v. II, 9ª edição. São Paulo: Arte & Ciência, 2009.

### **Bibliografia Complementar**

1) COLPAERT, Hubertus. Metalografia: dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. rev., atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 412 p. ISBN 9788521204497.

2) Campbell, J., Complete Casting Handbook : Metal Casting Processes, Techniques and Design. 3ª Edição. EDITORA Butterworth-Heinemann. UK, 2011. 1222 p. ISBN 9780080964232. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10533748&p00=complete+casting+handbook>.

3) Campbell, J., Castings. EDITORA Butterworth-Heinemann. Grã-Bretanha, 2003, 349 p. ISBN 9780080488448. Disponível em: <http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10186555>.

4) CHIAVERINI, V., Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento, v. II, 8ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

5) Sahai, Y., Emi, T., Tundish Technology for Clean Steel Production. EDITORA Imperial College Press. Sigapore, 2007. 329 p. ISBN 9789812790767. Disponível em:<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/reader.action?docID=10255670>

### **Física do Arco Elétrico**

Fontes de energia para a soldagem por fusão; descargas elétricas em gases; características estáticas do arco; perfil elétrico; região catódica; região anódica; coluna de plasma; a tensão do arco; transferência de metal de adição; taxa de fusão de arame; variáveis da soldagem a arco.

### **Bibliografia Básica**

1. REIS, Ruham Pablo; SCOTTI, Américo. Fundamentos e prática da soldagem a plasma. São Paulo: Artliber, 2007. 147 p. ISBN 9788588098398
2. SCOTTI, Américo; PONOMAREV, Vladimir. Soldagem mig/mag: melhor entendimento, melhor desempenho . São Paulo: Artliber, 2008. 284 p. ISBN 9788588098428
3. WAINER, Emílio ; BRANDI, Sérgio Duarte ; MELLO, Fábio Décourt Homem de (Coord.). Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blücher, 1992. 494 p. ISBN 9788521202387

### **Bibliografia Complementar**

1. CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1986. 2014 xv, 315 p.
2. QUITES, Almir Monteiro. Metalurgia na soldagem dos aços. Florianópolis: Soldasoft, 2008. 304 p. ISBN 9788589445054. Classificação: 621.791 Q8m 2008 (OB) Ac.67306
3. KIMINAMI, Cláudio Shyinti; CASTRO, Walman Benício de; OLIVEIRA, Marcelo Falcão. Introdução aos processos de fabricação de produtos metálicos. São Paulo: Blucher, 2013. 235 p. ISBN 9788521206828.
4. SAY, M G. Eletricidade geral: eletrotécnica. Editora Hemus, 2004. Paginação irregular ISBN 0408702893.
5. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: eletromagnetismo. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. v. 3, xi, 375. p. ISBN 9788521619055 (v. 3).

## **Fadiga dos Materiais**

Introdução; fenômeno da fadiga; conceitos e definições; curvas de Wöhler; solicitações de fadiga; solicitações cíclicas; parâmetros do ciclo, modalidades de solicitações; tipos de ensaios de fadiga; equipamentos; corpos de prova; normalização; técnicas de ensaios; efeito da tensão média; aplicabilidade dos ensaios de fadiga; concentradores de tensão; natureza; fator de sensibilidade ao entalhe; fratura por fadiga; aspectos macroscópicos e microscópicos da fratura por fadiga; mecanismos de nucleação de trincas por fadiga; linhas de deslizamento; bandas de deslizamento; nucleação de trincas por fadiga em metais puros policristalinos e em ligas metálicas; diagramas de fadiga; diagramas de Smith, Goodman, Goodman Modificado, Gerber e Soderberg, elementos de máquinas e resistência à fadiga; critério de resistência para solicitações simples; influência quantitativa de alguns fatores sobre a resistência à fadiga; coeficientes de segurança; tensões admissíveis; aplicações.

### **Bibliografia Básica**

- 1) ASKELAND, Donald R; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.
- 2) CALLISTER JUNIOR, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.
- 3) GARCIA, Amauri; SPIM, Jaime Alvares; SANTOS, Carlos Alexandre dos. Ensaio dos materiais. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 365 p. ISBN 9788521620679.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) CALLISTER JUNIOR, William D. Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006 702 p. ISBN 9788521615156
- 2) VAN VLACK, L. H., Princípios de ciências dos materiais, São Paulo: Edgard Blücher, 1970.
- 3) VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984. 567 p. ISBN 9788570014801
- 4) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas : volume I. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, c1986. xiv, 266 p. ISBN 0074500899

5) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 978-85-212-0012-

### **Materiais Refratários**

Novas tecnologias; constituição e classificação dos refratários; noções de fabricação; desenvolvimento da microestrutura; ensaios; refratários conformados e não conformados; aplicação dos refratários; normas técnicas.

### **Bibliografia Básica**

- 1) SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. 6ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. xiii, 556 p. ISBN 9788576051602.
- 2) CALLISTER JUNIOR, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 7ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 705 p. ISBN 978-85-216-11595-8.
- 3) CALLISTER JUNIOR, William D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2006 702 p. ISBN 9788521615156,

### **Bibliografia Complementar**

- 1) ASHBY, Michael; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, David. **Materiais: engenharia, ciência, processamento e projeto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xx, 650 p. ISBN 9788535242034.
- 2) ARAÚJO, Luiz Antônio de. **Manual de siderurgia: vol. 1: produção**. 2. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2005. 470 p. ISBN 9788561165017.
- 3) ARAÚJO, Luiz Antônio de. **Manual de siderurgia: vol. 2: transformação**. 2. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2005. 470 p. ISBN 9788561165024
- 4) ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep Prabhakar. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p. ISBN 9788522105984.

**5) Goski, Dana. Smith, J. D.** Proceedings of the Unified International Technical Conference on Refractories. UNITECR 2013, Wiley-American Ceramic Society, 2014. ISBN do ebook: 9781118837085.  
<http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10845554&p00=refractory+materials>.

6) Mahajan, Y. Sekhar, J. A. Key Engineering Materials: Progress in High Temperature Ceramics Editora Trans Tech Publish, 2008. ISBN ebook

9783038132776http://site.ebrary.com/lib/ifmg/detail.action?docID=10604239&p00=refractory

## **Estatística II**

Estimativas e tamanhos de amostras. Testes de hipóteses. Inferências com base em duas amostras. Análise da variância. Controle estatístico de processos. Estatística não paramétrica.

### **Bibliografia Básica**

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 540 p.

BUENO, Fabrício. Estatística para processos produtivos. Florianópolis: Visual Books, 2010. 121 p

BRUNI, Adriano Leal. Estatística aplicada à gestão empresarial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 398 p.

### **Bibliografia Complementar**

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 521 p.

MONTGOMERY, Douglas C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 513 p.

NEUFELD, John L. Estatística aplicada à administração usando Excel. São Paulo: Person Prentice Hall. 2003

MACHADO, José Fernando. Método estatístico: gestão da qualidade para melhoria contínua. São Paulo: Saraiva, 2010. XIII, 184 p.

ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. Estatística aplicada à administração e economia. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 642 p.

## **Inglês para Negócios I**

Apresentar-se. Descrever seu ambiente de trabalho, sua função. Pedir e dar informações. Falar ao telefone e fazer anotações. Escrever e-mails formais apropriadamente. Discutir tecnologia. Comunicar-se em uma viagem internacional. Comunicar-se em um restaurante. Falar sobre o passado e faça previsões sobre o futuro. Falar sobre consequências e

resultados. Fazer comparações.

### **Bibliografia Básica**

- 1) BERLITZ, Charles. Inglês Passo a Passo. 6. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2001.
- 2) MURPHY, R. English Grammar in Use: a self-study reference and practice book for intermediate students with answers. 4 ed. Cambridge: Cambridge University, 1985.
- 3) SWAN, Michael. Practical English Usage. Oxford: 1998.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) GRANT D., HUGHES J., TURNER R. Business Result Elementary. Oxford University Press: 2009.
- 2) CLARKE, S. In Company Elementary. 2ª Ed. Londres: Macmillan: 2010.
- 3) MUNHOZ, Rosângela. Inglês Instrumental: estratégias de leitura. Módulo I. São Paulo: Textonovo, 2004.
- 4) MUNHOZ, Rosângela. Inglês Instrumental: estratégias de leitura. Módulo II. São Paulo: Textonovo, 2011.
- 5) MACKENZIE, I. Management and Marketing. Thomson: 1997.

## **Inglês para Negócios II**

Apresentar-se. Descrever seu ambiente de trabalho, sua função. Pedir e dar informações. Falar ao telefone e fazer anotações. Escrever e-mails formais apropriadamente. Discutir tecnologia. Comunicar-se em uma viagem internacional. Comunicar-se em um restaurante. Falar sobre o passado e faça previsões sobre o futuro. Falar sobre consequências e resultados. Fazer comparações.

### **Bibliografia Básica**

- 1) BERLITZ, Charles. Inglês Passo a Passo. 6. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2001.
- 2) MURPHY, R. English Grammar in Use: a self-study reference and practice book for intermediate students with answers. 4 ed. Cambridge: Cambridge University, 1985.
- 3) SWAN, Michael. Practical English Usage. Oxford: 1998.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) GRANT D., HUGHES J., TURNER R. Business Result Elementary. Oxford University Press: 2009.
- 2) CLARKE, S. In Company Elementary. 2ª Ed. Londres: Macmillan: 2010.
- 3) MUNHOZ, Rosângela. Inglês Instrumental: estratégias de leitura. Módulo I. São Paulo: Textonovo,2004.
- 4) MUNHOZ, Rosângela. Inglês Instrumental: estratégias de leitura. Módulo II. São Paulo: Textonovo,2011.
- 5) MACKENZIE, I. Management and Marketing. Thomson: 1997.

### **Disciplina: Conformação Mecânica**

Introdução e classificação dos processos de conformação mecânica dos metais/ligas metálicas. Conceitos de tensão e deformação. Deformação nos regimes elástico e plástico. Métodos de cálculo da tensão e deformação. Critérios de escoamento de materiais metálicos. Atrito e lubrificação em processos de conformação. Relações mecânicas, dinâmicas e geométricas dos principais processos de conformação mecânica (laminação de planos e longos, forjamento, trefilação, extrusão, estampagem, embutimento, calandragem e corte). Aspectos tecnológicos dos processos de transformação mecânica. Aspectos metalúrgicos na conformação; defeitos; propriedades e inspeção de qualidade aplicada a produtos conformados.

### **Bibliografia Básica**

- 1) HELMAN, Horacio; CETLIN, Paulo Roberto. Fundamentos da conformação mecânica dos metais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2005. 260 p.
- 2) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume II. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1986. 2014 xv, 315 p.
- 3) ARAÚJO, Luiz Antônio de. Manual de siderurgia: vol. 2 : transformação. 2. ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2005. 470 p. ISBN 9788561165024

### **Bibliografia Complementar**

- 1) KALPAKJIAN, Serope; SCHMID, Steven R. Manufacturing engineering and technology. 6th ed. New York: Prentice Hall, 2010. 1176 p. ISBN 9780136081685.

- 2) FERRARESI, Dino. Usinagem dos metais: fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. xliii751 p. ISBN 8521202571.
- 3) SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982. 286 p. ISBN 9788521200123.
- 4) CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas : volume I. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, c1986. xiv, 266 p. ISBN 0074500899.
- 5) COLPAERT, Hubertus. Metalografia: dos produtos siderúrgicos comuns. 4. ed. rev., atual. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. 412 p. ISBN 9788521204497.

### Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Supervisionado possibilita ao acadêmico-estagiário conhecer a realidade do funcionamento de uma organização, bem como a familiarização com o seu futuro ambiente de trabalho; proporciona a vivência interdisciplinar da profissão a partir das experimentações e práticas que levam o acadêmico-estagiário ao aprimoramento e à complementação dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso de graduação.

Além do exposto o Estágio Curricular Supervisionado tem por objetivos: proporcionar o relacionamento e a participação em experiências no meio ambiente do seu mercado de trabalho; despertar a criatividade e a iniciação à pesquisa relacionada com os problemas peculiares às áreas da atividade profissional de preferência; oferecer subsídios à identificação de preferências quanto às áreas de atuação de futuras atividades profissionais; ampliar o referencial bibliográfico disponível e propiciar a avaliação do trabalho acadêmico desenvolvido.



### **Bibliografia Básica**

- 1) ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- 2) ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. *Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores*. 9ª edição São Paulo: Atlas, 2010.
- 3) FREITAS, Helena Costa Lopes de. O trabalho como princípio articulador na prática de ensino e nos estágios. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2012. 253 p (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico). ISBN 9788530803940.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) MATTAR, João. Metodologia científica na era da informática. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. 308 p. ISBN 9788502064478.
- 2) SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. ISBN 9788524913112.
- 3) CARVALHO, Maria Cecília M. de (Org.). Construindo o saber: metodologia científica : fundamentos e técnicas. 24. ed. Campinas: Papyrus, 2011. 224 p. ISBN 9788530809119.
- 4) CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre, RS: ARTMED: Bookman, 2010. 296 p. ISBN 9788536323008.
- 5) EL-GUINDY, Moustafa M. Metodologia e ética na pesquisa científica. São Paulo: Santos, 2004. 175 p. ISBN 8572884394.
- 6) LUNA, Sergio Vasconcelos de. Planejamento de pesquisa: uma introdução : elemento para uma análise metodológica . 2. ed. São Paulo: EDUC, 2009. 114 p. ISBN 9788528304084.

### **Trabalho de Conclusão de Curso – TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso a ser desenvolvido pelos alunos será realizado de forma integrada onde os alunos deverão elaborar um projeto multidisciplinar, enfocando de forma objetiva aspectos inerentes ao curso em questão. Tendo em vista a

existência de inumeráveis tipos de pesquisas, onde cada tipo possui, além do núcleo comum de procedimentos, suas peculiaridades relativas à Pesquisa Bibliográfica e à Pesquisa Descritiva. Está disponível para consulta no site do Instituto o regulamento de TCC e mais informações orientativas para a realização deste relatório.

### **Bibliografia Básica**

- 1) MATTAR, João. Metodologia científica na era da informática. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. 308 p. ISBN 9788502064478.
- 2) SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. ISBN 9788524913112.
- 3) CARVALHO, Maria Cecília M. de (Org.). Construindo o saber: metodologia científica : fundamentos e técnicas. 24. ed. Campinas: Papyrus, 2011. 224 p. ISBN 9788530809119.
- 4) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287:** informação e documentação: pr ABNT, 2005. Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/ourobranco/nossos-cursos/graduacao>.

### **Bibliografia Complementar**

- 1) FACHIN, Odília. Fundamentos de metodologia. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006 xiv, 210 p. ISBN 8502055321.
- 2) CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. xii, 162 p. ISBN 9788576050476.
- 3) GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- 4) MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa, planejamento e execução de pesquisas. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- 5) MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de

metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

6) OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, mon**

São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2004.

#### **4.4 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores**

O aproveitamento de conhecimentos e experiências do educando em disciplinas do curso de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica ocorrerá em conformidade com as normas e os critérios estabelecidos no Regimento Interno do *Campus* Ouro Branco.

#### **4.5 - Metodologia de Ensino**

Como metodologia de ensino para o curso, entende-se o conjunto de ações dos professores e alunos, pelas quais se organizam e desenvolvem as atividades pedagógicas, com vistas a promover o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Entre os métodos priorizados no desenvolvimento dos semestres do Bacharelado em Engenharia de Metalúrgica estarão:

- Exposição dialogada (explicação, demonstração, ilustração, exemplificação);
- Trabalho independente do aluno, através do uso de metodologias colaborativas, como **APBL e sala de aula invertida**, desenvolvimento de projetos (tarefas dirigidas e orientadas pelos professores, resolvidas de modo independente e criativo);
- Trabalho em grupo (atividades desenvolvidas em conjunto por equipes de alunos, sob a orientação dos professores, assegurando cooperação dos participantes entre si, na solução das tarefas).
- Utilização do aplicativo **EDMODO** como meio de interação com os alunos, aplicação de provas, enquetes, pesquisas e meio de informação geral das atividades de coordenação e do instituto.
- Provas, testes, etc.

Como trabalho em grupo, serão explorados:

- Seminários e debates
- Grupo de verbalização e observação;
- Visitas técnicas;
- Trabalhos em laboratórios;
- Pesquisa bibliográfica;
- Elaboração de relatórios;
- Estudo de casos;
- Identificação e resolução de problemas.

Salienta-se que a escolha deverá estar em consonância com o que indica a Lei 9.394/96, ou seja, devem ser considerados aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Tais instrumentos devem ser expostos e discutidos junto aos alunos no início de cada semestre letivo, atentando ao respectivo calendário escolar e deve constar no plano de ensino de cada disciplina.

#### **4.6 - Modos da Integração entre os Diversos Níveis e Modalidades de Ensino.**

O Curso Superior de Engenharia Metalúrgica terá interfaces com o Curso Técnico de Metalurgia, já existente no *Campus*, integrando os alunos de níveis técnicos e superiores. Este fato favorece e correlaciona a teoria com as práticas metalúrgicas. Além disso, o Curso de Engenharia Metalúrgica terá uma interação forte com o Curso de Licenciatura em Computação, também ministrado atualmente, no que diz respeito às aplicações da informática, robótica e simulação de ensaios mecânicos e processos de fabricação.

#### **4.7 - Serviços de Apoio ao Discente**

O IFMG – *Campus* Ouro Branco desenvolve os seguintes Programas de Apoio ao discente:

- ✓ **Programa de Assistência Estudantil:** consiste na concessão de benefícios destinados aos seus estudantes que se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica, além de promover o desenvolvimento de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, com a finalidade de melhorar o desempenho acadêmico e minimizar a evasão.

Das modalidades de auxílios:

- ✓ **Auxílio Moradia:** compreende a concessão de auxílio financeiro para moradia aos estudantes que atendam a critérios socioeconômicos e cujo núcleo familiar não reside na cidade do *campus* onde este estuda.
- ✓ **Auxílio Alimentação:** refere-se à concessão de auxílio financeiro para alimentação aos estudantes que comprovem carência socioeconômica.
- ✓ **Auxílio Transporte Municipal:** destinado aos estudantes que atendem a critérios socioeconômicos, trata-se da concessão de auxílio financeiro para que os mesmos se locomovam para o *campus*.
- ✓ **Auxílio Transporte Intermunicipal:** destinado aos estudantes que atendem a critérios socioeconômicos, trata-se da concessão de auxílio financeiro para que os mesmos se locomovam diariamente de cidades vizinhas para a cidade do *campus*.
- ✓ **Auxílio Creche:** é um apoio financeiro não reembolsável, concedido mensalmente aos estudantes regularmente matriculados que têm filhos até 6 (seis) anos e que atendam a critérios socioeconômicos.
- ✓ **Auxílio Atividade:** refere-se à concessão de auxílio para realização de atividades do interesse do estudante e em consonância com as necessidades da instituição, que estejam preferencialmente relacionados à formação do estudante.
- ✓ **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC.):** é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de bacharelado e licenciatura que visa, fundamentalmente,

complementar a formação acadêmica dos alunos, fazendo com que estes interajam com os processos metodológicos e científicos de pesquisa.

- ✓ **Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX):** voltado aos alunos dos cursos de bacharelados e licenciatura, visa despertar a vocação extensionista motivando à elaboração de alternativas de transformação da realidade, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico regional, a formação de profissionais cidadãos com responsabilidade social e ambiental, a construção e fortalecimento da cidadania, a melhoria da qualidade de vida e o estímulo ao empreendedorismo.
- ✓ **Programa Institucional de Tutoria:** tem a finalidade de auxiliar os discentes que apresentem dificuldades de aprendizado e, assim, permitir uma recuperação das aprendizagens de forma processual através das atividades desenvolvidas pelo tutor-aluno em conjunto com o docente da disciplina.
- ✓ **Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE):** tem como objetivo estimular a cultura da educação para a convivência, aceitação da diversidade, defendendo e assegurando aos alunos os direitos previstos em lei. Levantamento e atendimento das necessidades e especificidades dos discentes, bem como encaminhamentos para serviços especializados.
- ✓ Núcleo de Apoio ao estudante (NAE): tem por objetivo prestar serviços de apoio e realizar intervenções interdisciplinares, através da equipe multiprofissional, das áreas de enfermagem, pedagogia, psicologia, serviço social, intérprete de libras e assistente de aluno.
- ✓ A Coordenação do Curso: para o esclarecimento de dúvidas e orientação quando necessário, respeitando os horários de aula e de folga do próprio professor coordenador.
- ✓ **Núcleo Docente Estruturante (NDE) e Colegiado do Curso:** assessoram a coordenação no diagnóstico dos alunos e na audição periódica dos problemas gerais e do grau de satisfação com o curso, para contribuir para o desenvolvimento do curso e corrigir a sua trajetória.

#### 4.8 - Diplomas

O IFMG - *Campus* Ouro Branco Expedirá de acordo com a legislação vigente, diplomas com validade em todo território nacional, aos alunos concluintes do Curso de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica para fins de exercício profissional e/ou continuidade de estudos.

Será concedido Diploma de Engenheiro Metalurgista conforme regulamento das Diretorias de Ensino ao aluno que:

- a) após ser aprovado em todas as disciplinas previstas na matriz curricular;
- b) cumprir estágio supervisionado obrigatório, tendo seu respectivo relatório aprovado, conforme Art. 7º da Resolução nº 11 de 11 de Março de 2002.
- c) apresentar e for aprovado no trabalho de conclusão do curso (TCC);
- d) estiver quite, quando for o caso, com o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), que integra o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) que tem por objetivo aferir o rendimento dos alunos dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos, suas habilidades e competências, conforme a Lei 10.861, de 14 de Abril de 2004 e Portaria nº 2.051, de 9 de Julho de 2004.

#### **4.9 - Administração Acadêmica do Curso**

Este capítulo é dedicado à composição preliminar do Corpo Docente Estruturante (CDE) do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica do IFMG- *Campus* Ouro Branco assim como a infraestrutura laboratorial para a efetiva implantação do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica.

##### **4.9.1 - Corpo Docente**

O corpo docente do Curso de Engenharia Metalúrgica deverá contar com a participação de vinte e dois profissionais do ensino em engenharia até o décimo período, Tabela VI.

Tabela VI - Corpo docente para o curso proposto de Engenharia Metalúrgica

Nº	PROFESSOR	GRADUAÇÃO	TITULAÇÃO	ÁREA DE CONHECIMENTO
1	Aloísio do Carmo Eloi	Licenciatura em Física	Especialista em Física	Ensino de física, astronomia, matemática.
2	Ana Paula Mendes Alves de Carvalho	Licenciatura em Letras Português e Inglês	Doutora e Mestra em Estudos Linguísticos	Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Língua Portuguesa, suas literaturas e Redação. É membro do Grupo Mineiro de Estudos do Léxico que, nas perspectivas sincrônicas e diacrônicas, tem desenvolvido pesquisa sobre o léxico do português brasileiro, com ênfase em lexicologia, lexicografia e toponímia, levando-se em conta a relação língua, cultura e sociedade.
3	Antônio Marlon Barros Silva	Bacharel em Engenharia Metalúrgica	Msc Engenharia Metalúrgica.	Tratamento de Minérios, mineralogia, não ferrosos, processos metalúrgicos.
4	Aurélio Alves Ferreira	Licenciatura em Filosofia	Doutorado e Mestrado em Filosofia	Metodologia do trabalho científico, Política e filosofia.
5	Carlos Eduardo Reis de Carvalho	Engenharia Metalúrgica	Mestre em Eng <sup>a</sup> de Materiais,	Experiência em soldagem, metalografia e ensaios mecânicos; atuando principalmente nos seguintes temas: blast furnace, oxidation, mössbauer e spectroscopy, coal injection e sticking.
6	Carlos Roberto Ferreira	Engenharia Metalúrgica	Doutor em Eng <sup>a</sup> de Materiais	Experiência em pirometalurgia, atuando principalmente nos seguintes temas: produção de ferro liga de silício, tratamento térmico dos metais, metalurgia do pó com ênfase na produção de ferramentas de perfuração mineral.
7	Célia Aparecida Rocha	Bacharel em Educação Física	Doutorado em Educação. Mestrado em Educação Física.	História da Educação, Sociologia, formação docente, eugenia, educação para as questões étnicas-raciais e de gênero.
8	David Hebert Vieira	Engenharia Metalúrgica	Mestre Engenharia Metalúrgica e de Minas	Gerência de produção (Aciaria), Injeção de finos (altos fornos), Siderurgia.



9	Édilus de Carvalho Castro Penido	Engenharia Elétrica	Doutorado em Engenharia Agrícola. Mestrado em Sustentabilidade Sócioeconômica e ambiental.	Engenharia elétrica, circuitos integrados, Sustentabilidade sócio-econômica e ambiental, automação industrial.
10	Eric Bartulici	Engenharia Metalúrgica	Mestre em Eng <sup>a</sup> Metalúrgica – Metalurgia Física	Tratamentos Térmicos, Siderurgia (metalurgia da transformação e física), Galvanização a quente, acabamento e inspeção destrutiva e não destrutiva (ultrassom), além de atuação no ramo gerencial industrial (gerência de produção, logística, Planejamento e Programação da produção, projetos de qualidade -black belt seis sigma e melhoria contínua, bem como gestão de projetos estratégicos).
11	Fabricio Alves Oliveira	Bacharel em Matemática	Mestre em Matemática.	Tem experiência na área de Geometria Algébrica e Geometria Diferencial.
12	Fernanda Gomes da Silveira	Licenciatura em Matemática.	Mestrado em estatística aplicada e biometria. Doutorado em Estatística e Experimentação agropecuária.	Docente no IFMG de Bambuí (211 a 2016).
13	Gabriel Dias de Carvalho Júnior	Licenciatura em Física	Doutor em Educação Mestrado em Educação.	Educação em campos conceituais, desenvolvimento cognitivo, física e ensino.
14	Guilherme Liziero Ruggio da Silva	Engenharia Metalúrgica	Doutorando em Engenharia de Materiais e Mestre em Eng <sup>a</sup> de Materiais	Experiência em siderurgia, mistura de carvões na produção de coque metalúrgico.
15	Ivone Azevedo Makhoul	Licenciatura em Letras - Libras	Especialização em Ensino Lúdico	Libras.
16	José Alberto da Cruz Júnior	Dr. Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Bacharel em Física Aplicada/Ciência dos Materiais Bacharel em Engenharia de Materiais. Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas. Doutorado em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas.	Foi bolsista em Gestão e Ciência e Tecnologia no Centro de Microscopia/UFMG. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Metalurgia Física, atuando na área de caracterização microestrutural, propriedades mecânicas, tratamentos térmicos dos aços, aços multiconstituídos
17	Leandro José de Souza Martins	Graduação em Direito	Mestrado em Estética e Filosofia da Arte	Ensino e pesquisa em filosofia, sociologia, Direito e Teologia.
18	Luiz Roque Ferreira	Doutorando em Educação e Mestre em Educação.	Doutorando em Educação e Mestre em Educação.	Possui experiência na área de engenharia de materiais e metalúrgica com atuação também em matemática e estatística e filosofia.
19	Nayara Teodoro do Prado Martins	Bacharelado em Química UFMG	Doutoramento em andamento (Química UFMG). Mestrado em Química.	Química ambiental, química inorgânica e de materiais, tratamentos de rejeitos sólidos, desenvolvimento de catalisadores.
20	Pedro Xavier da Penha	Bacharel em Administração . Licenciatura Plena em Ciências (Matemática)	Mestre em Administração	Áreas de estudo: teorias das organizações, recursos humanos e marketing, organização, sistemas e métodos, administração de recursos humanos e introdução ao marketing.

21	Rafael de Araújo Álvares Marinho	Licenciatura em Física	Mestrado em Educação	Ensino de física.
22	Raquel Cristina dos Santos Faria	Graduação em Letras	Mestrado em Estudos Linguísticos	Ensino de letras, idiomas (inglês), linguística.
23	Rodnei Alves Marques	Licenciado em Matemática . Graduando em Estatística pela Universidade Federal de Ouro Preto	Mestre Profissional em Matemática	Experiência na área de Matemática, com ênfase em Álgebra, Cálculo e Estatística. Doutorando em Estatística pela UFLA
24	Thiago Vinicius Toledo	Bacharel e licenciado em Química	Mestre e doutor em Química Analítica	Química analítica aplicada. Recuperação em soluções aquosas.
25	Leonardo Viana Dias	Bacharel em Engenharia de Materiais	Especialização em Soldagem (UFMG)	Soldagem de metais, desenho técnico, tratamento térmico e ensaios mecânicos.
26	Adilson Ribeiro de Oliveira	Graduação em Letras	Doutorado em Letras Mestrado em Pedagogia Profissional	Letras, Português Instrumental, letramento, referênciação, representações sociais, textualização, leitura e escrita.
27	Eloísa Maria Canuto de Castro	Graduação em Economia Doméstica	Doutorado em Fitotecnia Mestrado em Economia Doméstica	Gestão de processos organizacionais, programação da produção, comportamento organizacional, qualidade de vida no trabalho.
28	Paulo Henrique de Oliveria	Bacharelado em Administração	Doutorado em Administração Mestrado em Engenharia de Produção	Empreendedorismo, Arquitetura Organizacional, Tomada de decisão, Vantagem competitiva, Estratégia, Gestão do conhecimento, inteligência competitiva.

O corpo docente do *Campus* Ouro Branco é formado por professores efetivos em regime de dedicação exclusiva de 40 horas. O plano de carreira dos docentes é regulamentado pela Lei nº 11.784, de 22 de Setembro de 2008. A política de aperfeiçoamento e qualificação dos docentes é regida pelo regulamento próprio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.

#### 4.9.2 - Corpo Administrativo

Uma equipe de apoio com os profissionais abaixo relacionados busca atender o curso de Engenharia Metalúrgica proposto, Tabela VII.

Tabela VIII- Equipe administrativa do IFMG, *Campus* Ouro Branco

Técnicos	Formação acadêmica	Cargo
Alexandre José Ribeiro Costa	Mestrado em Educação	Técnico em Assuntos Educacionais
Ana Maria Silveira Francisco Samora	Ensino Médio	Auxiliar de Biblioteca
Bruno Alves Valverde	Especialização em Administração	Técnico em Assuntos

	Pública	Educacionais
Cristiany Figueiredo Gomes	Ensino Médio	Assistente em Administração
Fillipe Perantoni Martins	Especialização em Políticas Públicas	Assistente Social
Gracielle Paixão Santos	Graduação em Comunicação Social	Assistente de Alunos
Joelmer de Souza Andrade	Mestre em Reprodução Animal	Técnico em Agropecuária
Júlio César Neves	Ensino Médio	Auxiliar de Biblioteca
Liliane Cardoso da Silva	Graduação em Serviço Social	Técnico em Secretariado
Lourenço Jerônimo Rezende Vieira	Graduação em Ciências Sociais e Engenharia Civil	Assistente de Alunos
Luciana de Oliveira Barros	Especialização em Gestão - Finanças	Assistente em Administração
Márcia Margarida Vilaça	Especialização em Gestão Social	Bibliotecária Documentalista
Meirelaine Marques Gaparoni	Mestrado em Economia Doméstica	Pedagoga
Paulo Henrique de Carvalho	Especialização em Controladoria e Finanças	Contador
Rosângela Marques de Souza	Especialização em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação	Bibliotecária Documentalista
Suelem Cristina Alves	Mestrado em Estatística	Assistente de Alunos
Valquíria Salgueiro dos Santos	Graduação em Ciências Biológicas	Assistente de Alunos
Victor Hugo Domingues D'ávila	Graduação em Engenharia de Telecomunicações	Técnico de Tecnologia da Informação
Wander Donizete Bebiano	Especialização em Psicopedagogia	Técnico em Assuntos Educacionais
Wesley Marcossi Guerardi	Graduação em Gestão de Recursos Humanos	Assistente em Administração

#### **4.10 - Formas de Participação do Colegiado e do Núcleo Docente Estruturante – NDE**

A composição, funcionamento e atribuições do Colegiado do Curso estão definidos no Regimento Interno do IFMG Ouro Branco. Esse somente poderá ser criado após ingresso dos discentes ao curso, visto ser parte integrando do grupo. Assim, de forma temporária quaisquer decisões e discussões do colegiado serão realizadas no Colegiado do Curso de Metalurgia.

## **Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica**

### **Docentes Titulares da Engenharia Metalúrgica**

Eric Bartulici / Carlos Eduardo Reis Carvalho

### **Docentes Suplentes da Engenharia Metalúrgica**

José Alberto da Cruz Júnior / Carlos Roberto Ferreira

### **Docentes de Áreas Colaboradoras**

Alexandre Goulart Arruda (titular) / Gérber Lúcio Leite (suplente)

### **Técnicos Administrativos Titulares**

Letícia de Fátima Vieira da Costa (titular) / Bruno Alves Valverde (suplente)

### **Discentes Titulares**

Pedro Henrique Bethônico Pinto Guimarães (titular) / Marcos Paulo Leite (suplente)

### **Diretoria de Ensino**

Fernando Fernandes Cintra (titular) / Haroldo Brito (suplente)

A criação, atribuições e composição do Núcleo Docente Estruturante – NDE dos cursos de graduação, estão estabelecidas na Resolução nº 18, de 2 de Março de 2011, do Conselho Superior do IFMG, que em seu “Art. 2º”. Os membros do NDE são indicados pelo colegiado do curso de graduação. Portanto o NDE, abaixo citado, somente poderá ser composto, após eleito o Colegiado do curso proposto.

**Coordenador:** Msc Eric Bartulici

<b>Professor</b>	Dr. Carlos Roberto Ferreira
<b>Professor</b>	MSc Carlos Eduardo Reis de Carvalho
<b>Professor</b>	MSc José Alberto da Cruz Júnior
<b>Professor</b>	MSc Antônio Marlon Barros Silva
<b>Professor</b>	MSc. Davi Hebert Vieira

### **4.11 - Infraestrutura do *Campus***

**(a) Instalações e Equipamentos:**

As instalações e equipamentos existentes para o curso de Engenharia Metalúrgica destinadas aos professores cuja sala de permanência tem uma área de 35 m<sup>2</sup> são mostrados na Tabela VIII.

Tabela VIII - Instalações e equipamentos oferecidos aos professores do curso

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Mesa e cadeira para professores	14
Computador	02
Impressora Matricial EPSON LX-300	01
Impressora HP Laser (P&B)	01
Mesa para o computador	02
Mesa central de madeira	01
Mesa suporte para impressora	01
Armário de aço	04
Armário de madeira	06

A Tabela IX apresenta as instalações existentes destinadas aos técnico-administrativos cuja sala de permanência tem uma área de 15 m<sup>2</sup>.

Tabela IX - Instalações e equipamentos oferecidos aos técnicos do curso.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Mesa de escritório	01
Armário de aço	01
Banheiro	02

Armário de madeira	01
Retroprojektor	03

A Tabela X descreve os equipamentos atualmente do Laboratório de Informática do IFMG, *Campus* Ouro Branco.

Tabela X- Descrição do Laboratório de Informática

NOME:	Laboratório de Informática
CAPACIDADE:	40 postos de trabalho
LOCAL:	Bloco A
CAMPUS:	Ouro Branco-MG
ATIVIDADES:	Aprendizagem de aplicativos básicos, como editores de texto, planilhas eletrônicas e apresentação de <i>slides</i> , aplicativos avançados, como interpretadores/compiladores de linguagens de programação diversas e rede de computadores instalada para acesso a internet.
EQUIPAMENTOS :	40 micro-computadores com <i>softwares</i> diversos instalados, ativos de redes de dados ( <i>switch</i> (1), placas de rede (14) e modem ADSL para OI Velox de 10 mbps (1)), bancadas com cadeiras para os micro-computadores (16 conjuntos), quadro branco (1), <i>datashow</i> (1) e estabilizadores de tensão (7).

Além disso, o IFMG, Ouro Branco dispõe de salas de aulas, auditórios, gabinetes de pesquisadores, laboratórios de metalurgia, pesquisa e/ou prestação de serviços, biblioteca, laboratórios de ensino de informática, serviço de fotocópias, diretorias, secretarias de setores, banheiros masculino e feminino, cantina com restaurante, etc. **Todos de fácil acessibilidade, já que estão situados no setor térreo do *Campus*.** Assim, o IFMG dispõe de instalações físicas amplas e apropriadas às atividades de ensino.

#### **(b) Espaço Físico Disponível e Uso da Área Física do *Campus***

O *Campus* de Ouro Branco ocupa uma área total de 18.623,98 m<sup>2</sup>. Deste total, 9.770,84 m<sup>2</sup> totaliza a área construída, o que representa 54% de ocupação (BOAS, 2010). Para o curso de Metalurgia as instalações administrativas e acadêmicas são compostas por:

- 1 sala de permanência de professores, cada um com seu gabinete;
- 1 sala de reunião de professores;

- 1 amplo auditório;
- 1 sala para coordenação de curso;
- 1 sala de permanência para os técnicos administrativos;
- 2 banheiros sendo um masculino e um feminino.

A Figura 2 mostra a vista panorâmica do *Campus*.



Figura 2 - Localização do *Campus* Ouro Branco. Fonte: Google Earth, 2012.

A Figura 3 apresenta o projeto de expansão do *Campus* Ouro Branco elaborado pela arquiteta Paola Vilas Boas em 2010.



Figura 3 - Projeto arquitetônico de expansão do *Campus* Ouro Branco

FONTE: BOAS (2010)

Além deste espaço construído, há um total de 8.853,14 m<sup>2</sup> de área livre, destinada ao Projeto de Expansão, que será composto por 3 blocos de construção. O Bloco I, Figura 4, com área construída de 1.677,75 m<sup>2</sup> será composto de: (a) uma biblioteca, (b) administração e, (c) uma área de convívio.



Figura 4 - Expansão, vista Bloco I (BOAS, 2010).

O Bloco II, Figura 5, com área construída de 5.529,20 m<sup>2</sup> será constituído por: (a) 10 Laboratórios (b) 17 Salas de Aula e (c) 1 Sala de Professores.



Figura 5 - Expansão, vista Bloco II (BOAS, 2010).

O Bloco III, Figura 6 com 2.563,89 m<sup>2</sup>, terá: (a) Auditório-496 lugares, (b) Biblioteca com 511,15 m<sup>2</sup>, (c) Mínimo 20.000 itens, (d) Salas de Estudos, (e) Áudio e Vídeo.





Expansão, vista Bloco III (BOAS, 2010).

A Figura 7 mostra a entrada do *Campus* pela Rua Afonso Sardinha (a) e a área de acesso aos Blocos no interior do *Campus* (b).



(a)



(b)

Figura 7 - Entrada principal e áreas de acesso ao *Campus*.

Fonte: BOAS, (2010).

### (c) Salas de Aula

Para as atividades do Curso de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica, a IFMG - Ouro Branco dispõe de **5 salas de aula** com capacidade para 40 alunos por sala. Cada sala dispõe de **10 datashows** com estabilizadores de tensão além de quadro negro, giz e apagador.

### (d) Biblioteca

A Tabela IX apresenta a listagem de livros impressos e digitais atualmente disponíveis na Biblioteca José Bernardino dos Reis do IFMG *Campus* Ouro Branco a fim de servirem ao curso de Engenharia Metalúrgica. A biblioteca encontra-se disponível no *Campus* de 9:00 às 22:00 h.

Tabela XI- Relação de livros na biblioteca do IFMG *Campus* Ouro Branco.



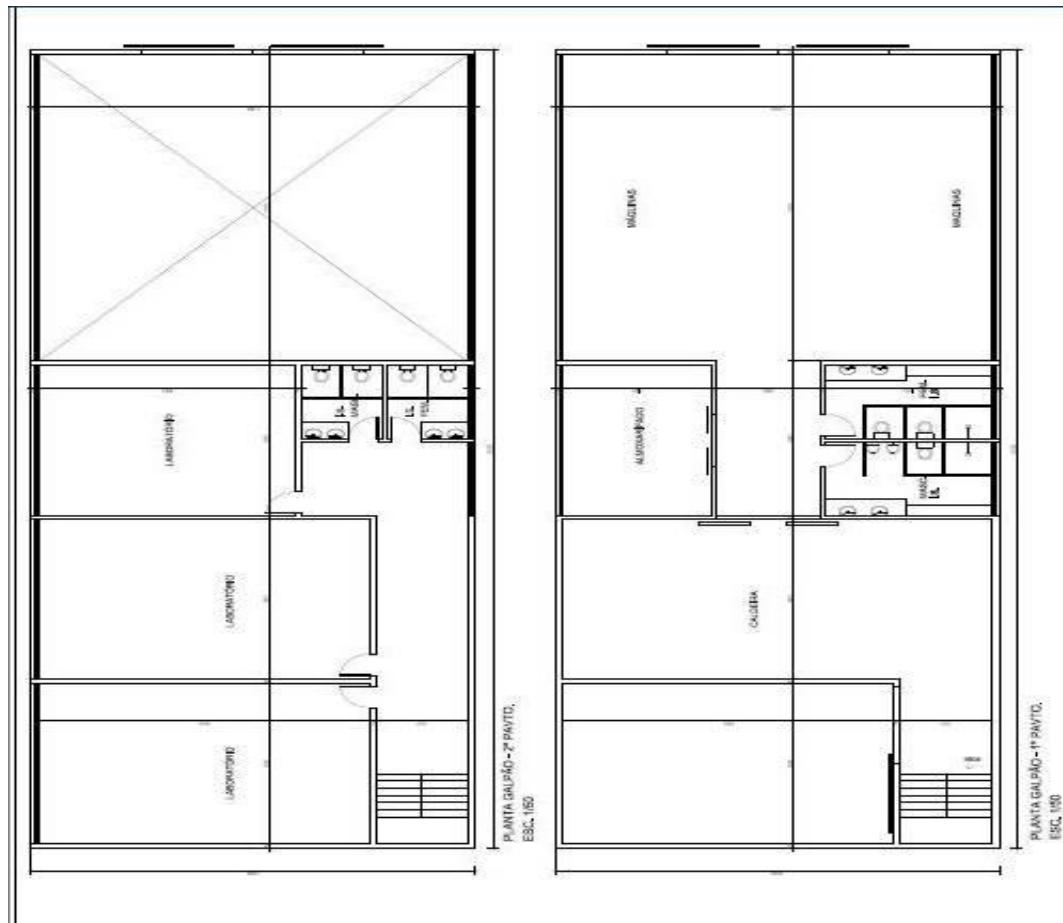
	Total de acervos	Total de exemplares	Total de material adicional
<b>9 - Ouro Branco</b>			
<b>1 - Livros</b>			
1 - Ciências Exatas e da Terra			
	Total / Ciências Exatas e da Terra:	228	2906
2 - Ciências Biológicas			
	Total / Ciências Biológicas:	1	2
3 - Engenharias			
	Total / Engenharias:	151	2521
4 - Ciências da Saúde			
	Total / Ciências da Saúde:	10	15
5 - Ciências Agrárias			
	Total / Ciências Agrárias:	1	2
6 - Ciências Sociais Aplicadas			
	Total / Ciências Sociais Aplicadas:	218	1448
7 - Ciências Humanas			
	Total / Ciências Humanas:	318	1695
8 - Linguística, Letras e Artes			
	Total / Linguística, Letras e Artes:	251	653
	Total / Livros:	1178	9242
<b>8 - Normas</b>			
6 - Ciências Sociais Aplicadas			
	Total / Ciências Sociais Aplicadas:	1	1
	Total / Normas:	1	1
<b>18 - DVD</b>			
1 - Ciências Exatas e da Terra			
	Total / Ciências Exatas e da Terra:	1	14
3 - Engenharias			
	Total / Engenharias:	2	14
6 - Ciências Sociais Aplicadas			
	Total / Ciências Sociais Aplicadas:	3	3
7 - Ciências Humanas			
	Total / Ciências Humanas:	1	3
	Total / DVD:	7	34
<b>24 - CD-ROM</b>			
1 - Ciências Exatas e da Terra			
	Total / Ciências Exatas e da Terra:	13	147
3 - Engenharias			
	Total / Engenharias:	8	187
6 - Ciências Sociais Aplicadas			
	Total / Ciências Sociais Aplicadas:	1	18
	Total / CD-ROM:	22	352
<b>38 - Dicionários</b>			
8 - Linguística, Letras e Artes			
	Total / Linguística, Letras e Artes:	1	2
	Total / Dicionários:	1	2
<b>39 - Disco compacto (CD)</b>			
8 - Linguística, Letras e Artes			
	Total / Linguística, Letras e Artes:	1	1
	Total / Disco compacto (CD):	1	1



	Total de acervos	Total de exemplares	Total de material adicional
Total / Ouro Branco:	1210	9632	355
Total geral:	1210	9632	355

### (e) Laboratórios

Conforme dimensionamento e layout (apresentado abaixo) do galpão previsto e mencionado no projeto de implantação do curso de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica, o mesmo poderá abrigar os laboratórios de metalografia e processos (solda, fundição, laminação e tratamentos térmicos). Os laboratórios estarão disponíveis no *Campus* de 9:00 às 22:00 h.



Com a expansão prevista o *Campus* terá **7 laboratórios específicos** que são: Laboratório de Areia e Fundição, Ensaio Físicos e Mecânicos, Microscopia Óptica, Ataque Químico, Polimento Metalográfico, Lixamento e Corte de Amostra, além de um Laboratório para Tratamentos Térmicos. Haverá, ainda, um galpão onde se localizará o Laboratório de Fundição a Cera Perdida. Além disso, está prevista a finalização de um novo galpão, em construção, de modo a abrigar novos equipamentos, adquiridos também com recursos do PROEP (Programa de Expansão da Educação Profissional), assim como o Laboratório de Soldagem. A Tabela X apresenta os laboratórios para o bom desempenho do curso. Vale ressaltar que esses laboratórios serão compartilhados com outros cursos de níveis técnicos ou superiores do IFMG.

Tabela VIII - Máquinas e matérias-primas dos laboratórios do Curso de Metalurgia.

<b>LABORATÓRIO DE AREIA E FUNDIÇÃO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Estufa de 200°C para ensaio de umidade	01
Forno tipo mufla até 1200°C para fusão de alumínio	01
Conjunto de peneiras para ensaio granulométrico	01
Balança eletrônica de capacidade de 600g	02
Lupa (aumento de 25 X) para ensaio de forma de grãos	01

<b>EQUIPAMENTOS E INSUMOS PARA MOLDAGEM</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Agitador para peneira vibratória	01
Ferramental	Vários

<b>LABORATÓRIO DE FUSÃO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Forno laboratorial tipo mufla	02
Metais para fusão	Vários
Insumos (tubo difusor, fluxos, etc.)	Vários

<b>LABORATÓRIO DE ENSAIOS FÍSICOS E MECÂNICOS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Máquina universal para ensaio de tração/compressão, dobramento e fadiga	01
Máquina de ensaio de impacto tipo Charpy	01
Aparelho de ultrassom	01
Durômetro Vickers	02
Durômetros (várias escalas)	02
Moinho de bolas	01
Insumos para ensaios de líquidos penetrantes	Vários

<b>LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA ÓPTICA</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Microscópio CarlZeiss com câmara, computador e programas para análise de imagens	01

Desumificador	01
Computador com impressora Epson	01
Politrizes manuais	03
Analisador de imagem	01
Microdurômetro Vickers	01
Sistema fotográfico para macrografia	01

<b>LABORATÓRIO PARA ATAQUE QUÍMICO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Bancada com pia	01
Vidrarias e reativos para ataque químico	Vários

<b>LABORATÓRIO PARA POLIMENTO METALOGRÁFICO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Politrizes mecânicas para polimento	03

<b>LABORATÓRIO PARA LIXAMENTO E CORTE METALOGRÁFICO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Máquina de precisão para corte metalográfico	01
Lixadeiras mecânicas rotativas	03

<b>LABORATÓRIO DE TRATAMENTOS TÉRMICOS</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Muflas que atingem a temperatura de 1200°C	02
Aparelho para ensaio Jominy	01

<b>LABORATÓRIO DE SOLDAGEM</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Aparelho oxi-acetilênico pequeno (PPU)	14
Conjunto completo para soldagem oxi-gás	14
Conjunto completo para corte com oxigênio	14
Transformador para solda a arco por eletrodo revestido (CA)	12
Retificador para solda a arco por eletrodo revestido (CC)	12
Equipamento para solda MIG/MAG	04
Equipamento para solda TIG	02

**(f) Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs:**

No processo de ensino-aprendizagem o IFMG, *Campus* Ouro Branco, disponibiliza para seus alunos *internet* banda larga. Para interações encontram-se sites de pesquisas (Google Acadêmico, *ResearchGate*, Sistema Financiar, etc.) além de sites de relacionamento tais como, *Facebook*, *Chat* e outros. O acesso aos sites e à biblioteca será estendido com a expansão prevista para o *Campus*.



## **QUANTO À INFRAESTRUTURA DO CAMPUS OURO BRANCO:**

Vale ressaltar que o IFMG, *Campus* Ouro Branco ao oferecer as facilidades de acesso à suas dependências, tais como instalações no térreo, ruas calçadas e seguras, rampas de acesso, atua em conformidade com o Decreto nº 5.296, de 2 de Dezembro 2004, que regulamenta a Lei 10.098, de 19 de Dezembro de 2000, a qual estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

### **4.12 - Estratégias de Fomento ao Empreendedorismo e à Inovação Tecnológica**

Serão formadas frentes de trabalho com a função de coordenar e superintender todo o serviço que envolva a pesquisa e a extensão, além de orientar e fiscalizar todas as atividades desenvolvidas nestas áreas, como bolsas de iniciação científica e de projetos. Assim, torna-se possível a captação de recursos junto a órgãos de fomento tais como a CAPES, FAPEMIG, CNPq e outros, para elaboração de projetos de inovação tecnológica, estruturação de equipes técnicas e montagem de laboratórios.

### **4.13 - Estratégias de Fomento ao Desenvolvimento Sustentável e ao Cooperativismo**

As parcerias estratégicas (*joint ventures*) com os diversos segmentos das indústrias da região, siderúrgicas, minerações e metais-mecânica serão traçadas, assim como o apoio da UFSJ, a Universidade Federal de São João del-Rei, UFOP, etc. Além disso, a possível implantação do Parque Tecnológico nesta região do Alto Paraopeba é algo novo e desafiante para estas cooperações: escola-indústria.

## **5 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**

### **5.1 - Avaliação dos Conhecimentos e Habilidades**

A avaliação dos conhecimentos e habilidades, determinadas para cada etapa do Curso será processual e diagnóstica, o que significa, respectivamente:

- Será permanente, acompanhando todo o processo de desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades vivenciados pelo aluno;
- Será diagnóstica, à medida que possibilitar ao aluno conhecer o nível de desempenho alcançado em cada etapa do processo de construção dos conhecimentos e habilidades,

De acordo com o Regimento do *Campus* a verificação do desempenho acadêmico compreenderá a frequência às aulas e o rendimento do discente. O rendimento acadêmico do discente será aferido por uma escala de zero (0) a cem (100). A distribuição dos pontos, nas atividades avaliativas deverá considerar no mínimo 60% (sessenta por cento) de pontos distribuídos em avaliações individuais e escritas.

Os 40% (quarenta por cento) restantes poderão ser distribuídos através das mais diversas formas de atividades avaliativas, incluindo a participação do aluno na Semana de Ciência e Tecnologia, que será construída pelo trabalho conjunto de todas as disciplinas. O número e o tipo de atividades avaliativas previstos em cada disciplina serão estabelecidos pelo professor, desde que respeitado o projeto pedagógico do curso. A disciplina de Estágio Supervisionado, em decorrência de sua especificidade, terá a liberdade de acatar ou não os critérios acima descritos, para distribuição de pontos. Os resultados das atividades avaliativas deverão ser disponibilizados pelos docentes, no máximo em 15 (quinze) dias após sua aplicação. O conteúdo programático e os critérios de avaliação deverão ser apresentados no primeiro dia de aula e avaliados permanentemente pelo docente e discente, tendo em vista o aprimoramento constante do processo ensino-aprendizagem.

## **5.2 - Avaliação do Projeto do Curso**

O Projeto Pedagógico, do curso de engenharia metalúrgica, após ser implantado, deverá ser objeto de avaliação periódica, com o objetivo de permitir ao Colegiado do Curso uma constante análise do desempenho dos alunos do curso e da adequação dos conteúdos dos componentes curriculares na sua formação e também exercer as seguintes funções:

- ✓ Avaliação das condições de infra-estrutura física e de equipamentos;
- ✓ Avaliação, alocação, capacitação e valorização dos servidores técnico-administrativos;
- ✓ Acompanhamento dos egressos de graduação

A avaliação se dará, de forma eletrônica e via internet, através de instrumentos que permitam que as comunidades interna e externa possam opinar e contribuir. Tal avaliação inclui participação de Professores do curso, dos discentes, dos servidores técnico-administrativos e suas representações, membros da comunidade local e suas representações.

Também incluirá a avaliação realizada pela comissão Permanente de Avaliação – CPA além de resultados externos obtidos no Enade, autoavaliações a serem propostas e critérios para avaliação dos (as) docentes.

## **5.3 - Regulamento das Atividades Complementares**

Atividades Complementares são àquelas relacionadas às práticas acadêmicas e podem se apresentar em múltiplos formatos. Por não fazer parte do conjunto de disciplinas que integram a grade curricular dos cursos de graduação, elas se configuram em uma importante estratégia de dinamização ou flexibilização da estrutura regular que contempla as disciplinas-base do respectivo curso, uma vez que permite aos discentes o desenvolvimento de novos conhecimentos, conforme o interesse desses.

Em linhas gerais, as atividades complementares são interessantes na medida em que permitem aos discentes a escolha daquelas atividades que atendam às suas demandas intelectuais, desde que contempladas no regulamento próprio e reconhecida pela comissão de docentes competente por analisá-las e aprová-las.

Nas atividades complementares o aluno será motivado a participar de eventos extra-curso dentro e fora da instituição e terá reconhecida sua participação em:

- ✓ Atividades de monitoria, pesquisa e extensão como bolsista remunerado ou voluntário;
- ✓ Atividades desenvolvidas como Bolsa PET (Programa de Educação Tutorial), Bolsa EAD (Educação a Distância) e demais bolsas acadêmicas;
- ✓ Disciplinas optativas quando excedentes ao número de créditos eletivos exigidos pelo Curso, cursadas com aproveitamento;
- ✓ Participação efetiva e comprovada em semanas acadêmicas, programas de treinamento, jornadas, simpósios, congressos, encontros, conferências, fóruns, atividades artísticas, promovidos pelo IFMG ou por outras instituições de ensino superior, conselhos ou associações de classe;
- ✓ Apresentação do trabalho em eventos de Iniciação Científica,
- ✓ Publicação de trabalhos completos em eventos científicos ou revistas especializadas.

Apesar de no Curso Bacharelado em Engenharia Metalúrgica do IFMG – *Campus* Ouro Branco, as atividades complementares não tem caráter obrigatório, essas, devem possuir relação direta com os objetivos do curso e serem comprovadas através de certificados ou declarações reconhecidas. Sendo assim, as atividades complementares serão fomentadas uma vez que têm como objetivo proporcionar experiências diversificadas que contribuam para a sua formação profissional e pessoal do discente.

A participação nas atividades complementares deverá ocorrer, preferencialmente, durante o curso, de modo a proporcionar a troca de conhecimentos entre os discentes e professores.

#### **5.4 - Do Estágio Supervisionado**

A LEI Nº 11.788, de 25 de Setembro de 2008 dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do Art. 428º da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de Maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996; revoga as Leis nos 6.494, de 7 de Dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de Março de 1994, o parágrafo

único do Art. 82º da Lei no 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, e o Art. 6º da Medida Provisória no 2.164-41, de 24 de Agosto de 2001; e dá outras providências.

O Estágio Curricular Supervisionado é um elemento essencial no Programa de Graduação em Engenharia Metalúrgica do Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG, *Campus* Ouro Branco. Compreende uma carga horária total de 200 horas, sendo o cumprimento deste, um dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Metalurgista. O Estágio Supervisionado possibilita ao acadêmico-estagiário conhecer a realidade do funcionamento de uma organização, bem como a familiarização com o seu futuro ambiente de trabalho; proporciona a vivência interdisciplinar da profissão a partir das experimentações e práticas que levam o acadêmico-estagiário ao aprimoramento e à complementação dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso de graduação.

Além do exposto o Estágio Curricular Supervisionado tem por objetivos: proporcionar o relacionamento e a participação em experiências no meio ambiente do seu mercado de trabalho; despertar a criatividade e a iniciação à pesquisa relacionada com os problemas peculiares às áreas da atividade profissional de preferência; oferecer subsídios à identificação de preferências quanto às áreas de atuação de futuras atividades profissionais; ampliar o referencial bibliográfico disponível e propiciar a avaliação do trabalho acadêmico desenvolvido.

Como agente de integração com a comunidade e orientação no processo de Estágio, o IFMG – *Campus* Ouro Branco irá dispor de um Departamento de Pesquisas. Este departamento terá uma coordenação que realizará os procedimentos e controles legais relativos ao estágio, elaborará e analisará os convênios e termos de compromisso Instituição/Empresa e manterá controles e fiscalizações externas junto às entidades concedentes, dentre outros. Além disso, o Estágio Curricular poderá ser realizado nos laboratórios do IFMG ou de outras instituições em trabalhos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Concluído o estágio, o aluno deverá elaborar um Relatório Final de Estágio a ser apresentado ao professor orientador que avaliará se o estágio foi satisfatório e se foi cumprida a carga horária obrigatória exigida no projeto do curso.

## 5.5 - Do Trabalho de Conclusão de Curso

O TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) a ser desenvolvido pelos alunos do Curso Bacharelado em Engenharia Metalúrgica do IFMG será realizado de forma integrada com uma carga horária de 260 horas, em que os alunos deverão elaborar um projeto multidisciplinar, enfocando de forma objetiva aspectos inerentes ao curso em questão. Tendo em vista a existência de inumeráveis tipos de pesquisas, onde cada tipo possui, além do núcleo comum de procedimentos, suas peculiaridades próprias, optou-se por utilizar os seguintes tipos de TCC:

Pesquisa Bibliográfica - deverá explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos. Poderá ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental. Em todos os casos, buscará conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema.

Pesquisa Descritiva: Estudo de Caso - deverá relatar uma pesquisa sobre um determinado assunto, tema, indivíduo, família, grupo ou comunidade que represente seu universo, para examinar aspectos variados pertinentes ao estudo de caso abordado.

Pesquisa Experimental – deverá caracterizar a manipulação das variáveis relacionadas diretamente com o objeto de estudo, proporcionando o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno. Neste caso, o trabalho deverá apresentar de que modo ou por que causa o fenômeno é produzido.

Será designado um “*Professor Coordenado de TCC*” que irá apresentar aos alunos todas as informações pertinentes ao desenvolvimento do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e acompanhará o desenvolvimento dos trabalhos juntamente com os ORIENTADORES. Os alunos apresentarão, inicialmente, uma Proposta de TCC que será submetida à apreciação do colegiado do curso (opcional) ou a banca específica formada pelo Coordenador de TCC. O colegiado ou a banca poderá recusar a proposta, caso entenda que a mesma não atingirá o objetivo do TCC ou será operacionalmente inviável. Não serão permitidos grupos de

trabalho para a elaboração do TCC, devendo ser individual, que deverá eleger um professor ORIENTADOR que acompanhará o desenvolvimento do projeto. Para avaliação final do TCC, a defesa da monografia, será formada uma Banca Examinadora. Demais informações podem ser obtidas na instrução normativa de elaboração do TCC disponível na página do site do curso.

## **6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após sondagens junto ao mercado de trabalho e meios acadêmicos, concluiu-se pela viabilidade de implantação do curso de Engenharia na Instituição. A implantação possibilitará o aproveitamento da estrutura de pessoal e instalações existentes no *Campus*.

O Curso de Engenharia Metalúrgica do IFMG, *Campus* Ouro Branco deverá coexistir com os cursos Técnicos em Metalurgia. O projeto para implantação do Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica prevê alterações nas instalações físicas, adequação dos laboratórios existentes além da montagem de novos laboratórios para atender às demandas do curso.

A contratação de novos professores, específicos da área de metalurgia, áreas afins e básicas, bem como o remanejamento interno de pessoal, para atender as disciplinas do novo curso, é condição imprescindível para a implantação e sucesso da Graduação em Engenharia Metalúrgica.

O Curso de Graduação em Engenharia Metalúrgica do IFMG disponibilizará, em sua estrutura curricular, disciplinas para formação de um engenheiro afinado com as necessidades do Estado de Minas Gerais e do Brasil como um dos pólos mundiais de extração de minérios, siderurgia e transformação de materiais.

No decorrer do curso, este projeto pedagógico será analisado pelo Núcleo Docente Estruturante e pelo Colegiado do curso quanto à pertinência, à coerência, à coesão e à consistência dos componentes curriculares, articulados do ponto de vista do trabalho assumido como princípio educativo, contemplando as necessárias bases conceituais e metodológicas ofertadas.

A Comissão Permanente de Avaliação – CPA realizará, junto aos graduandos, avaliações periódicas em relação ao curso, as disciplinas, aos docentes e aos próprios discentes, cujos resultados subsidiarão as discussões e as atuações do NDE e do Colegiado em busca da melhoria deste PPC e do curso.

A atualização do Projeto Pedagógico do Curso deverá ser contínua, em especial após cada ciclo avaliativo, em que se identificam as exigências de melhorias no curso; quando ocorrerem modificações e novas exigências nas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Engenharia ; além de observação da demanda de perfil profissional almejado no mercado de trabalho.

Nesse sentido, no final de 2014, o NDE propôs modificações na matriz curricular do curso e as complementações ao PPC inicial, as quais geraram esse documento. Os integrantes do NDE e do Colegiado do Curso atuam de forma efetiva na condução e na melhoria do curso Bacharelado em Engenharia Metalúrgica, sempre atentos a formação do discente do curso. Desse modo, acredita-se estar realizando bom gerenciamento desse instrumento e da realização do curso.

## **7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

VILAS BOAS, P. M. G. D., *Projeto arquitetônico de expansão do Campus de Ouro Branco*, Belo Horizonte: 2010.

BRASIL, *Lei nº 11.892, de 29 de Dezembro de 2008*, Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008 a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>. Acesso: 30 Out. 2011.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. *Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de Julho de 2011*, Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

CEEINF (Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática), Secretaria de Educação Superior, MEC, 1999.



CES (Conselho de Ensino Superior), Parecer nº 1.362/2001, de 12/12/2001 que subsidia a Resolução CES/CNE 11/2002.

DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos), São Paulo: 2005.

FREIRE, P., *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*, São Paulo: Ed Paz e Terra, Coleção Leitura, 1996.

GOOGLE EARTH, site de serviços *on line* e *software*, [www.google.com.br](http://www.google.com.br), acesso em Setembro de 2012.

IFMG (INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS), *Com expansão, IFMG passa a ter seis novos campi*. BH: IFMG, 22 ago. 2011 a. Disponível em: <<http://www.ifmg.edu.br/portal/index.php/todas-as-noticias-reportagens-especiais/1544-com-expansao-ifmg-passa-a-ter-seis-novos-campi>>. Acesso: 27 Out. 2011.

MELLO, F. F., FERREIRA, G. G., LEITE, I. M. P., “*Projeto, Planejamento e Desenvolvimento Regional do Alto Paraopeba*”. Belo Horizonte, MG, Out. 2010.

MINAS GERAIS, Portal da Educação. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/>, Mapa trabalhado por Tiago Antônio Torres Gomes, Acesso: 30 Out. 2011.

RUIZ, R. M., *Grandes cenários regionais brasileiros: regionalização e polos de um Brasil policêntrico, impactos do PAC e organização territorial*, Curso de Ambientação para Analistas de Infraestrutura-CEDEPLAR. Brasília, ENAP – Escola Nacional Administração Pública, 19 Jul. 2010.

SEDRO (SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA), *Seminário em Ouro Branco aborda o desenvolvimento do Alto Paraopeba*. Belo Horizonte: ASSCOM/SEDRO, 21 ago. 2009. Disponível em: <<http://www.urbano.mg.gov.br/banco-de-noticias/363-seminario-em-ouro-branco-aborda-o-desenvolvimento-do-alto-paraopeba>>. Acesso: 29 Out. 2011.

UFSJ (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI), *Campus Alto Paraopeba. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica*, São João Del-Rei: Junho de 2010.

## 8 – APÊNDICES

Como apêndices, nesse documento, constará a exposição de documentos referentes ao processo de alteração da matriz curricular a partir de 2015:

- Tabela de equivalência de disciplinas
- Ata do Colegiado do Curso Bacharelado em Engenharia Metalúrgica validando equivalência de disciplinas e criando novas disciplinas optativas.

Mediante as modificações realizadas na matriz curricular, do curso de Bacharelado em Engenharia Metalúrgica, gerou-se a seguinte lista de disciplinas equivalentes:

PERÍODO	MATRIZ ORIGEM -ALUNO		PERÍODO	MATRIZ DISCIPLINA A CURSAR	
	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS 2015	C H (h/aula)		DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS 2013	C H (h/aula)
1º	Cálculo Diferencial e Integral I, (equivalente ao Calculo I dos Cursos: Lic. em Computação e Bach. Em Administração).	64	1º	Cálculo Diferencial e Integral I	67
1º	Gestão Ambiental	48	1º	Gestão Ambiental	50
1º	Introdução à Engenharia Metalúrgica	32	1º	Introdução à Engenharia Metalúrgica	33
1º	Português Instrumental (equivalente a Português Instrumental dos Cursos: Lic. em Computação e Bach. Em Administração).	32	1º	Português Instrumental	33
1º	Álgebra Linear I (equivalente a Álgebra Linear do Curso de Lic. em Computação).	48	1º	Álgebra Linear I	50
1º	Introdução à Programação	32	2º	Introdução à Programação	33
2º	Desenho Técnico	32	2º	Desenho Técnico	33
2º	Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	32	2º	Segurança do Trabalho e Meio Ambiente	33
3º	Cálculo Numérico	48	3º	Cálculo Numérico	50
3º	Mecânica dos Fluidos	48	3º	Mecânica dos Fluidos	50
3º	Mineralogia	32	3º	Mineralogia	33
4º	Processos de Produção Metalúrgica I	32	4º	Processos de Produção Metalúrgica I	50
4º	Processos de Produção Metalúrgica II	32	4º	Processos de Produção Metalúrgica II	50
5º	Termodinâmica Técnica	48	5º	Termodinâmica Metalurgica	50
6º	Introdução à Tecnologia da Soldagem	32	6º	Introdução à Tecnologia da Soldagem	33

6º	Processamento Mineral I	48	7º	Processamento Mineral I	50
6º	Química analítica aplicada à metalurgia	32	6º	Química analítica aplicada à metalurgia	50
7º	Siderurgia	48	6º	Siderurgia I	50
7º	Engenharia dos materiais II	48	7º	Engenharia dos Materiais II	50
7º	Processamento mineral II	48	8º	Processamento mineral II	50
7º	Processos de Soldagem I	48	8º	Processos de Soldagem I	50
8º	Metalurgia dos não ferrosos I	48	7º	Metalurgia dos não ferrosos I	50
8º	Ensaio Não destrutivo	48	8º	Ensaio Não destrutivo	50
8º	Tecnologia dos Materiais Poliméricos	48	9º	Tecnologia dos Materiais Poliméricos	50
8º	Processos de Soldagem II	48	9º	Processos de Soldagem II	50
9º	Metalurgia do Pó	48	9º	Metalurgia do Pó	50
9º	Metalurgia dos não ferrosos II	48	8º	Metalurgia dos não ferrosos II	50
9º	Organização Industrial e Gestão	32	9º	Organização Industrial e gestão	33
10º	Especificação e Seleção de Materiais	48	10º	Especificação e Seleção de Materiais	50
10º	Sistemas de garantia da Qualidade	32	10º	Sistemas de garantia da Qualidade	33
10º	Tópicos Jurídicos, Sociais e Éticas em Engenharia	32	10º	Tópicos Jurídicos, Sociais e Éticas em Engenharia	33

DISCIPLINAS OPTATIVAS - 2015	C H (h/aula)	DISCIPLINAS OPTATIVAS - 2013	C H (h/aula)
Física do Arco Elétrico	32	Física do Arco Elétrico	33
Libras,	32	Libras,	33
Ações Empreendedoras	32	Ações Empreendedoras	33
Fadiga dos Materiais	32	Fadiga dos Materiais	33
Lingotamento Contínuo de Aços	48	Lingotamento Contínuo de Aços	50
Fundamentos de mecânica de fratura	48		
Estatística, equivalente a Estatística II do Curso Bach. Em Administração	64		
Inglês para Negócios I	32		
Inglês para Negócios II	32		

PERÍODO	MATRIZ ORIGEM -ALUNO		PERÍODO	MATRIZ DISCIPLINA A CURSAR	
	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS 2013	C H (h/aula)		DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS 2015	C H (h/aula)

1°	Química I	50	1°	Química I	64
1°	Álgebra II	33	1°	Algebra II	48
2°	Cálculo Diferencial e Integral II	50	2°	Cálculo Diferencial e Integral II	80
2°	Física I	50	2°	Física I	64
2°	Química II	50	2°	Química II	64
2°	Física I	50	3°	Física I	64
3°	Cálculo Diferencial e Integral III	50	3°	Cálculo Diferencial e Integral III	64
3°	Física II (Térmica)	50	3°	Física II	64
3°	Físico – Química I	50	3°	Físico – Química I	64
4°	Física III	50	4°	Física III	64
4°	Transferência de Calor e Massa	50	4°	Transferência de Calor e Massa	64
4°	Físico – Química II	50	4°	Físico – Química II	64
5°	Resistência dos Materiais	50	5°	Resistência dos Materiais	64
5°	Físico-Química Metalúrgica I	50	5°	Físico-Química Metalúrgica I	64
6°	Físico-Química Metalúrgica II	50	6°	Físico-Química Metalúrgica II	64
6°	Engenharia dos Materiais I	50	6°	Engenharia dos Materiais I	64
6°	Química Analítica Aplicada à Metalurgia	50	6°	Química Analítica Aplicada à Metalurgia	32
6°	Siderurgia I	50	7°	Siderurgia	48
6°	Eletrotécnica	50		Eletrotécnica	48
6°	Introdução à Tecnologia de Soldagem	40	6°	Introdução à Tecnologia de Soldagem	32
optativa	Fundamentos da Mecânica da Fratura	20	optativa	Fundamentos da Mecânica da Fratura	48
7°	Fenômeno de Transporte Aplicado à Metalurgia	50	6°	Fenômeno de Transporte Aplicado à Metalurgia	64
7°	Processamento Mineral I	48	6°	Processamento mineral I	48
7°	Siderurgia II	50	8°	Siderurgia II	64
8°	Metalografia e Tratamentos Térmicos	50	8°	Metalografia e Tratamentos Térmicos	64
8°	Fundição	50	7°	Fundição	64

9º	Ensaio Destrutivos	33	9º	Ensaio Destrutivos	48
9º	Tecnologia dos Materiais Cerâmicos	33	9º	Tecnologia dos Materiais Cerâmicos	48
10º	Corrosão e Proteção dos Metais	50	10º	Corrosão e Proteção dos Metais	64

<b>DISCIPLINAS OPTATIVAS - 2013</b>	<b>CH (h/aula)</b>	<b>DISCIPLINAS OPTATIVAS – 2015</b>	<b>CH (h/aula)</b>
Fundamentos de mecânica de fratura	33	Fundamentos de mecânica de fratura	48
Estatística, equivalente a Estatística II do Curso Bach. Em Administração	64	Estatística, equivalente a Estatística II do Curso Bach. Em Administração	64
		Inglês para Negócios I	32
		Inglês para Negócios II	32