



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
NDE – NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

01 Ata da sétima reunião ordinária do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia de
02 Produção – NDE da Universidade Federal do Pampa do ano de 2019 (Ata NDE 07/2019). Aos vinte e
03 dois dias do mês de maio do ano de dois mil e dezenove às quatorze horas, tendo por local a sala
04 1113 do Campus da Unipampa, na cidade de Bagé (RS), reuniu-se o Núcleo Docente Estruturante do
05 Curso de Engenharia de Produção da UNIPAMPA conforme convocação. Presentes os Professores
06 Fernanda Gobbi de Boer Garbin, exercendo a presidência, Caio Marcello Recart da Silveira, Cesar
07 Antônio Mantovani, Cláudio Sonáglio Albano, Evelise Pereira Ferreira, Ivonir Petrarca dos Santos,
08 Tatiana Nardon Noal, Vanderlei Eckhardt e Victor Luiz Scherer Lutz. Após a verificação e existência
09 de quórum qualificado e das saudações iniciais a Presidente do NDE iniciou a reunião para tratar dos
10 assuntos constantes da pauta estabelecida na convocação da reunião. – **Solicitações de inclusão e**
11 **exclusão de pauta e comunicações.** Não houveram solicitações de inclusão ou exclusão de pauta.
12 A presidente utilizou o espaço das comunicações para relatar que participou de uma palestra cujo
13 tema foi ações afirmativas, atendendo a convocação recebida pela Coordenação Acadêmica do
14 Campus Bagé. Também participou juntamente com a Professora Evelise Pereira Ferreira de uma
15 palestra sobre Formação Docente e Metodologias de Ensino. Menciona que no dia 30 de maio
16 ocorrerá uma palestra com a temática relacionado à curricularização da extensão via web
17 conferência. Comunicou que o Projeto “Conversas Sobre Empreendedorismo – Universidade Escola”
18 foi premiado com o terceiro lugar no Prêmio Educação Empreendedora promovido pelo SEBRAE
19 nesta semana em Porto Alegre. A Professora Jéssica de Assis Dornelles representou o projeto no
20 evento. Na sequência passou-se a abordagem do primeiro ponto de pauta. **Item 1 – Reformulação**
21 **do PPC – Análise das ementas (conteúdos) da Linha de Formação Engenharia de Processos e**
22 **Operações.** A Professora Fernanda Gobbi de Boer Garbin passa a palavra ao Professor Caio
23 Marcello Recart da Silveira para comentar suas sugestões de alteração na Planilha de Ementas e
24 Temas Complementares, planilha essa encaminhada pela Professora Evelise Pereira Ferreira. O
25 Professor Caio Marcello Recart da Silveira sugere que: o tema ‘Educação em Engenharia de
26 Produção’ seja retirado da planilha por já ser contemplado no tema ‘Áreas da Engenharia de
27 Produção’; os temas relacionados a Sistemas Produtivos sejam abordados em Planejamento e
28 Controle da Produção; o tema ‘ISO 14001 seja abordado em ‘Gestão e Meio Ambiente’; e que os
29 Projetos Integrados em Engenharia de Produção envolvam mais de um docente a as áreas sugeridas
30 pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO. Em seguida, o Professor Cesar
31 Antônio Mantovani apresentou sua proposta de conteúdos relacionados à área de processos de
32 fabricação. Na proposta há uma mescla de conteúdos relacionados aos componentes curriculares de
33 Ciência e Engenharia de Materiais, Metrologia e Ensaio Mecânicos, Elementos de Máquinas além
34 dos processos de fabricação. O Professor Cláudio Sonáglio Albano manifestou sua intenção de
35 montar uma proposta para a área de componentes curriculares nos quais já atuou quais sejam,
36 Engenharia Econômica I e II, Contabilidade para Engenheiros, Sistemas de Informação, Economia
37 Industrial e Custos da Produção. Seguiu-se a discussão em torno de possíveis conteúdos a serem
38 explorados. Neste instante o Professor Cláudio Sonáglio Albano se retirou da reunião. O Professor
39 Caio Marcello Recart da Silveira sugere que todos leiam a proposta encaminhada pelo Professor
40 Cesar Antônio Mantovani para maturar a sugestão. A professora Fernanda Gobbi de Boer Garbin
41 sugere que nas outras áreas seja feito um estudo similar ao realizado pelo Professor Cesar. O
42 Professor Caio Marcello Recart da Silveira ficou de realizar o estudo envolvendo conteúdos
43 relacionados ao Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental juntamente com o Professor Victor

 JGBG 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
NDE – NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

44 Lutz. A Professora Evelise Pereira Ferreira em conjunto com a Professora Tatiana Nardon Noal ficou
45 encarregada de estruturar a área de Segurança Industrial e Ergonomia. O Professor Vanderlei
46 Eckhardt ficou incumbido de estruturar a área de Manutenção e Engenharia de Produto e Serviços. O
47 Professor Ivonir Petrarca dos Santos em conjunto com a Professora Fernanda Gobbi de Boer Garbin
48 ficou com a incumbência de estruturar as áreas de Logística e Planejamento e Controle de Produção.
49 O Professor Cesar Antônio Mantovani ficou incumbido de estruturar a área de Automação. Ficou
50 definido que a próxima reunião do NDE deverá ocorrer no dia 12 de junho de 2019 e o
51 compartilhamento de documentos entre os membros deverá ocorrer até o dia 5 de junho. Vencidos os
52 pontos de pauta previstos, às dezesseis horas, a reunião foi encerrada e, nada mais havendo a
53 constar lavrei presente Ata, que após revisão será assinada por mim, Professor Cesar Antônio
54 Mantovani que secretariei a reunião, e pelos presentes.

Prof. Caio Marcello Recart da Silveira

Prof. Cesar Antônio Mantovani

Prof. Evelise Pereira Ferreira

Prof. Fernanda Gobbi de Boer Garbin

Prof. Ivonir Petrarca dos Santos

Prof. Vanderlei Eckhardt

Prof. Victor Scherer Lutz

Prof. Tatiana Nardon Noal

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO/INDUSTRIAIS		
1. Introdução		
Introdução aos Processos de Fabricação	Manufatura Processos de Fabricação	- <i>Definição; Produtos e a Indústria de Fabricação; Capabilidade na Indústria de Fabricação; Materiais utilizados.</i> - <i>Operações de Processamento; Operações de Montagem; Máquinas e Ferramentas de Fabricação.</i>
I – Materiais de Engenharia e Especificação de Produtos		
2. Materiais de Engenharia.	2.1 Metais e suas ligas 2.2 Cerâmicas 2.3 Polímeros 2.4 Compósitos	- <i>Aços; Ferros Fundidos; Metais não Ferrosos; Superligas.</i> - <i>Cerâmicas Tradicionais; Cerâmicas Avançadas; Vidros.</i> - <i>Polímeros Termoplásticos; Polímeros Termorrígidos; Elastômeros.</i> - <i>Tecnologia e Classificação dos Materiais Compósitos; Materiais Compósitos.</i>
3. Propriedades dos Materiais de Engenharia.	3.1 Relações Tensão-Deformação 3.2 Dureza 3.3 Efeito da Temperatura nas Propriedades Mecânicas 3.4 Propriedades dos Fluidos 3.5 Comportamento Viscoelástico dos Polímeros 3.6 Propriedade Volumétricas e de Fusão 3.7 Propriedades Térmicas	- <i>Propriedades de Tração; Propriedades de Compressão; Flexão e Ensaio de Materiais Frágeis; Propriedades de Cisalhamento.</i> - <i>Ensaio de Dureza; Dureza de Materiais Diverso.</i> - <i>Efeito da Temperatura nas Propriedades Mecânicas.</i> - <i>Propriedades dos Fluidos.</i> - <i>Comportamento Viscoelástico dos Polímeros.</i> - <i>Massa Específica e Dilatação Térmica; Características de Fusão.</i> - <i>Calor Específico e Condutividade Térmica; Propriedades Térmicas em Fabricação.</i>
4. Dimensões, Tolerâncias e Superfícies.	4.1 Dimensões e Tolerâncias 4.2 Superfícies 4.3 Resultados dos Processos de Fabricação	- <i>Cotas e Tolerâncias; Características Geométricas das Superfícies.</i> - <i>Características das Superfícies; Textura de Superfície; Integridade de Superfície.</i> - <i>Resultados dos Processos de Fabricação</i>
5. Metrologia Dimensional e de Superfície.	5.1 Instrumentos de Medição Convencionais e Calibres 5.2 Metrologia de Superfícies	- <i>Blocos-Padrão de Precisão; Instrumentos de Medição para Dimensões Lineares; Instrumentos de Medição por Comparação; Instrumentos de Medição Angulares.</i> - <i>Medida de Rugosidade de Superfície; Avaliação de Integridade Superficial.</i>
II – Processos de Solidificação		
6. Fundamentos da Fundição de Metais	6.1 Tecnologia de Fundição 6.2 Aquecimento e Vazamento 6.3 Solidificação e Resfriamento	- <i>Processos de Fundição; Fundição em Moldes de Areia.</i> - <i>Aquecimento do Metal; Vazamento do Metal Fundido; Engenharia dos Sistemas de Vazamento.</i> - <i>Solidificação dos Metais; Tempo de</i>

		<i>Solidificação; Contração do Solidificação; Solidificação Direcional, Massalotes.</i>
7. Processos de Fundição de Metais	<p>7.1 Fundição em Areia</p> <p>7.2 Outros Processos com Moldes Percíveis</p> <p>7.3 Processos de Fundição em Molde Permanente</p> <p>7.4 Rotina de Fusão</p> <p>7.5 Qualidade do Fundido</p> <p>7.6 Metais para Fundição</p> <p>7.6 Considerações Projeto de Fundidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modelos e Machos; Moldes e Confeção de Moldes; A Operação de Fundição.</i> - <i>Moldagem em Casca (Shell-Molding); Processo com Poliestireno Expandido; Fundição de Precisão (Investment Casting); Fundição em Molde de Gesso e em Molde Cerâmico.</i> - <i>Fundamentos Básicos; Variantes na Fundição em Moldes Permanentes; Fundição Sob Pressão (Die-Casting); Squeeze Casting e Fundição com Metal Semissólido; Fundição Centrífuga.</i> - <i>Fornos; Vazamento; Limpeza e Tratamento Térmico.</i> - <i>Qualidade do Fundido.</i> - <i>Metais para Fundição.</i> - <i>Consideração Sobre o Projeto de Fundidos.</i>
8. Processamento dos Vidros	<p>8.1 Preparação das Matérias-Primas e Fusão</p> <p>8.2 Conformação de Utensílios de Vidro</p> <p>8.3 Tratamento Térmico e Acabamento</p> <p>8.4 Considerações sobre o Projeto de Produto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Preparação de Matérias-Primas e Fusão.</i> - <i>Conformação de Utensílios de Vidro; Conformação de Vidro Plano e Tubular; Conformação de Fibras de Vidro.</i> - <i>Tratamento Térmico; Acabamento.</i> - <i>Considerações para o Projeto de Produto.</i>
9. Processos de Conformação para Plásticos	<p>9.1 Propriedades dos Polímeros Fundidos</p> <p>9.2 Extrusão de Polímeros</p> <p>9.3 <i>Produção de Chapas e Filme</i></p> <p>9.4 <i>Produção de Fibras e Filamentos (Fiação)</i></p> <p>9.5 Processos de Revestimento</p> <p>9.6 Moldagem por Injeção</p> <p>9.7 Moldagem por Compressão e por Transferência</p> <p>9.8 Moldagem por Sopro e por Rotação</p> <p>9.9 Termoformação</p> <p>9.10 Fundição</p> <p>9.11 Conformação e Processamento de Espumas Poliméricas</p> <p>9.12 Considerações sobre o</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Propriedades dos Polímeros Fundidos.</i> - <i>Processo e Equipamento; Análise da Extrusão; Configurações de Matriz e dos Produtos Extrudados; Defeitos na Extrusão.</i> - <i>Produção de Chapas e Filmes.</i> - <i>Produção de Fibras e Filamentos.</i> - <i>Processos de Revestimento.</i> - <i>Processo e Equipamento; Molde; Contração e Defeitos na Moldagem por Injeção; Processos de Moldagem por Injeção.</i> - <i>Moldagem por Compressão; Moldagem por Transferência.</i> - <i>Moldagem por Sopro, Moldagem por Rotação.</i> - <i>Termoformação.</i> - <i>Fundição.</i> - <i>Conformação e Processamento de Espumas Poliméricas.</i> - <i>Considerações sobre o Projeto de Produto.</i>

JF38

67 30

	Projeto de Produto	
10. Processos de Conformação para Borracha e Compósitos de Matriz Polimérica	10.1 Processamento e Conformação de Borrachas	- <i>Produção de Borracha; Formulação; Mistura; Conformação e Processos Similares; Vulcanização.</i>
	10.2 Fabricação de Pneus e outros Produtos de Borracha	- <i>Pneus; Outros Produtos de Borracha; Processamento de Elastômeros Termoplásticos.</i>
	10.3 Materiais e Processos de Conformação de Compósitos de Matriz Polimérica	- <i>Matérias primas para Compósitos de Matriz Polimérica; Matriz e Reforço.</i>
	10.4 Processos de Molde Aberto	- <i>Manual; Aspersão; Equipamentos Automáticos para Colocação de Fitas; Cura.</i>
	10.5 Processos de Molde Fechado	- <i>Processos de Moldagem por Compressão; Processos de Moldagem por Transferência; Processos de Moldagem por Injeção.</i>
	10.6 Enrolamento Filamentar 10.7 Processos de Pultrusão 10.8 Outros Processos de Conformação para Compósitos de Matriz Polimérica	- <i>Enrolamento Filamentar - Pultrusão; Pulconformação - Outros Processos.</i>
II – Processos Particulados de Metais e Cerâmicas		
11. Metalurgia do Pó	11.1 Produção dos Pó Metálicos	- <i>Atomização. Outros Processos de Produção de Pó; Caracterização dos Pó.</i>
	11.2 Prensagem e Sinterização Convencionais	- <i>Homogeneização e Mistura dos Pó; Compactação; Sinterização; Operações Secundárias.</i>
	11.3 Técnicas Alternativas de Prensagem e Sinterização	- <i>Prensagem Isostática; Moldagem dos Pó por Injeção; Laminação dos Pó, Extrusão e Forjamento; Prensagem e Sinterização Combinadas; Sinterização de Fase Líquida.</i>
	11.4 Materiais e Produtos para a Metalurgia do Pó	- <i>Materiais e Produtos para MP;</i>
	11.5 Considerações de Projeto	- <i>Considerações de Projeto.</i>
12. Processamento de Materiais Cerâmicos e Cermets	12.1 Processamento de Materiais Cerâmicos Tradicionais	- <i>Preparo de Matéria-Prima; Processos de Moldagem; Secagem; Queima (Sinterização).</i>
	12.2 Processamento dos Materiais Cerâmicos Avançados	- <i>Preparo dos Materiais Precursores; Moldagem e Conformação; Sinterização; Acabamento.</i>
	12.3 Processamento de Cermets	- <i>Carbetos Cementados (Metais Duros); Outros Cermets e Compósitos de Matriz Cerâmica.</i>
	12.4 Considerações sobre o Projeto de Produto	- <i>Considerações de Projeto de Produto.</i>
IV – Processos de Conformação dos Metais		
13. Fundamentos da Conformação dos Metais	13.1 A Conformação dos Metais	- <i>A Conformação dos Metais</i>
	13.2 Comportamento dos Materiais na Conformação dos Metais	- <i>Comportamento dos Materiais na Conformação dos Metais</i>
	13.3 Temperatura na Conformação dos Metais	- <i>Temperatura na Conformação dos Metais</i>
	13.4 Atrito e Lubrificação na	- <i>Atrito e Lubrificação na Conformação dos</i>

JRBF Ces cp

	Conformação dos Metais	Metais
14. Processos de Conformação Volumétrica de Metais	<p>14.1 Laminação</p> <p>14.2 Forjamento</p> <p>14.3 Extrusão</p> <p>14.4 Trefilação de Barras e Arames</p>	<p>- Análise da Laminação de Planos; Laminação de Perfis; Laminadores; Outros Processos Relacionados com a Laminação.</p> <p>- Forjamento em Matriz Aberta; Forjamento em Matriz Fechada; Forjamento de Precisão; Martelos de Forjamento, Prensas e Matrizes; Outros Processos Relacionados com o Forjamento.</p> <p>- Tipos de Extrusão; Análise da Extrusão; Matrizes de Extrusão e Prensas; Outros Processos de Extrusão; Defeitos em Produtos Extrudados.</p> <p>- Análise da Trefilação; Prática da Trefilação</p>
15. Conformação de Chapas Metálicas	<p>15.1 Operações de Corte</p> <p>15.2 Operações de Dobramento</p> <p>15.3 Estampagem</p> <p>15.4 Outras Operações de Conformação de Chapas</p> <p>15.5 Matrizes e Prensas Empregadas em Conformação</p> <p>15.6 Operações de Conformação não Realizadas em Prensas</p>	<p>- Cisalhamento, Recorte e Puncionamento; Análise do Corte em Chapas Metálicas; Outras Operações de Corte de Chapas Metálicas.</p> <p>- Dobramento em V e Dobramento em Flange; Análise do Dobramento; Outras Operações de Dobramento.</p> <p>- Mecânica da Estampagem; Análise da Estampagem; Defeitos de Estampagem; Outras Operações de Estampagem.</p> <p>- Operações Realizadas com Ferramental Rígido; Operações Realizadas com Ferramental Elástico.</p> <p>- Matrizes; Prensas.</p> <p>- Conformação por Estiramento; Calandragem e Conformação por Rolos; Repuxo; Conformação a Altas Taxas de Energia.</p>
V- Processos de Remoção de Material		
16. Teoria da Usinagem de Metais	<p>16.1 Visão Geral da Tecnologia de Usinagem</p> <p>16.2 Teoria da Formação do Cavaco</p> <p>16.3 Relações de Força</p> <p>16.4 Relações de Potência e Energia</p> <p>16.5 Temperatura de Corte</p>	<p>- Visão Geral da Tecnologia de Usinagem;</p> <p>- O Modelo do Corte Ortogonal; Formação Efetiva do Cavaco.</p> <p>- Forças no Corte de Metais; A equação de Merchant.</p> <p>- Relações de Potência e Energia.</p> <p>- Métodos Analíticos para Determinação da Temperatura de Corte; Medida da Temperatura de Corte.</p>
17. Operações de Usinagem e Máquinas Ferramenta	<p>17.1 Usinagem e Geometria da Peça</p> <p>17.2 Torneamento e Operações Afins</p> <p>17.3 Furação e Operações Afins</p>	<p>- Usinagem e Geometria da Peça.</p> <p>- Condições de Corte no Torneamento; Operações de Torneamento; Torno Mecânico; Outros Tipos de Torno; Mandriladoras.</p> <p>- Condições de Corte na Furação; Operações</p>

3428

	<p>17.4 Fresamento</p> <p>17.5 Centros de Usinagem e Centros de Torneamento</p> <p>17.6 Outras Operações de Usinagem</p> <p>17.7 Usinagem em Alta Velocidade</p> <p>17.8 Tolerâncias e Acabamento de Superfície</p> <p>17.9 Considerações de Projeto</p>	<p>de Furação; Furadeiras.</p> <p>- Tipos de Operações de Fresamento; Condições de Corte no Fresamento; Fresadora.</p> <p>- Centros de Usinagem e de Torneamento.</p> <p>- Aplainamento; Brochamento; Serramento.</p> <p>- Usinagem em Alta Velocidade.</p> <p>- Tolerâncias na Usinagem; Acabamento de Superfície na Usinagem.</p> <p>- Considerações para o Projeto de Produto.</p>
18. Ferramentas de Usinagem e Tópicos Correlatos	<p>18.1 Vida da Ferramenta</p> <p>18.2 Materiais para Ferramenta</p> <p>18.3 Geometria da Ferramenta</p> <p>18.4 Fluidos de Corte</p> <p>18.5 Usinabilidade</p> <p>18.6 Condições Econômicas de Usinagem</p>	<p>- Desgaste de Ferramenta; Vida de Ferramenta; Equação de Taylor.</p> <p>- Aço Rápido e seus Antecessores; Ligas Fundidas de Cobalto; Metal Duro; Cermets; Metal Duro com Recobrimento; Cerâmicas; Diamantes Sintéticos e Nitreto Cúbico de Boro.</p> <p>- Geometria das Ferramentas Monocortantes; Ferramentas Multicortantes.</p> <p>- Tipos de Fluido de Corte; Aplicação dos Fluidos de Corte.</p> <p>- Usinabilidade.</p> <p>- Seleção de Avanço e Profundidade de Corte; Velocidade de Corte.</p>
19. Retificação e Outros Processos Abrasivos	<p>19.1 Retificação</p> <p>19.2 Outros Processos Abrasivos</p>	<p>- Rebolos de Retificação; Análise do Processo de Retificação; Operações de Retificação; Máquinas Retificadoras.</p> <p>- Brunimento; Lapidação; Superacabamento; Polimento e Espelhamento.</p>
20. Processos Não Convencionais de Usinagem	<p>20.1 Processos Não Convencionais por Energia Mecânica</p> <p>20.2 Processos de Usinagem Eletroquímica</p> <p>20.3 Processos por Energia Térmica</p> <p>20.4 Usinagem Química</p>	<p>- Usinagem por Ultrassom; Processo por Jato d'Água; Outros Processos Abrasivos Não Tradicionais.</p> <p>- Usinagem Eletroquímica; Rebarbação e Retificação Eletroquímica.</p> <p>- Processos por Eletroerosão; Usinagem por Feixe de Elétrons; Usinagem a Laser.</p> <p>- Princípios Mecânicos e Químicos da Usinagem Química; Processos de Usinagem Química; Considerações Práticas.</p>
VI – Melhoria de Propriedades e Tratamento de Superfícies		
21. Tratamento Térmico de Metais	<p>21.1 Recozimento</p> <p>21.2 Formação de Martensita nos Aços</p> <p>21.3 Endurecimento por Precipitação</p> <p>21.4 Endurecimento Superficial</p>	<p>- Recozimento.</p> <p>- Curvas de Transformação Tempo x Temperatura; Tratamento Térmico; Temperabilidade.</p> <p>- Endurecimento por Precipitação</p> <p>- Endurecimento Superficial</p>
22. Operações de Tratamento de Superfície	<p>22.1 Processos de Limpeza Superficial</p>	<p>- Limpeza Química; Limpeza Mecânica; Tratamento de Superfície.</p>

388 

	<p>22.2 Difusão e Implantação Iônica</p> <p>22.3 Revestimentos e Processos Relacionados</p> <p>22.4 Revestimento de Conversão</p> <p>22.5 Deposição em Fase Vapor</p> <p>22.6 Revestimentos Orgânicos</p>	<p>- Difusão; Implantação Iônica.</p> <p>- Eletrodeposição; Eletroformação; Deposição Química; Imersão a Quente.</p> <p>- Revestimento de Conversão Química; Anodização.</p> <p>- Deposição Física de Vapor; Deposição Química de Vapor.</p> <p>- Métodos de Aplicação; Revestimento à Base de Pós.</p>
VII – Processos de União e Montagem		
23. Fundamentos de Soldagem	<p>23.1 Tecnologia de Soldagem</p> <p>23.2 Junta Soldada</p> <p>23.3 Física da Soldagem</p> <p>23.4 Aspectos da Junta Soldada</p>	<p>- Tipos de Processos de Soldagem; Soldagem</p> <p>- Tipos de Juntas; Tipos de Soldas.</p> <p>- Densidade de Potência; Equilíbrio Térmico na Soldagem por Fusão.</p> <p>- Aspectos de uma Junta Soldada.</p>
24. Processos de Soldagem	<p>24.1 Soldagem a Arco</p> <p>24.2 Soldagem por Resistência</p> <p>24.3 Soldagem a Gás Oxidizável</p> <p>24.4 Outros Processos de Soldagem por Fusão</p> <p>24.5 Soldagem no Estado Sólido</p> <p>24.6 Qualidade da Solda</p> <p>24.7 Considerações de Projeto</p>	<p>- Tecnologia da Soldagem a Arco; Processos de Soldagem a Arco com Eletrodos Consumíveis e Não Consumíveis.</p> <p>- Fonte de Calor na Soldagem por Resistência; Processos de Soldagem por Resistência.</p> <p>- Soldagem a Gás Oxidizável; Gases Alternativos.</p> <p>- Outros Processos de Soldagem por Fusão.</p> <p>- Considerações Gerais da Soldagem no Estado Sólido; Processos de Soldagem no Estado Sólido.</p> <p>- Avaliação da Qualidade da Solda</p> <p>- Considerações de Projetos em Soldagem.</p>
25. Brasagem, Solda Fraca e União Adesiva	<p>25.1 Brasagem</p> <p>25.2 Solda Fraca</p> <p>25.3 União Adesiva</p>	<p>- Juntas Brasadas; Metais de Adição e Fluxos; Métodos de Brasagem.</p> <p>- Projetos da Junta em Solda Fraca; Soldas e Fluxos; Métodos de Solda Fraca.</p> <p>- Projeto da Junta; Tipos de Adesivos; Tecnologia de Aplicação de Adesivos.</p>
26. Montagem Mecânica	<p>26.1 Elementos de Fixação Roscados</p> <p>26.2 Rebites</p> <p>26.3 Ajustes</p> <p>26.4 Outros Métodos de Fixação</p> <p>26.5 Projeto Orientado à Montagem (DFA)</p>	<p>- Parafusos e Porcas; Outros Elementos e Fixação Roscados e Acessórios; Tensões e Resistência em Juntas Aparafusadas; Ferramentas e Métodos para Montagem de Elementos de Fixação Roscados.</p> <p>- Rebites.</p> <p>- Métodos de Montagem; Tipos de Ajustes.</p> <p>- Outros métodos de Fixação.</p> <p>- Princípios Gerais do DFA (Design For Assembly); Projeto para Montagem Automatizada.</p>
VIII – Processos Especiais de Fabricação e Montagem		
27. Prototipagem Rápida	<p>27.1 Fundamentos de Prototipagem Rápida</p> <p>27.1 Tecnologias de</p>	<p>- Fundamentos de Prototipagem Rápida.</p> <p>- Sistemas de Prototipagem Rápida com Base</p>

Jf38

ab

CS

	Prototipagem Rápida	<i>Líquida, com Base Sólida e com Base em Pó.</i>
28. Microfabricação e Nanotecnologia de Fabricação	28.1 Produtos de Microsistemas 28.2 Processos de Microfabricação 28.3 Produtos de Nanotecnologia 28.4 Microscopia 28.5 Processos de Nanofabricação	- <i>Tipos de Dispositivos de Microsistemas; Aplicações dos Microsistemas.</i> - <i>Processos com Camadas de Silício; Processos Liga; Outros Processos de Microfabricação.</i> - <i>Produtos de Nanotecnologia.</i> - <i>Microscópios para Nanotecnologia.</i> - <i>Processos com Abordagem Micro-Nano; Processos com Abordagem Pico-Nano.</i>
IX – Temas Relacionados aos Sistemas de Manufatura		
29. Sistemas de Produção e Planejamento de Processo	Sistemas de Produção e Planejamento de do Processo, Engenharia Simultânea e Projeto da Manufatura	
30. Automação e os Sistemas de Manufatura	Controle Numérico Computadorizado, Manufatura Celular, Sistemas Flexíveis e Células de Manufatura, Produção Enxuta; Manufatura Integrada por Computador.	
31. Controle de Qualidade e Inspeção	Qualidade do Produto, Capabilidade, Controle Estatístico do Processo, Programas de Qualidade em Fabricação, Princípios e Tecnologias de Inspeção	

JFB

Be

21