

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO

Plano de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Tópicos Especiais em Metais - Ensaio Não Destrutivo	<b>CÓDIGO:</b>
---	----------------

**VALIDADE:** Início: 1º semestre 2017

**Eixo:** Processo de Fabricação

**Carga Horária: Total:** 50 horas / 60 horas-aula

**Semanal:** 4 aulas **Créditos:** 4

**Modalidade:** Teórica/Prática

**Integralização:** optativa

**Classificação do Conteúdo pelas DCN:** Específica

**Ementa:**

Processos de fabricação. Defeitos decorrentes de processos de fabricação. Controle de qualidade. Plano de Inspeção e Testes. Ensaio não destrutivo: visual, estanqueidade, líquido penetrante, partículas magnéticas, ultrassom, radiação penetrante e termografia. Normas técnicas e procedimentos de ensaios. Execução de ensaios, análise dos resultados e emissão de relatórios técnicos.
---

Curso(s)	Período
Engenharia de Materiais	10º

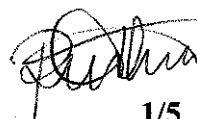
Departamento/Coordenação: Departamento de Engenharia de Materiais

**INTERDISCIPLINARIEDADES**

<b>Pré-requisitos</b>
Tecnologia dos Materiais Metálicos
Processamento de Materiais Metálicos
<b>Correquisitos</b>
Não há
<b>Disciplinas para as quais é pré-requisito / correquisito</b>
Não há
<b>Transdisciplinaridade (inter-relações desejáveis)</b>
Não há

<b>Objetivos:</b> A disciplina deverá possibilitar ao estudante:	
1	Determinar o método de ensaio não destrutivo mais adequado para avaliar o produto.
2	Relacionar as indicações detectadas ao processo de fabricação e ou a aplicação do produto.
3	Conhecer as normas técnicas de referência.
4	Conhecer os métodos de execução dos ensaios estando apto a monitorar a execução destes, analisar criticamente os resultados obtidos e emitir relatórios.

Profª Drª Rachel Mary Osthus  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Materiais  
Portaria DIR/SGP 836/15, de 28/05/2015  
CEFET - MG



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

**Plano de Ensino**

Unidades de ensino	Carga-horária Horas/aula
<b>1. Generalidades END</b> 1.1 Ensaio Destrutivos <i>versus</i> Ensaio Não Destrutivos 1.2 Fatores que influenciam os resultados dos ensaios 1.3 Principais técnicas de ensaios não destrutivos 1.4 Descontinuidade <i>versus</i> Defeito 1.5 Qualificação e certificação de inspetores - ABENDI 1.6 Elaboração de relatórios	04
<b>2. Gestão da Qualidade</b> 2.1 Garantia da qualidade 2.2 Controle de qualidade 2.3 Plano de Inspeção e Testes 2.4 Normas Técnicas 2.5 Critérios de aceitação	04
<b>3. Processos de Fabricação</b> 3.1 Processos mecânicos: deformação / corte 3.2 Processos metalúrgicos: sinterização / solidificação 3.3 Processos não convencionais de fabricação 3.4 Fabricação de produtos não metálicos 3.5 Descontinuidades / defeitos decorrentes dos processos de fabricação	08
<b>4. Inspeção Visual</b> 4.1 Objetivo 4.2 Conceitos fundamentais 4.3 Princípio da inspeção visual 4.4 Vantagens e limitações 4.5 Aplicações 4.6 Equipamentos 4.7 Métodos de inspeção 4.8 Realização da inspeção, registro e interpretação do resultado	04
<b>5. Ensaio por Líquido Penetrante</b> 5.1 Objetivo 5.2 Conceitos fundamentais 5.3 Princípio do ensaio 5.4 Vantagens e limitações 5.5 Aplicações 5.6 Produtos e equipamentos 5.7 Métodos de inspeção 5.8 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	04


  
 Profª Drª Rachel Mary Ostrowski  
 Coordenadora do Curso de Engenharia de Materiais  
 Portaria DIR/SGP 838/15, de 28/05/2015  
 CEFET - MG

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

**Plano de Ensino**

Unidades de ensino	Carga-horária Horas/aula
<b>6. Ensaio por Partículas Magnéticas</b> 6.1 Objetivo 6.2 Conceitos fundamentais 6.3 Princípio do ensaio 6.4 Vantagens e limitações 6.5 Aplicações 6.6 Produtos e equipamentos 6.7 Técnicas de magnetização 6.8 Métodos de inspeção 6.9 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	04
<b>7. Ensaio de Estanqueidade</b> 7.1 Objetivo 7.2 Conceitos fundamentais 7.3 Princípio do ensaio 7.4 Vantagens e limitações 7.5 Aplicações 7.6 Métodos de ensaio 7.7 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	04
<b>8. Ensaio por Ultrassom</b> 8.1 Objetivo 8.2 Conceitos fundamentais 8.3 Princípios do ensaio 8.4 Vantagens e limitações 8.5 Aplicações 8.6 Equipamentos, acessórios e padrões 8.7 Métodos de inspeção 8.8 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	04
<b>9. Medição de Espessura por Ultrassom</b> 9.1 Objetivo 9.2 Conceitos fundamentais 9.3 Princípios do ensaio 9.4 Vantagens e limitações 9.5 Aplicações 9.6 Equipamentos, acessórios e padrões 9.7 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	02

Profª Drª Rachel Mary Osthues  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Materiais  
Portaria DIR/SGP 828/15, de 23/05/2015  
CEFET - MG



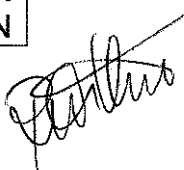
**MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**

**Plano de Ensino**

Unidades de ensino	Carga-horária Horas/aula
<b>10. Ensaio por Termografia</b> 10.1 Objetivo 10.2 Conceitos fundamentais 10.3 Princípio do ensaio 10.4 Vantagens e limitações 10.5 Aplicações 10.6 Equipamentos 10.7 Modalidades de aplicação da técnica 10.8 Realização do ensaio, registro e interpretação do resultado	02
<b>11. Ensaio por Radiação Penetrante (Raios X e Raios Gama <math>\gamma</math>)</b> 11.1 Objetivo 11.2 Conceitos fundamentais 11.3 Princípio do ensaio 11.4 Vantagens e limitações 11.5 Aplicações 11.6 Equipamentos 11.7 Proteção radiológica 11.8 Técnicas de exposição radiográfica 11.9 Avaliação da radiografia	04
<b>12. Projeto</b> 12.1 Elaboração de planos de inspeção para avaliação de produtos	08
<b>13. Outros Ensaio Não Destrutivos</b> 13.1 Seminário	08

Bibliografia Básica	
1	ANDREUCCI, R. <b>Líquidos Penetrantes</b> . São Paulo: ABENDI, SP, 2016. 72p. (Apostila para programas de estudos e treinamentos de pessoal em Ensaio por Líquidos Penetrantes). Disponível em: <a href="http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=">http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=</a>
2	ANDREUCCI, R. <b>Partículas Magnéticas</b> . São Paulo: ABENDI, SP, 2016. 71p. (Apostila para programas de estudos e treinamentos de pessoal em Ensaio por Partículas Magnéticas). Disponível em: <a href="http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=">http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=</a>
3	ANDREUCCI, R. <b>Ensaio por Ultrassom</b> . São Paulo: ABENDI, SP, 2016. 103p. (Apostila para programas de estudos e treinamentos de pessoal em Ensaio por Ultrassom). Disponível em: <a href="http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=">http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=</a>

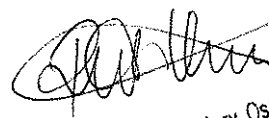
Bibliografia Complementar	
1	CALLISTER JR., W.D. <b>Ciência e engenharia de materiais: uma introdução</b> . 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590p.
2	INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. <b>Guidebook for the Fabrication of Non-Destructive Testing (NDT)</b> . Vienna: IAEA, Áustria, 2001. 64p. ISSN



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

**Plano de Ensino**

	1011-4289 (Apostila para curso de treinamento). Disponível em: <a href="http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-13.pdf">http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-13.pdf</a>
3	<b>ANDREUCCI, R. Radiologia Industrial.</b> São Paulo: ABENDI, SP, 2014. 130p. (Apostila para programas de estudos e treinamentos de pessoal em Radiologia Industrial). Disponível em: <a href="http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=">http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=</a>
4	<b>ANDREUCCI, R. Proteção Radiológica.</b> São Paulo: ABENDI, SP, 2016. 128p. (Apostila para programas de treinamento em Proteção Radiológica). Disponível em: <a href="http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=">http://www.abendi.org.br/abendi/default.aspx?mn=943&amp;c=481&amp;s=&amp;friendly=</a>
5	<b>COMISSÃO DE NORMALIZAÇÃO TÉCNICA. N-2472: Ensaio Não Destrutivo - Termografia.</b> Rio de Janeiro: Petrobrás, 2013. Disponível em: <a href="http://sites.petrobras.com.br/CanalFornecedor/portugues/requisitocontratacao/requisito_normastecnicas.asp">http://sites.petrobras.com.br/CanalFornecedor/portugues/requisitocontratacao/requisito_normastecnicas.asp</a>



Prof.ª Dr.ª Rachel Mary Ostives  
Coordenadora do Curso de Engenharia de Materiais  
Portaria DIR/SGP 838/15, de 28/05/2015  
CEFET - MG