



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
| <b>CÓDIGO:</b>  | <b>COMPONENTE CURRICULAR:</b><br>USINAGEM I |                              |
| <b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b><br>Faculdade de Engenharia Mecânica | <b>SIGLA:</b><br>FEMEC                      |                              |
| <b>CH TOTAL TEÓRICA:</b><br>45 horas                                    | <b>CH TOTAL PRÁTICA:</b><br>15 horas        | <b>CH TOTAL:</b><br>60 horas |

### 1. OBJETIVOS

Compreender o processo de usinagem, principais grandezas e suas influências na força, potência, temperatura, desgaste da ferramenta e acabamento da superfície durante a usinagem. Familiarizar-se com os materiais de ferramentas e os principais processos de usinagem convencional.

### 2. EMENTA

Introdução. Grandezas Físicas no Processo de Corte. Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte. Formação do Cavaco. Força, Pressão Específica e Potência de Usinagem. Temperatura de Corte. Materiais para Ferramentas de Corte. Desgaste das Ferramentas de Corte. Fluidos de Corte. Condições Econômicas de Corte. Torneamento. Furação. Fresamento.

### 3. PROGRAMA

1. Introdução
2. Grandezas Físicas no Processo de Corte
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Movimentos
  - 2.3. Direções dos Movimentos
  - 2.4. Percursos da Ferramenta na Peça
  - 2.5. Velocidades
  - 2.6. Conceitos Auxiliares
  - 2.7. Grandezas de Corte
  - 2.8. Grandezas Relativas ao Cavaco
3. Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. Definições
  - 3.3. Sistemas de Referência Utilizados na Determinação dos Ângulos da Cunha Cortante
    - 3.3.1. Planos do Sistema de Referência
    - 3.3.2. Ângulos da Cunha Cortante
  - 3.4. Funções e Influência dos Ângulos da Cunha Cortante

- 4. Formação do Cavaco
  - 4.1. O Corte Ortogonal
  - 4.2. Mecanismo da Formação do Cavaco
  - 4.3. Ângulo de Cisalhamento e Grau de Recalque
  - 4.4. Zona de Aderência
  - 4.5. Zona de Escorregamento
  - 4.6. Aresta Postiça de Corte
  - 4.7. Tipos e Formas de Cavaco
  - 4.8. Controle do Cavaco
- 5. Força, Pressão Específica e Potência de Usinagem
  - 5.1. Força de Usinagem
    - 5.1.1. Força de Usinagem no Corte Ortogonal
    - 5.1.2. Força de Usinagem no Corte Tridimensional
    - 5.1.3. Fatores que Influenciam a Força de Usinagem
  - 5.2. Pressão Específica de Corte
  - 5.3. Potência de Usinagem
- 6. Temperatura de Corte
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Calor Gerado na Zona de Cisalhamento Primário
  - 6.3. Calor Gerado na Zona de Cisalhamento Secundário
  - 6.4. Calor Gerado na Zona de Interface entre a Peça e a Superfície de Folga da Ferramenta
  - 6.5. Medição da Temperatura de Usinagem
- 7. Materiais para Ferramentas de Corte
  - 7.1. Introdução
  - 7.2. Aços Carbono e Aços Liga
  - 7.3. Aços-Rápido
  - 7.4. Ligas Fundidas
  - 7.5. Metal Duro
  - 7.6. Cermets
  - 7.7. Cerâmicas
  - 7.8. Materiais de Ferramentas Ultraduros
  - 7.9. Conclusão
- 8. Desgaste e Vida das Ferramentas de Corte
  - 8.1. Introdução
  - 8.2. Avarias nas Ferramentas de Corte
  - 8.3. Desgaste nas Ferramentas de Corte
  - 8.4. Mecanismos de Desgaste
  - 8.5. Curva de Vida
  - 8.6. Fatores que Influenciam na Vida
- 9. Fluidos de Corte
  - 9.1. Introdução
  - 9.2. Funções dos Fluidos de Corte
  - 9.3. Razões Para se Usar Fluidos de Corte
  - 9.4. Classificação
  - 9.5. Aditivos
  - 9.6. Seleção
  - 9.7. Métodos de Aplicação
- 10. Condições Econômicas de Corte
  - 10.1. Introdução
  - 10.2. Velocidade de Corte e a Taxa de Produção
  - 10.3. Velocidade de Corte e o Custo de Produção

10.4. Combinação da Taxa de Produção e Custo em Função da Velocidade de Corte  
10.5. Considerações Finais

11. Torneamento
12. Furação
13. Fresamento
14. Outros Processos de Usinagem Convencional
15. Laboratórios
  - 15.1. Grandezas Físicas no Processo de Corte
  - 15.2. Geometria da Cunha Cortante
  - 15.3. Tipos e Formas de Cavaco
  - 15.4. Forças e Potências de Corte
  - 15.5. Temperatura
  - 15.6. Rugosidade
  - 15.7. Fresamento
  - 15.8. Furação, Alargamento e Roscamento

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FERRARESI, D. - "**Fundamentos da Usinagem dos Metais**", Editora Edgard Blücher Ltda, 1970.

MACHADO, A.R.; Abrão, A.M.; Coelho, R.T.; Da Silva, M.B., "**Teoria da Usinagem dos Materiais**", Editora Edgard Blucher, São Paulo - SP, 1<sup>a</sup> Edição, março de 2009.

MACHADO, A.R.; Da Silva, M.B. - "**Usinagem dos Metais**", Apostila DEEME - UFU, 8<sup>a</sup> versão, 2004.

#### 5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASM - Metals Handbook, "Machining", 9a Ed., Vol. 16, USA, 1989.

Boothroyd, G. - "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd, Japan, 1981.

DINIZ, A. E., Marcondes, F. C., Coppini, N.L., "Tecnologia da Usinagem dos Materiais", Editora MM, 1<sup>st</sup> ed., São Paulo, 1999.

GORCZYCA, F.E., "Application of Metal Cutting Theory", Industrial Press, USA, 1987.

MILLS, B. and Redford, A.H., "Machinability of Engineering Materials", Applied Science Publishers, England, 1983.

MODERN METAL CUTTING – A practical Handbook – Sandvik Coromant, Suécia, 1994.

SHAW, M. C. - "Metal Cutting Principles", Oxford University Press, New York, 1986.

STEPHENSON, D. A. & Agapiou, J.S., "Metal Cutting - Theory and Practice", Taylor and Francis Group, 2nd Edition, 2006.

TRENT, E.M. - "Metal Cutting", 3rd Edition, Butterworths, Londres, 1991.

#### 6. APROVAÇÃO

Roberto de Souza Martins

Elaine Gomes Assis

Coordenador(a) do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica

Diretor(a) da Faculdade de Engenharia  
Mecânica



Documento assinado eletronicamente por **Roberto de Souza Martins, Coordenador(a)**, em 21/08/2023, às 10:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Gomes Assis, Diretor(a)**, em 23/08/2023, às 15:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4752632** e o código CRC **30FBFCC5**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.041234/2023-08

SEI nº 4752632