

# Índice

## I Os Metais

Índice específico	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. METAL PURO	8
3. ESTRUTURA ATÔMICA DOS METAIS	9
4. ESTRUTURA DOS METAIS	11
5. DENSIDADE NOS METAIS	13
6. ANISOTROPIA E ISOTROPIA APARENTE	14
7. LIGAÇÃO METÁLICA	15
8. CONDUTIBILIDADE ELÉCTRICA; CONDUTIBILIDADE TÉRMICA; PLASTICIDADE	16
9. MATERIAIS METÁLICOS E NÃO METÁLICOS	20
10. QUESTIONÁRIO	22
11. ANEXO: ensaios de tracção e dureza	22

## II Ligas Metálicas; Princípios da Teoria das Ligas

Índice específico	29
1. SOLIDIFICAÇÃO DOS METAIS	30
2. NOÇÃO DE ALOTROPIA, FORMAS ALOTROPICAS DO FERRO E DO CARBONO	32
3. FORMAÇÃO DE LIGAS. DIAGRAMAS DE EQUILÍBRIO DE LIGAS BINÁRIAS	34
4. QUESTIONÁRIO	43

## III Metalurgia do Ferro

Índice específico	44
1. INTRODUÇÃO	46
2. O FERRO TÉCNICO OU GUSA DE 1º FUSÃO	46
3. MINERAIS, MINÉRIO E GANGA	47
4. FUNDENTES	49
5. COMBUSTÍVEIS	50
6. COMBURENTE	51
7. O ALTO-FORNO	52
8. ÓRGÃOS ANEXOS	54
9. CARGA E FUNCIONAMENTO DO ALTO-FORNO	56
10. DESCARGA DO ALTO-FORNO	60
11. PRODUTOS DO ALTO-FORNO	60
12. O FERRO PURO	62
13. QUESTIONÁRIO	63

## IV Os Materiais Ferrosos

Índice específico	64
1. INTRODUÇÃO	66
2. DIAGRAMA DE EQUILÍBRIO DAS LIGAS FERRO-CARBONO	66
3. ANÁLISE QUALITATIVA DAS TRANSFORMAÇÕES ESTRUTURAIS DOS AÇOS COM A VARIAÇÃO DA TEMPERATURA	71
4. ANÁLISE QUANTITATIVA DO AÇO COM 15% DE CARBONO	73
5. PROPRIEDADES DOS CONSTITUINTES MICROGRÁFICOS	77
7. OBTENÇÃO DO AÇO	78
8. QUESTIONÁRIO	92

## V Tratamentos dos Aços

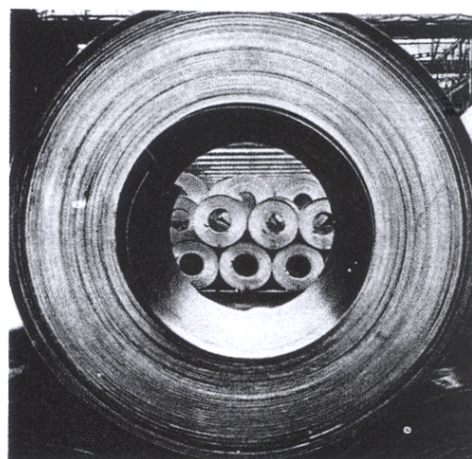
Índice específico	94
1. INTRODUÇÃO	96
2. TRATAMENTOS MECÂNICOS	96
3. TRATAMENTOS TÉRMICOS	98
4. TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS	118
5. TRATAMENTOS SUPERFICIAIS	122
6. QUESTIONÁRIO	124

## VI Influência dos Principais Elementos de Liga nos Aços; Classificação e Formas Comerciais

Índice específico	126
1. INTRODUÇÃO	128
2. INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS DE LIGA	128
3. CLASSIFICAÇÃO DOS AÇOS	132
4. FORMAS COMERCIAIS DOS AÇOS	138
5. QUESTIONÁRIO	140

## VII Os Ferros Fundidos

Índice específico	142
1. INTRODUÇÃO	144
2. ESTUDO DAS TRANSFORMAÇÕES NOS FERROS FUNDIDOS ATRAVÉS DO DIAGRAMA DAS LIGAS FERRO-CARBONO	145
3. PRODUÇÃO DOS FERROS FUNDIDOS	152
4. CLASSIFICAÇÃO DOS FERROS FUNDIDOS	155
5. QUESTIONÁRIO	167



## VIII Cobre; Zinco; Estanho. Ligas de Cobre

Índice específico	168
1. O COBRE	170
2. O ZINCO	172
3. O ESTANHO	174
4. AS LIGAS DE COBRE	176
5. QUESTIONÁRIO	183

## IX O Alumínio e as suas Ligas

Índice específico	184
1. GENERALIDADES, PRODUÇÃO	186
2. PROPRIEDADES	187
3. APLICAÇÕES	188
4. LIGAS DE ALUMÍNIO	189
5. QUESTIONÁRIO	191

## X Materiais não Metálicos

Índice específico	192
1. INTRODUÇÃO	194
2. O AMIANTO	194
3. A MADEIRA	194
4. O COURO	197
5. A BORRACHA	198
6. PLÁSTICOS	206
3. QUESTIONÁRIO	214

# MECÂNICA DOS MATERIAIS

**Tecnologia mecânica**

2ª EDIÇÃO

10º ANO DE ESCOLARIDADE



J. Sobral Pires  
M. Carvalho Pires



 EDIÇÕES ASA