

Prefacio I

Indice III

Simbolos das formulas VI

1 Introducao 1

2 Caracteristicas da Radiacao 1

2.1 Radiacao Eletromagnetica

2.2 Radiacao de Raios X 4

2.3 Radiacao Gama 8

3 Metodo de Transmissao 12

3.1 Principio de trabalho 12

3.2 Atenuacao da radiacao 13

3.2.1 Processos de atenuacao 13

3.2.2 Lei da atenuacao 16

3.2.3 Espessuras de semi-atenuacao 20

3.2.4 Radiacao secundaria 21

3.2.5 Fator de acrescimo da dose 22

3.3 Dose da radiacao 24

3.3.1 Dose absorvida 25

3.3.2 Dose equivalente 27

3.4 Deteccao da radiacao 28

3.4.1 Medicao da radiacao com filmes 28

3.4.2 Medicao da radiacao com detectores 42

3.5 Focalizacao da radiacao 49

3.5.1 Desfocagem geometrica 50

3.5.2 Ampliacao da imagem 52

3.5.3 Desfocagem total 54

3.5.4 Cantraste da imagem 57

3.5.5 Qualidade da imagem 59

3.6 Protecao radiologica 63

3.6.1 Efeito das radiacoes 63

3.6.2 Medidas de protecao contra radiacoes 65

3.6.3 Zona de protecao contra radiacoes 70

3.6.4 Aparelhos de medicao de radiacoes 71

4 Metodo de Difracao e de Retroespalhamento	74
4.1 Difracao de Raios X	74
4.1.1 Mecanismos de difracao	75
4.1.2 Equacoes de Laue	75
4.1.3 A condicao de reflexao de Bragg	77
4.1.4 Analise de difracao	78
4.2 Metodo de Retroespalhamento	79
4.2.1 Procedimento	81
4.2.2 Tomografia computadorizada por retroespalhamento	84
4.2.3 Exemplos de aplicacao	85
5 Fontes de Radiacao	87
5.1 Equipamentos de Microfoco	87
5.1.1 Instalacao de Equipamentos de Microfoco	87
5.1.2 Dados tecnicos	90
5.1.3 Propriedades caracteristicas	92
5.1.4 Determinacao do tamanho do foco de raios X	94
5.2 Aparelhos de Raios X	101
5.2.1 Tubos de Raios X	101
5.2.2 Alimentacao de alta tensao	103
5.2.3 Filtragem das radiacoes	106
5.3 Acelerador de Eletrons	107
5.3.1 Acelerador Linear	107
5.3.2 Aceleradores Circulares	109
5.4 Fontes Radioativas	110
5.4.1 Recipientes de trabalho	110
5.4.2 Dados tecnicos	112
6 Tratamento da Informacao do Teste	113
6.1 Tecnica de filme	113
6.1.1 Interpretacao optica	113
6.1.2 Interpretacao automatica	114
6.2 Conversao de imagem	117

6.3 Tratamento digital da imagem	118
6.3.1 Matriz da imagem	118
6.3.2 Media da imagem	119
6.3.3 Caracterizacao da imagem	121
6.3.4 Metodos de processamento da imagem	123
6.3.5 Exemplos de processamento da imagem	127
6.3.6 Interpretacao automatizada das imagens	129
6.4 Tomografia	132
6.4.1 Principios do metodo CT	132
6.4.2 Aplicacoes do metodo CT	135
7 Exemplos de aplicacao da Tecnica de Microfoco	138
7.1 Tecnica de Semicondutores	138
7.2 Placas de circuitos impressos/multicamadas	142
7.3 Industria metalurgica	143
7.4 Ceramica	149
7.5 Materiais Compostos	152
7.6 Tecnica de Engenharia Industrial	154
8 Literatura	159
9 Indice de termos tecnicos	165