

SUMÁRIO

Apresentação	11
Prefácio	13
Agradecimentos	15
1. Introdução	17
1.1 O Mercado da Microsonda	20
2. A Produção de Raios X	27
2.1 Radiação do Contínuo	28
2.2 Radiação do Característico	30
2.3 A Interação dos Raios X com a Matriz	36
2.3.1 Coeficiente de Absorção	37
2.3.2 Leis da Absorção	37
3. Princípios e Instrumentação	39
3.1 Sistema Elétron-óptico	42
3.1.1 Revólver Eletrônico	42
3.1.1.1 Filamento de W	42
3.1.1.2 Fonte emissora de LaB ₆	46
3.1.1.3 <i>Field Emission</i> (FE)	47
3.1.2. Lentes Eletromagnéticas	50
3.1.2.1 Astigmatismo	56
3.1.2.2 Aberração esférica	57
3.1.2.3 Coma	58
3.1.3 Aberturas	60

3.2	Sistema Óptico	60
3.2.1	Microscópio Óptico	61
3.2.2	Platina para Amostras	64
3.3	Sistema Óptico de Raios X	66
3.3.1	Dispersão de Comprimentos de Onda (WDS)	68
3.3.1.1	Cristais analisadores	69
3.3.1.2	Detectores	79
3.3.1.3	Outros componentes eletrônicos	85
3.3.2	Dispersão de Energia (EDS)	91
3.4	Sistema de Vácuo	97
4.	Preparação do Material	101
4.1	Polimento	102
4.2	Metalização	103
5.	A Interação Raios X e Amostra	111
5.1	Contínuo e Característico de Raios X	114
5.2	Elétrons Secundários	115
5.3	Elétrons Retroespalhados	117
5.4	Aquecimento	121
5.5	Catodoluminescência	126
6.	A Análise de Raios X	129
6.1	Análise Qualitativa	129
6.2	Análise Quantitativa	130
6.2.1	Análise Quantitativa com WDS	130
6.2.1.1	Padrões	132
6.2.2	Análise Quantitativa com EDS	134
6.3	Fontes de Erros	137
6.3.1	Radiação de Fundo (<i>Background</i>)	137
6.3.2	Tempo Morto (<i>Dead Time</i>)	139
6.3.3	Desvio (<i>Drift</i>)	140
6.3.4	Variação de Comprimento de Onda	140
7.	Efeitos da Matriz	143
7.1	Número Atômico	146
7.2	Absorção de Massa	147
7.3	Fluorescência Secundária	152
8.	Limitações da Técnica	159
8.1	Limite de Detecção	159
8.2	Reprodutibilidade (<i>Precision</i>) e Exatidão (<i>Accuracy</i>)	163
8.3	Resolução	166

9. Análise de Elementos Leves	169
10. Imagens	175
10.1 Mapas Digitais	176
10.2 Mapas em Cores	177
10.3 Mapas Combinados	178
10.4 Mapas Quantitativos	181
10.5 Análise Linear	183
11. Apresentação dos Resultados	185
11.1 O Problema da Polivalência	186
11.2 A Fórmula Química de Minerais	189
12. Aplicações	191
12.1 Identificação Mineralógica	191
12.2 Lamelas de Exsolução	199
12.3 Estrutura Zonada de Minerais	202
12.4 Luminescência de Minerais	206
12.5 Análise de Vidros	208
12.6 Análise de Elementos Terras Raras (ETR)	209
12.7 Análise Geocronológica	212
Bibliografia	215
Índice de Autores	229
Índice Remissivo	235
Sobre o Autor	241