

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. INTRODUÇÃO HISTÓRICA	1
2. PRIMEIRAS TENTATIVAS DE EXPRESSÃO: PRÉ-HISTÓRIA DOS DOCUMENTOS	2
3. AS PRIMEIRAS ESCRITAS: O DOCUMENTO COMEÇA SUA HISTÓRIA	4
4. MELHORANDO A ESCRITA E TAMBÉM OS DOCUMENTOS	10
5. A IDADE DAS TREVAS: A LUTA PELA CONSERVAÇÃO DOS DOCUMENTOS	17
6. A DIFUSÃO DO PAPEL: DA CHINA AO RESTANTE DO MUNDO	24
7. CHEGA A IMPRENSA	27
8. NOVAS INVENÇÕES: JORNALISMO, LITOGRAFIA, NOVOS INSTRUMENTOS	32
INTRODUÇÃO FORENSE	35
1. OS OBJETIVOS	35
2. MEIOS TÉCNICOS	36
3. A DATAÇÃO DE UMA TINTA	37
CAPÍTULO I – INSTRUMENTOS DE ESCRITA MANUAL E SUAS TINTAS	39
1. INTRODUÇÃO	39
2. OS INSTRUMENTOS	40
2.1. Lápis de Grafite	40
2.1.1. História	40
2.1.2. Características do traço	42
2.1.3. Determinação do sentido do deslocamento	43
2.2. Canetas-Tinteiro	43
2.2.1. História	43
2.2.2. Partes e funcionamento da caneta-tinteiro	44

2.2.3.	Características da escrita com caneta-pena	45
2.3.	Esferográficas.	47
2.3.1.	História	47
2.3.2.	Partes e funcionamento de uma esferográfica.	48
2.3.3.	Características físicas da escrita de uma esferográfica.	51
2.3.4.	Características endogramaticais.	51
2.3.5.	Características perigramaticais	55
2.3.6.	Características paragramaticais	56
2.4.	Marcadores, Canetas Hidrográficas	57
2.4.1.	História	57
2.4.2.	Características físicas do traço realizado com marcadores	58
2.5.	<i>Roller-ball</i>	60
2.5.1.	História	60
2.5.2.	Características físicas do traço.	60
2.6.	Instrumentos de Tinta Gel	61
2.6.1.	História	61
2.6.2.	Partes do instrumento	61
2.6.3.	Características físicas do traço.	61
3.	AS TINTAS	63
3.1.	Tintas de Caneta-tinteiro	64
3.1.1.	Tintas de canetas-tinteiro na atualidade	66
3.2.	Tinta das Esferográficas	66
3.2.1.	Os solventes.	67
3.2.2.	Os corantes	68
3.2.3.	As resinas.	70
3.2.4.	Outros aditivos.	70
3.3.	A Tinta das Canetas Hidrográficas.	70
3.4.	A Tinta dos <i>Roller-balls</i>	71
3.5.	A Tinta Gel	72
3.5.1.	Corantes.	72
3.5.2.	O gel.	73
3.5.3.	Os componentes voláteis	73
3.6.	Tintas Borráveis	75
3.6.1.	<i>Pilot frixion</i>	77
3.6.2.	Tintas de traços de papéis autocopiativos	81

CAPÍTULO II – MICROSCOPIA	85
1. DEFINIÇÃO E CONCEITOS DE <i>MICROSCOPIA</i>	85
2. TIPOS DE MICROSCÓPIOS	87
2.1. Microscopia Óptica	88
2.1.1. Sistema óptico	89
2.1.2. Tipos de microscópios ópticos	89
2.2. Microscopia Eletrônica	95
3. APLICAÇÕES DOS DIFERENTES MICROSCÓPIOS NA ANÁLISE FORENSE DE DOCUMENTOS	101
3.1. Microscópio Estereoscópico	101
3.2. Microscópio Óptico	103
3.3. Microscópio Metalográfico	104
3.4. Microscópio Confocal	105
3.5. Microscópio de Varredura Eletrônica	105
3.6. Microscópio de Força Atômica	106
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
CAPÍTULO III – ANÁLISE FORENSE – EXAME ÓPTICO DAS TINTAS	109
1. INTRODUÇÃO – CONCEITOS DE <i>ÓPTICA</i>	109
2. PERCEPÇÃO DA COR E FILTROS	114
3. FILTROS DICRÓICOS	116
4. FILTROS INFRAVERMELHOS	118
5. LUMINISCÊNCIA INFRAVERMELHA	119
6. ÂNGULOS DE INCIDÊNCIA DA LUZ E SUAS APLICAÇÕES NO ESTUDO DE DOCUMENTOS	119
7. FONTES DE LUZ	121
7.1. Lâmpadas Incandescentes	121
7.2. Lâmpadas Incandescentes Refletoras	121
7.3. Lâmpadas Halógenas	121
7.4. Tubos Fluorescentes	121
7.5. LED	122
7.6. <i>Laser</i>	123
7.7. Fibra Óptica	124
7.8. Lâmpada Bulbrite® R-25 Blacklite	124
8. EQUIPAMENTOS COMERCIAIS PARA O ESTUDO ÓPTICO DE TINTAS	124
9. IMAGENS HIPERESPECTRAIS	128

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
CAPÍTULO IV – LÂMINAS COLORIDAS.	131
CAPÍTULO V – TÉCNICAS INSTRUMENTAIS PARA A ANÁLISE FORENSE DE TINTAS. ...	147
1. INTRODUÇÃO.	147
1.1. Conceitos e Terminologia.	148
1.2. Etapas de uma Análise Química	148
2. MÉTODOS INSTRUMENTAIS DE ANÁLISE ELEMENTAL E MOLECULAR EMPREGADOS PARA A ANÁLISE E DATAÇÃO DE TINTAS	149
2.1. Métodos Espectroscópicos	149
2.1.1. Espectroscopia UV-Vis	151
2.1.2. Espectroscopia infravermelha, IR (<i>Infrared Spectroscopy</i>)	155
2.1.3. FTIR – <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> – Espectroscopia infravermelha de Transformada de Fourier.	157
2.1.4. Espectroscopia de fluorescência de raios X. XRF (<i>X-Ray Fluorescence</i>).	161
2.1.5. Espectrometria de massas (MS – <i>Mass Spectrometry</i>).	163
2.2. Métodos de Separação	166
2.2.1. Cromatografia de camada delgada (<i>TLC – Thin Layer Chromatography</i>)	166
2.2.2. Cromatografia líquida de alta eficácia. HPLC – <i>High performance liquid chromatography</i>	174
2.2.3. Cromatografia de Gases. GC – <i>Gas Chromatography</i>	178
2.2.4. Eletroforese capilar – CE (<i>Capillary electrophoresis</i>)	187
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	188
CAPÍTULO VI – A DATAÇÃO DE TINTAS DE ESCRITA MANUAL	191
1. CONCEITOS BÁSICOS E ANTECEDENTES	191
1.1. Componentes das Tintas	192
1.2. Sistema Aberto – Sistema Fechado	193
1.3. Perfil Estático – Perfil Dinâmico	194
1.4. Idade Relativa e Idade Absoluta	196
1.5. Independência da Massa	197
1.6. Antecedentes e Histórico de Investigação.	198
2. AVALIAÇÃO DA IDADE DAS TINTAS DE ESFEROGRÁFICAS.	200

2.1.	Composição	200
2.2.	Métodos de Datação Fundamentados nas Resinas	201
2.3.	Métodos de Datação Fundamentados nos Componentes Voláteis	203
2.4.	Métodos de datação fundamentados nos corantes	207
3.	AVALIAÇÃO DA IDADE DAS TINTAS GEL	210
3.1.	Composição das Tintas Gel	210
3.2.	Métodos de Datação para Tintas Gel	210
3.3.	Considerações Finais	211
EPÍLOGO		213
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		215