

**ERICK SIMÕES DA CAMARA E SILVA**  
**SAMUEL FEUERHARMEL**

**DOCUMENTOSCOPIA**  
**ASPECTOS CIENTÍFICOS, TÉCNICOS E JURÍDICOS**

**COLABORADORES**

**BRUNO RODRIGUES TRINDADE**  
**JORGE JARDIM ZACCA**  
**JOSÉ ROBERTO RISTON**  
**NARUMI PEREIRA LIMA**  
**SIMONE CABANELAS MARTINEZ**

CAMPINAS/SP



2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Silva, Erick Simões da Camara e  
Documentoscopia : aspectos científicos,  
técnicos e jurídicos / Erick Simões da Camara e  
Silva, Samuel Feuerharmel. -- Campinas, SP :  
Millennium Editora, 2013.

Vários colaboradores  
Bibliografia  
ISBN 978-85-7625-292-4

1. Documentoscopia 2. Identificação criminal  
I. Feuerharmel, Samuel. II. Título.

13-09203

CDU-343.98

Índice para Catálogo Sistemático:

1. Documentoscopia : Criminalística 343.98

© Copyright by *Erick Simões da Camara e Silva – Samuel Feuerharmel*

© Copyright by *Millennium Editora Ltda.*

Supervisão de Edição  
*Elaine Aparecida de Oliveira*

Edição  
*Élen Bechelli de Oliveira*

Capa  
*Elo3 Digital*

Revisão  
*Evelyn Margaretb Winderlich de Souza*  
*Wânia Milanez*

Millennium Editora Ltda.®  
Av. Marechal Rondon, 473  
Jd. Chapadão – 13070-172 – Campinas-SP  
PABX/FAX: (19) 3229-5588  
[www.millenniumeditora.com.br](http://www.millenniumeditora.com.br)  
E-mail: [editora@millenniumeditora.com.br](mailto:editora@millenniumeditora.com.br)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – ASPECTOS GERAIS .....</b>	<b>1</b>
1. CONCEITOS DE DOCUMENTOSCOPIA E DE DOCUMENTO.....	1
2. AUTENTICIDADE E FRAUDE DOCUMENTAL .....	7
3. TIPOS DE EXAMES E OBJETIVOS .....	8
4. EQUIPAMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE EXAMES DOCUMENTOSCÓPICOS.....	9
4.1. Comparador Espectral de Vídeo.....	9
4.1.1. Características Básicas dos Comparadores Espectrais de Vídeo.....	11
4.1.2. Manipulação dos Contrastes Visuais .....	12
4.1.3. Medições Geométricas.....	13
4.1.4. Espectrometria .....	14
4.1.5. Colorimetria .....	15
4.2. Comparador espectral Raman .....	18
4.2.1. Características Básicas do Foram 685-2 .....	19
4.3. Aparelho de Detecção Eletrostática .....	20
4.4. Laboratório Químico de Documentoscopia .....	23
5. CUIDADOS NA MANIPULAÇÃO DOS DOCUMENTOS.....	23
5.1. Agentes Físicos.....	27
5.2. Agentes Químicos .....	30
5.3. Agentes físicos mecânicos .....	31
5.3.1. A Alta Temperatura como Fonte Geradora de Danos aos Documentos .....	33
5.3.2. A Água como Fonte Geradora de Danos aos Documentos .....	35
5.4. Agentes Biológicos .....	36
5.4.1. Micro-Organismos: Bactérias e Fungos.....	36
5.4.2. Insetos .....	37
5.4.3. Roedores .....	38
5.4.4. Seres humanos.....	38
5.5. Documentos rasgados e dobrados .....	38
6. DOCUMENTOSCOPIA E O MÉTODO CIENTÍFICO .....	38
7. FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO NA ÁREA .....	45
8. LITERATURA E NORMAS INTERNACIONAIS.....	48
9. GOLPES E GOLPISTAS .....	51
10. ASPECTOS LEGAIS .....	55
10.1. Perícia Cível.....	57
10.1.1. Nomeação do Perito .....	57
10.1.2. Indicação dos Assistentes Técnicos .....	58
10.1.3. Deveres do Perito e do Assistente Técnico .....	59
10.1.4. Poderes do Perito e do Assistente Técnico.....	60
10.1.5. Honorários .....	60
10.1.6. Sanções.....	62
10.2. Perícia penal.....	63
10.2.1. Solicitação de exames .....	63
10.2.2. Indispensabilidade do exame do corpo de delito.....	63
10.2.3. Prazo .....	65
10.2.4. Exame Pericial .....	66
10.2.5. Peritos oficiais e não oficiais.....	67
10.2.6. Livre Convencimento Motivado, Contraditório e Repetição das Provas .....	68
10.2.7. Assistente Técnico.....	70

10.2.8. Oitiva dos Peritos .....	70
10.2.9. Complementação do Laudo Pericial .....	71
10.2.10. Garantias do Produtor da Prova Pericial Criminal .....	71
11. CRITÉRIOS DE CONFIABILIDADE DA PROVA PERICIAL .....	74
<b>CAPÍTULO II – GRAFOSCOPIA: O EXAME DE MANUSCRITOS .....</b>	<b>85</b>
1. DEFINIÇÃO, OBJETO E OBJETIVO DA GRAFOSCOPIA .....	87
2. ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE ESCRITA .....	91
2.1. Classificação dos Sistemas de Escrita .....	92
2.2. Escrita Sumero-Acádica .....	99
2.3. Escrita Egípcia .....	100
2.4. Sistema de Escrita Proto-Canaanita e sua Evolução até a Escrita Latina .....	101
3. MODELOS DE ESCRITA BASEADOS NO ALFABETO LATINO .....	104
4. A INDIVIDUALIDADE DA ESCRITA .....	126
5. PRINCÍPIOS E TEORIAS RELACIONADOS À ESCRITA E À GRAFOSCOPIA .....	128
6. AS LEIS DA ESCRITA DE SOLANGE PELLAT .....	145
7. CARACTERÍSTICAS DE CLASSE E CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS .....	148
8. ELEMENTOS DISCRIMINADORES OU IDENTIFICADORES DA ESCRITA .....	152
9. O EXAME GRAFOSCÓPICO: METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS .....	191
10. ANÁLISE DE ASSINATURAS (DETERMINAÇÕES DE AUTORIA GRÁFICA) .....	202
11. FALSIFICAÇÕES DE ASSINATURAS .....	209
11.1. Generalidades .....	209
11.2. Técnicas de falsificações .....	210
12. TÉCNICA PARA CONFERÊNCIA RÁPIDA DE ASSINATURAS EM CARTÓRIOS E BANCOS .....	216
12.1. Preparação do Material de Trabalho .....	217
12.2. Procedimentos para Conferências Rápidas .....	219
Análise do andamento gráfico. ....	223
13. ANÁLISE DE ALGARISMOS .....	227
14. ANÁLISES GRAFOSCÓPICAS EM FOTOCÓPIAS .....	233
15. PADRÕES GRÁFICOS .....	236
15.1. Generalidades .....	236
15.2. Requisitos dos padrões gráficos .....	238
15.3. Procedimentos Sugeridos para a Produção de Padrões Gráficos .....	243
16. DISFARCE GRÁFICO .....	248
16.1. Métodos de Disfarces .....	249
16.2. Diferenças entre Disfarce e Simulação .....	252
17. VALIDAÇÃO E ERROS DE EXAMES GRAFOSCÓPICOS .....	255
17.1. Introdução .....	255
17.2. Principais Achados da Literatura .....	257
17.3. Discussão .....	265
17.4. Considerações finais .....	270
18. CONCLUSÕES EM EXAMES GRAFOSCÓPICOS .....	270
18.1. Introdução .....	270
18.2. Sugestão de Escala de Respostas .....	277
18.3. Sugestão de abordagem complementar frente a divergências .....	282
18.3.1. Metodologia proposta .....	282
18.4. Necessidade de fundamentação .....	284
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	285

<b>CAPÍTULO III – ANÁLISE QUÍMICA DE DOCUMENTOS (AQD)</b> .....	<b>291</b>
1. INTRODUÇÃO.....	291
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DAS PRINCIPAIS TÉCNICAS UTILIZADAS EM AQD.....	293
2.1. Cromatografia.....	293
2.2. Espectrometria de Massas.....	296
2.3. Espectroscopia na Região do Infravermelho.....	299
2.4. Espectroscopia Raman.....	302
3. INSTRUMENTOS ESCRITORES MANUAIS MODERNOS E SUAS TINTAS.....	304
3.1. Composição Química das Tintas de Canetas.....	305
4. ANÁLISE PRELIMINAR DE DOCUMENTOS (APD).....	310
4.1. Fundamentos Teóricos.....	310
4.2. Recursos do VSC 5000® para Análise de Tintas.....	314
4.2.1. Utilização dos Espectros de Refletância e Colorimetria.....	314
4.2.2. Utilização das Fontes de Iluminação e dos Filtros dos Detectores.....	316
4.2.3. Luminescência na Região do Infravermelho e UV.....	317
4.3. Outras técnicas utilizadas em APD.....	318
4.3.1. Fotografia com Luz Infravermelha Aplicada na Decifração de Obliterações.....	318
4.3.2. Adobe Photoshop® no Tratamento de Imagens.....	319
4.3.3. Imagem Hiperespectral em Amostras Forenses.....	319
4.3.4. Filtros Dicroicos Aplicados em Exames de Documentos.....	319
4.3.5. Análise dos Instrumentos Escritores.....	320
5. ANÁLISE QUÍMICA DE TINTAS DE CANETAS.....	320
5.1. Diferenciação de Tintas.....	321
5.2. Cruzamento de Traços.....	323
5.3. Datação de Tintas.....	325
5.3.1. Datação de Tintas de Canetas Esferográficas.....	327
5.3.2. Análise e Datação de Tintas de Escrever Realizadas nos EUA <sup>3</sup> .....	329
6. CONCLUSÃO.....	330
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	331
<b>CAPÍTULO IV – ESTUDO DO PAPEL</b> .....	<b>335</b>
1. CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	335
1.1. Constituintes do Papel.....	335
1.2. O Processo de Fabricação do Papel.....	338
1.3. Características do Papel.....	340
1.4. Formatos de papel.....	343
2. EXAME DO PAPEL.....	344
2.1. Análises Físicas.....	345
2.2. Marcas Acidentais.....	349
2.3. Imagens Latentes.....	356
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	358
<b>CAPÍTULO V – ALTERAÇÕES DOCUMENTAIS MATERIAIS</b> .....	<b>359</b>
1. ALTERAÇÕES SUBTRATIVAS (POR SUPRESSÃO).....	360
1.1. Rasuras.....	360
1.2. Amputação.....	363
1.3. Lavagem.....	364
1.4. Delaminação.....	369
1.5. Principais Métodos Utilizados na Identificação dos Lançamentos Removidos.....	371

2.	ALTERAÇÕES ADITIVAS (POR ACRÉSCIMO).....	373
2.1.	Retoque.....	373
2.2.	Emenda.....	374
2.3.	Inserção.....	375
2.4.	Sobrecarga.....	377
2.4.1.	Recobertura.....	378
2.4.2.	Cancelamento.....	378
2.4.3.	Obliteração.....	380
2.4.4.	Principais métodos para identificação dos lançamentos ocultos.....	380
3.	ALTERAÇÕES POR MONTAGEM.....	381
CAPÍTULO VI — MECANOGRÁFIAS DIVERSAS.....		391
I.	DATILOGRAFIAS.....	391
1.	ORIGENS.....	391
2.	MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO: MÁQUINAS MANUAIS, ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS.....	392
3.	DISPOSIÇÃO DOS DATILOTIPOS.....	396
4.	ESPAÇAMENTOS DE CARACTERES ( <i>PITCH</i> ).....	398
5.	ANÁLISES DE DATILOGRAFIAS.....	401
5.1.	Identificação do Equipamento.....	401
5.2.	Deteção de Acréscimos.....	406
5.3.	Datação de Documentos Datilografados.....	407
5.4.	Outros exames.....	408
II.	CARIMBOS.....	409
1.	Histórico.....	409
2.	CARACTERÍSTICAS DOS CARIMBOS.....	410
3.	CARACTERÍSTICAS DOS IMPRESSOS.....	412
4.	ANÁLISE DE IMPRESSÕES A CARIMBO.....	413
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	416
CAPÍTULO VII — IMPRESSOS ELETRÔNICOS.....		417
1.	IMPRESSORAS DE CARACTERES.....	417
1.1.	Flexowriters.....	418
1.2.	Impressoras de Esfera ( <i>typeball printers</i> ).....	418
1.3.	Impressoras de Margarida ( <i>daisy wheel printers</i> ).....	419
1.4.	Impressoras de Cinta e Impressoras de Tambor ( <i>High Speed Mainframe Printers</i> ).....	421
2.	IMPRESSORAS MATRICIAIS DE IMPACTO ( <i>IMPACT DOT MATRIX PRINTERS</i> ).....	423
3.	IMPRESSORAS JATO DE TINTA ( <i>INKJET PRINTERS</i> ).....	427
3.1.	Modo de Funcionamento.....	428
3.2.	Aspecto dos Impressos.....	432
3.3.	Características da Tinta.....	438
4.	IMPRESSORAS JATO DE CERA ( <i>HOT MELT PRINTERS; FUSE CHANGE PRINTERS</i> ).....	439
5.	IMPRESSORAS ELETROFOTOGRAFICAS.....	440
5.1.	Detalhes de Funcionamento e Características dos Impressos.....	440
5.2.	Toner.....	446
5.3.	Fotocópias.....	447
6.	IMPRESSORAS TERMOGRÁFICAS.....	455
6.1.	Impressoras de Transferência de Tinta ( <i>Thermal Wax Transfer e Thermal Ink Transfer</i> ).....	456
6.2.	Impressoras de Sublimação de Tinta ( <i>dye-sublimation</i> ).....	457
6.3.	Impressoras de Papel Térmico ( <i>Thermal Dot-Matrix Printers</i> ).....	459
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	460

<b>CAPÍTULO VIII – PROCESSOS GRÁFICOS.....</b>	<b>461</b>
1. TERMINOLOGIA TÉCNICA E CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	461
2. XILOGRAFIA .....	465
3. TIPOGRAFIA (LETTERPRESS) GUTENBERG, 1440, ALEMANHA.....	465
3.1. Generalidades .....	465
3.2. Características dos impressos tipográficos .....	468
4. CALCOGRAFIA (INTAGLIO).....	470
4.1. Generalidades .....	470
4.2. Características dos impressos calcográficos.....	471
4.3. Métodos de produção das chapas calcográficas .....	473
5. LITOGRAFIA (LITHOGRAPHY) ALOIS SENEFELDER, 1798, ALEMANHA .....	476
6. OFSETE (OFFSET LITHOGRAPHY) – IRA RUBEL, 1904, EUA.....	477
6.1. Generalidades .....	477
6.2. Características da Impressão Ofsete.....	479
6.3. Ofsete Seco.....	481
6.4. Ofsete Digital.....	482
7. ROTOGRAVURA (GRAVURE) – 1878, KLIETSCH, HUNGRIA .....	484
7.1. Generalidades .....	484
7.2. Características do Processo.....	485
7.3. Características dos Impressos.....	486
8. SERIGRAFIA (SILK-SCREEN, SCREEN PRINTING).....	488
8.1. Generalidades .....	488
8.2. Características do Processo.....	490
8.3. Características dos impressos.....	490
9. FLEXOGRAFIA (FLEXOGRAPHY) .....	491
9.1. Generalidades .....	491
9.2. Características do Processo.....	492
9.3. Características dos impressos.....	493
10. TAMPOGRAFIA (PAD PRINTING).....	493
11. RELEVO SECO (EMBOSSING AND DEBOSSING) .....	495
12. RELEVO AMERICANO (THERMOGRAPHY) .....	497
13. PRÉ-IMPRESSÃO .....	499
13.1. Preparação de Matrizes Impressoras .....	499
13.2. Reticulas .....	501
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	506
<b>CAPÍTULO IX – Documentos de Segurança.....</b>	<b>507</b>
1. INTRODUÇÃO .....	510
1.1. Classificação ISO para Formato de Documentos .....	512
2. SUBSTRATO .....	513
2.1. Papéis de Segurança de Fibra Celulósica .....	514
2.2. Papéis de Segurança Híbridos .....	515
2.3. “Papéis Sintéticos” .....	516
2.4. Polímeros.....	516
2.4.1. Polipropileno Bi-orientado (BOPP).....	516
2.4.2. Policarbonato (PC) .....	517
2.4.3. Policloreto de vinila (PVC) .....	519
2.4.4. Polietileno tereftalato (PET).....	519
2.5. Papéis Especiais para Impressão Digital.....	520
3. PROCESSOS GRÁFICOS PARA IMPRESSÃO DE DOCUMENTOS DE SEGURANÇA.....	520

3.1.	Caligrafia.....	520
3.2.	Ofsete.....	523
3.3.	Tipografia.....	523
3.4.	Serigrafia.....	524
3.5.	Estampagem a Quente.....	525
4.	PROCESSOS GRÁFICOS DE PERSONALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS DE SEGURANÇA.....	525
4.1.	Jato de Tinta.....	526
4.2.	Eletrofotografia.....	530
4.3.	Transferência Térmica (Thermal Transfer).....	532
4.4.	Gravação a Laser.....	534
5.	ELEMENTOS DE SEGURANÇA EM PAPEL.....	537
5.1.	Elementos de Segurança de Pré-Impressão.....	538
5.1.1.	Marca D'água.....	538
5.1.2.	Fibra De Segurança.....	540
5.1.3.	Confete.....	542
5.1.4.	Fio de Segurança.....	543
5.1.5.	Faixa de Segurança.....	546
5.1.6.	OVDots®.....	548
5.1.7.	Hilites.....	549
5.1.8.	Papel Reativo.....	549
5.2.	Elementos de Segurança de Impressão.....	550
5.2.1.	Impressos em Caligrafia.....	550
5.2.2.	Impressos em Ofsete.....	554
5.2.3.	Impressos em Tipografia.....	558
5.3.	Elementos de Segurança de Pós-Impressão, Personalização e Montagem.....	559
5.3.1.	Laminado.....	559
5.3.2.	Holograma.....	560
5.3.3.	Perfurações.....	565
6.	ELEMENTOS DE SEGURANÇA EM POLÍMEROS.....	567
6.1.	Imagem em Sombra.....	567
6.2.	MLI/CLI.....	567
6.3.	TLI®.....	568
6.4.	Relevo Tátil.....	569
6.5.	Imagem Latente.....	569
7.	TINTAS DE SEGURANÇA.....	569
7.1.	Luminescente.....	570
7.2.	OVI®.....	571
7.3.	OVMi®.....	572
7.4.	Anti-Stokes.....	573
7.5.	Infravermelho.....	574
7.6.	Iridescente.....	575
7.7.	Termocrômica.....	575
7.8.	Migratória.....	576
8.	CARTEIRA DE IDENTIDADE.....	577
8.1.	Carteira de Identidade e suas Características.....	578
8.2.	Carteira de Identidade Digitalizada.....	582
8.3.	Alterações Mais Comuns e sua Constatação.....	582
9.	PASSAPORTES BRASILEIROS.....	583
9.1.	Passaporte Comum de Capa Verde.....	584



9.2. Passaporte Capa Azul .....	586
9.3. Novo Passaporte Eletrônico.....	588
10. CARTEIRA NACIONAL DE HABILITAÇÃO .....	589
10.1. Carteira Nacional de Habilitação e suas Características .....	592
10.1.1. Dimensões .....	594
10.1.2. Substrato .....	594
10.1.3. Impressões de Segurança .....	594
10.1.4. Impressões digitais .....	599
10.1.5. Holograma.....	600
10.1.6. Dados variáveis .....	600
10.1.7. Película protetora .....	601
11. CARTÕES DE CRÉDITO E CARTÕES BANCÁRIOS.....	603
12. CERTIDÕES DE REGISTRO CIVIL DE PESSOAS NATURAIS.....	607
12.1. Características e Elementos de Segurança.....	612
12.1.1. Dimensões .....	612
12.1.2. Substrato .....	613
12.1.3. Impressões de segurança.....	613
12.1.4. Impressão digital.....	616
12.1.5. Personalização .....	616
13. REAL.....	618
13.1. Primeira Família .....	618
13.2. Segunda Família do Real.....	624
13.3. Principais Tipos de Falsificação.....	633
14. MOEDAS METÁLICAS DE REAL.....	634
14.1. Primeira Família .....	634
14.2. Segunda Família .....	635
14.3. Moedas Comemorativas .....	638
<b>CAPÍTULO X – Ferramentas Computacionais para Documentoscopia .....</b>	<b>641</b>
1. TRATAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	642
2. TÉCNICAS APLICADAS À AUTENTICAÇÃO DE ASSINATURAS.....	647
3. SISTEMAS NA ÁREA FORENSE.....	649
3.1. Programas para Identificação Automática de Manuscritos e Assinaturas.....	649
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	652
<b>CAPÍTULO XI – DATAÇÃO DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>653</b>
1. ANÁLISE DOS MÉTODOS DE IMPRESSÃO .....	654
2. ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE ESCRITA .....	656
3. ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DO PAPEL .....	665
4. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NO DOCUMENTO .....	671
5. ANÁLISE ORTOGRÁFICA .....	673
6. ANÁLISE TIPOLÓGICA.....	675
7. DATAÇÃO DE ASSINATURAS .....	679
8. DATAÇÕES RELATIVAS .....	681
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	682
<b>CAPÍTULO XII – O LAUDO PERICIAL, O PARECER TÉCNICO E A FORMULAÇÃO DOS QUESITOS .....</b>	<b>687</b>
1. SEÇÕES QUE COMPÕEM O LAUDO PERICIAL E O PARECER TÉCNICO.....	686
2. QUESITOS RELACIONADOS AO ESTABELECIMENTO DA AUTENTICIDADE OU FALSIDADE DOCUMENTAL.....	691

2.1. Exame de Moeda (Cédulas e Moedas Metálicas).....	691
2.2. Exame de Papéis, Polímeros e Outros Suportes Documentais .....	698
2.3. Exame de Petrechos de Falsificação Documental.....	701
2.4. Exame Relativo à Alteração Documental .....	702
2.5. Exame Relativo à Autenticidade Documental.....	703
2.6. Exame Relativo ao Cruzamento de Traços.....	704
2.7. Exame Relativo à Datação .....	704
2.8. Exame Relativo à Análise de Tinta.....	705
3. QUESITOS RELACIONADOS AO CONFRONTO GRAFOSCÓPICO.....	706
4. QUESITOS RELACIONADOS AOS LANÇAMENTOS PRODUZIDOS POR EQUIPAMENTOS.....	708
4.1. Exame de Equipamentos de Impressão.....	708
4.2. Exame Mecanográfico.....	710
4.3. Exame em Impressos por Equipamentos Computacionais .....	712
<b>ANEXO A .....</b>	<b>713</b>
<b>QUADRO HISTÓRICO .....</b>	<b>713</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>728</b>